

R E P U B L I C A M O L D O V A

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

D.02.26

C O N S T R U C Ț I I H I D R O T E H N I C E , R U T I E R E Ș I S P E C I A L E

CP D.02.26:2023

Reguli privind efectuarea inspectării, diagnosticării, stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă (poduri, podețe) amplasate pe drumuri

Et. IV Proiect pentru ancheta publică, Contract nr. 11-19/437 din 15.10.2018

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2023

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII**CP D.02.26:2023**ICS 91.040.01

Reguli privind efectuarea inspecției, diagnosticării, stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă (poduri, podețe) amplasate pe drumuri

Cuvinte cheie: Cuvinte cheie: pod, expertiza tehnică, evaluare, indici, elementele geometrice, suprastructura, infrastructura, fiabilitate, durabilitate, capacitate portantă, inspecție, diagnosticare

Preambul

- 1 ELABORAT de către: Î.S. „Administrația de Stat a Drumurilor” prin intermediul SRL”ASTRAL-PROIECT”, UTM, conf.univ., dr. S. Bejan, conf.univ., dr.ing. Ionuț Racanel UTCB, ing. drd. A. Buraga UTM, ing. S. Galușca.
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C D02 „Drumuri și poduri”, procesul-verbal nr. din .
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului Economiei și Infrastructurii nr. din (Monitorul Oficial al Republicii Moldova,), cu aplicare din data publicării.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ.

Cuprins

Introducere.....	IV
1 Domeniu de aplicare.....	1
2 Referințe normative	1
3 Termeni și definiții.....	2
4 Dispoziții generale	6
5 Inspectarea lucrărilor de artă.....	11
5.1 Clasificarea și conținutul cadru al lucrărilor de inspectare	11
5.2 Familiarizarea cu documentația tehnică	13
5.3 Inspectarea lucrărilor de artă, conținutul cadru	13
5.4 Măsurătorile și verificările de control	15
6 Încercările și monitorizarea podurilor.....	19
6.1 Principii generale	19
6.2 Încercările statice.....	20
6.3 Încercările dinamice.....	21
6.4 Monitorizarea podurilor	22
7 Evaluarea stării tehnice a lucrărilor de artă conform rezultatelor inspecției, diagnosticării și încercărilor.....	23
8 Conținutul cadru a rapoartelor și avizelor cu privire la inspectare, diagnosticare și încercărilor construcțiilor de pod. Perfectarea rezultatelor inspecției și încercărilor	29
9 Securitatea și sănătatea muncii la executarea lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă	34
10 Monitorizarea stării de tensiune - deformăție.....	36
Anexa A (informativă) Defecte și degradări caracteristice ce pot apărea în diverse construcții a lucrărilor de artă, metodele de constatare a acestora.....	38
Anexa B (informativă) Recomandări privind evaluarea celor mai importante defecte și degradări depistate în timpul inspecției.....	48
Anexa C (informativă) Recomandări privind analiza și evaluarea rezultatelor de bază ale lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare.....	50
Anexa D (informativă) Precizia măsurătorilor la inspectarea și încercarea construcțiilor de pod, valori admisibile.....	53
Anexa E (informativă) Listele standard de lucrări executate în cadrul inspecției, diagnosticării, încercării lucrărilor de artă.....	57
Anexa F (informativă) Volumul relativ de manoperă pentru lucrările din listele standard la diagnosticarea și inspectarea construcțiilor de pod	74
Anexa G (informativă) Gabaritele și parametrii părții carosabile, vitezele de proiectare	82
Anexa H (normativă) Instrucțiuni privind stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă	84
Anexa I (normativă) Pagina de titlu a raportului de evaluare tehnică.....	113
Anexa J (informativă) Conținut cadru. Proiect de încercare a lucrării de artă	114
Bibliografie.....	117
Traducerea autentică a documentului în limba rusă	118

Introducere

Scopul prezentului Cod practic este stabilirea condițiilor și modului de efectuare a inspecției și diagnosticării lucrărilor de artă (poduri și podețe), inclusiv al zonelor consolidate, în vederea satisfacerii cerinței de durabilitate și a reducerii cheltuielilor de intervenții pentru defecte și degradări cauzate de procese natural-climaterice, chimice și fizice pe durata de exploatare a construcțiilor de poduri, pentru evaluarea stării de viabilitate.

Prezentul Cod practic determină scopul, sarcinile și modul de investigare, metodele de evaluare a stării tehnice a lucrărilor de artă (poduri și podețe) prin inspecția și diagnosticarea lor, precum și modul de utilizare a rezultatelor evaluării pentru adoptarea deciziilor optime de administrare, la planificarea și evaluarea eficacității lucrărilor de întreținere, reabilitare, reparație, reconstrucție sau înlocuirea definitivă cu construcții noi.

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I

Reguli privind efectuarea inspecției, diagnosticării, stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă (poduri, podețe) amplasate pe drumuri

Правила осмотра, диагностирования, установления технического состояния искусственных сооружений (мостов и труб) на автомобильных дорогах

Rules for inspection, diagnosis, the establishment of the technical condition of artificial structures (bridges and cluverts) on the roads

Data punerii în aplicare: 2023-00-00

1 Domeniu de aplicare

1.1 Prezentul Cod practic (în continuare Cod) determină scopul, sarcinile și modul de investigare, metodele de evaluare a stării tehnice a lucrărilor de artă (poduri și podețe), precum și modul de utilizare a rezultatelor evaluării pentru adoptarea deciziilor optime de administrare, la planificarea și evaluarea eficacității lucrărilor de întreținere, reabilitare, reparație și reconstrucție.

1.2 Codul este destinat pentru inspectarea, diagnosticarea și încercarea podurilor noi, pentru stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă existente, precum și pentru elaborarea documentelor normative din domeniul proiectării și execuției construcțiilor rutiere.

2 Referințe normative

În textul prezentului Cod practic se fac referiri la următoarele documente normative:

NCM D.02.01:2015	Proiectarea drumurilor publice.
NCM A.07.02:2012	Procedura de elaborare, avizare, aprobare și conținutul-cadru al documentației de proiect pentru construcții
NCM A.08.02:2014	Securitatea și sănătatea muncii în construcții
NCM E.03.02:2014	Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor
CP D.02.06:2014	Ghid de evaluare a stării lucrărilor de artă pe baza funcționalității.
CP D.02.11:2014	Recomandări privind proiectarea străzilor și drumurilor din localități urbane și rurale.
CP D.02.14:2013	Reguli privind investigarea și evaluarea stării drumurilor.
CP D.02.18:2017	Reguli de protecție a muncii la construcția, reparația și întreținerea drumurilor
CP F.02.03:2019	Evaluarea în-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
CP H.04.04:2018	Betoane și mortare. Beton. Specificație, performanță și conformitate
SM SR 4032-1:2013	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM STAS 5626:2005	Poduri. Terminologie
SM EN 1992-2:2011	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton. Proiectare și prevederi constructive

SM EN 1993-2:2011	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel
SM EN 1998-2:2011	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/A1:2015	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/A2:2015	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/AC:2015	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/NA:2019	Anexa națională. Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 12504-1:2019	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 12504-1:2019/AC:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 12504-2:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Examinări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
SM EN 12504-3:2015	Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere
SM EN 12504-4:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor
SM EN 13791:2020	Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
SM EN 15317:2017	Examinări nedistructive. Examinare cu ultrasunete. Caracterizarea și verificarea echipamentului de măsurare a grosimii cu ultrasunete
SM SR EN ISO 10012:2006	Sisteme de management al măsurării. Cerințe pentru procese și echipamente de măsurare
SM EN ISO 16276-1:2016	Protecția anticorrosivă a structurilor de oțel prin sisteme de vopsire de protecție. Evaluare și criterii de acceptare a adeziunii/coeziunii (rezistența la rupere) a unei acoperiri. Partea 1: Încercarea la tracțiune
SM EN ISO 16276-1:2016	Protecția anticorrosivă a structurilor de oțel prin sisteme de vopsire de protecție. Evaluare și criterii de acceptare a adeziunii/coeziunii (rezistența la rupere) a unei acoperiri. Partea 2: Încercarea la caroiă și la tăierea în X
SM EN ISO 16810:2016	Examinări nedistructive. Examinarea cu ultrasunete. Principii generale
SM ISO 14963:2013	Vibrații și șocuri mecanice. Linii directe pentru încercări și investigații dinamice pe poduri și viaducte
SM ISO 18649:2021	Vibrații mecanice. Evaluarea rezultatelor măsurărilor în timpul încercărilor dinamice și investigațiilor pe poduri

3 Termeni și definiții

În sensul prezentului Cod practic se folosesc termenii și definițiile din SM SR 4032-1, SM STAS 5626 și următorii:

3.1**Administratorul drumului (Administrator/Beneficiar)**

entitate, cu activitate de stat sau privată, care deține sub conducerea/întreținerea sa o cale de comunicație (drum) în exploatare, care asigură mentenanță obiectivului dat și accesoriilor acestuia, se ocupă de viabilitatea și siguranța lucrărilor de artă.

3.2**Capacitate portantă (de rezistență)**

eforturile, solicitările minime, care pot fi preluate de secțiunea elementului sau de către structură în ansamblu, înainte de atingerea stării limite.

3.3**Circulația în siguranță pe pod**

posibilitatea de deplasare în siguranță mijloacelor de transport și pietoni pe suprafețele carosabile și trotuare în limita construcțiilor de poduri.

3.4**Consolidare**

ansamblul lucrărilor ce intervin asupra capacității portante a structurii de rezistență a podului în vederea aducerii acesteia la starea inițială sau mai sporită, în scopul asigurării siguranței circulației și creșterii durabilității.

3.5**Construcție portantă**

parte a podului, ce constă din elemente combinate structural, care suportă sarcina și acțiunile de exploatare a construcției, asigurând rezistența și stabilitatea acesteia.

3.6**Convoaie tip și clase de încărcare a podurilor**

pentru calculul podurilor de șosea, sunt prevăzute mai multe clase de încărcare: H-8, HΓ-30; H-10, HΓ-30; H-10, HΓ-60; A-8, HΓ-60; A-11, HΓ-80; H-13, HΓ-60; H-18, HK-80; H-30, HK-80; A-11, HK-80.

Tipurile de convoaie normale din autocamioane și din vehicule speciale pe roți sau pe șenile care s-au luat în calcul la clasele de încărcare enumerate, precum și specificul acestora este redat pe larg în literatura de profil.

3.7**Coroziune**

interacțiune fizico-chimică sau electrochimică între un material de construcție (beton, armătură) și mediul său înconjurător, care conduce la modificarea proprietăților materialului și adeseori la degradarea unor caracteristici ale acestuia, a mediului înconjurător sau a sistemului material de construcție-mediu înconjurător.

3.8**Defect**

neconformitatea unui indice al construcției stabilit de norme sau în proiect, reprezintă orice neconcordanță apărută între tema de proiectare, proiect și lucrarea executată, constatată în momentul dării în exploatare sau în primii ani din viața a structurii / podului.

3.9**Degradare**

reprezintă orice modificare apărută în structură aflată în exploatare, cauzată, în principal, de factorii externi, este o schimbare a calităților unui material, sau ale unui sistem tehnic, care le scade valoarea și care afectează performanțele atât prezente cât și viitoare.

3.10**Diagnosticare**

este o activitate (un proces) de stabilire instrumentală a stării de viabilitate și cauzelor fenomenelor de degradare a lucrărilor de artă, se execută de personal cu experiență în cercetarea experimentală având cunoștințe asupra mecanismelor de degradare, a tipurilor și efectelor degradării. Se execută în volum necesar pentru completarea bazei de date automatizate și întocmirea sau concretizarea cărții tehnice a podului, prin justificarea evaluării stării tehnice și stabilirea limitelor capacității portante.

3.11**Durabilitatea**

capacitatea podului sau a elementelor sale, să păstreze proprietățile sale în condiții normale de exploatare, fără să se deterioreze.

3.12**Durata de viață proiectată**

intervalul de timp estimat pentru care structura de pod (sau parte a acesteia) poate să fie utilizată conform destinației (funcțiunii prevăzute).

3.13**Evaluarea stării tehnice a construcției**

determinarea gradului de defectare și clasei stării tehnice a construcției prin comparația indicilor (datelor) reali cu indicii stabiliți de norme și de proiect, ca rezultat al unei expertize tehnice, bazate pe inspecție, diagnosticare sau încercare a construcției.

3.14**Executant**

entitatea, instituția/organizația care îndeplinește lucrări de inspecție, diagnosticare, încercare și de monitorizare a lucrărilor de artă.

3.15**Expediție**

deplasarea organizată a unei entități în scop de lucru: inspecție, cercetare științifică, diagnosticare, încercare, monitorizare, supraveghere etc., pentru determinarea caracteristicilor tehnice a lucrărilor de artă și evaluarea funcționalității acestora privind confortul și siguranța la trafic.

3.16**Expert tehnic atestat**

specialist în domeniul construcțiilor, atestat pentru activitate de efectuare a expertizelor tehnice ale construcțiilor și proiectelor.

3.17**Expertiza tehnică a construcției**

complex de măsuri pentru determinarea și evaluarea caracteristicilor reale ale construcției, a stării de viabilitate, în scopul asigurării funcționalității și posibilității utilizării în continuare a construcției, care poate fi reprezentată prin: inspecție, diagnosticare, încercare sau cumularea acestora.

3.18**Inspeccie**

este o activitate (un proces) prin care orice deteriorare în structură este observată și înregistrată. Ea cuprinde lucrările efectuate pentru determinarea și aprecierea stării și condițiilor structurii, incluzând colectarea de informații care detaliază dezvoltarea și cauza oricărei deteriorări, aceasta poate face parte din expertiza tehnică a lucrărilor.

3.19**Inspeccia specială**

complex de măsuri pentru determinarea și evaluarea caracteristicilor reale ale construcției de pod sau a unor elemente portante separate (fundații, infrastructură, suprastructură, deschideri mari etc.), măsuri speciale pentru sporirea capacității portante și de trecere a transporturilor agabaritice, executată de organizații certificate domeniului și lucrărilor specializate.

3.20**În situ**

execuția unui element sau construcția integrată a lucrării de artă la fața locului (pe șantierul construcției).

3.21**Întreținere**

ansamblu de lucrări efectuate asupra unui obiectiv cu scopul de a preveni sau remedia defectele și degradările, în vederea menținerii capacităților inițiale și durabilității în exploatare.

3.22**Liniile Lüders - Cernov**

la întindere sau compresiune, în procesul deformației plastice, la atingerea limitei de curgere a metalului, apar linii fine de culoare mai închisă, înclinate la 45° față de axa epruvetei, astfel acestea se înmulțesc formând benzi, care se lătesc progresiv până ce cuprind toată porțiunea calibrată a epruvetei. Liniile reprezintă urmele planelor de lunecare a materialului, în care tensiunile tangențiale sunt maxime ($\tau_{\max} = \sigma_c / 2$);

3.23**Lucrare de artă**

Construcție specială cum sunt poduri (podețe), viaducte, pasaje superioare etc. care se execută cu scopul de a susține o cale de comunicație și pentru a-i asigura continuitatea în cazul apariției unor obstacole (văi adânci, cursuri de apă, o altă cale de comunicație, etc.)

3.24**Manager șef al echipei**

este persoana desemnată a conduce executarea lucrărilor de inspectare, diagnosticare, încercare și de monitorizare a lucrărilor de artă, specialist certificat în calitate de „expert tehnic” domeniul de poduri (lucrări de artă).

3.25**Reabilitare**

ansamblu de lucrări efectuate asupra unui obiectiv (lucrare de artă, elemente separate) uzat, defectat, pentru a-l restabili, a-l readuce la utilizarea deplină.

3.26**Reconstrucție**

ansamblu de lucrări efectuate asupra unui obiectiv (construcții, elemente) defectat, degradat, pentru a-l readuce în starea normativă de funcționare, cu modificarea parametrilor geometrici și capacităților de funcționare necesari.

3.27**Relevu**

măsurarea, desenarea și reprezentarea la scară a elementelor unei lucrări de artă, ale unui ansamblu de elemente constructive sau ale unui detaliu constructiv, schiță în care sunt reprezentate la scară aceste elemente.

3.28**Remediere**

acțiunea de a face să devină mai bun din punct de vedere calitativ sau să revină la starea inițială a degradărilor/defectelor constatate la elementele construcției.

3.29**Reparație**

ansamblu de lucrări efectuate asupra unui obiectiv (lucrare de artă, elemente separate) defectat sau degradat, pentru a-l menține sau a-l readuce în starea normală de funcționare, pentru refacerea oricărei părți degradate sau avariate a construcției cu scopul de a obține același nivel de rezistență, rigiditate și/sau durabilitate, cu cel anterior.

3.30**Rost de deformație-dilatație**

dispozitiv sau ansamblu de dispozitive pentru asigurarea deformării structurii sub efectele acțiunilor din exploatare conform schemei structurii statice.

3.31**Sarcină capabilă**

greutatea maximă a convoiului cu o schemă de alcătuire determinată, care poate fi admis să circule pe pod, în condiții de siguranță, în regim stabil, ținând cont de starea fizică a lucrării de artă.

3.32**Stare critică**

starea tehnică a construcției sau a unui element a acesteia, caracterizat prin defecte și degradări etc., care conduc la pierderea capacității portante și existența pericolului de prăbușire, prezintă pericol sporit în ceea ce privește durabilitatea și fiabilitatea, siguranță.

3.33**Starea de viabilitate a podului**

este starea tehnică în care acesta corespunde parametrilor tehnici de proiectare, categoriei drumului pe care este amplasat și prevederilor Legii 721 privind calitatea în construcții.

3.34**Starea fizica a podului**

starea tehnică a podului și particularitățile comportării sale sub sarcini, caracterizate de datele cercetărilor și încercărilor.

3.35**Starea limită**

stări în afara cărora structura podului nu mai satisface criteriile de siguranță sau exploatare normală, asigurate prin proiectare.

3.36**Viabilitatea**

este calitatea lucrării de artă de a asigura condițiile necesare desfășurării normale, fără întreruperi, pe toată durată a anului, a circulației rutiere.

4 Dispoziții generale

4.1 La darea în exploatare toate lucrările de artă urmează a fi inspectate, suplimentar, podurile specificate în punctul 4.5 trebuie inspectate și încercate sub acțiuni de probă, iar podurile specificate în punctul 4.7 supuse acțiunilor de inspectare și monitorizare pe o perioadă de timp post dării în exploatare și în cazul exploatării construcției sub trafic greu/special – această activitate poartă denumirea de *monitorizarea podurilor*.

4.1.1 Inspectarea și diagnosticarea lucrărilor de artă pot fi efectuate în calitate de lucrări separate (fără executarea încercărilor).

4.1.2 Încercările și monitorizarea lucrărilor de artă trebuie efectuate doar după îndeplinirea inspectării, ținând cont de rezultatele obținute.

4.2 Lucrările de inspectare, diagnosticare și încercare trebuie executate conform caietele de sarcini întocmite de către Administrator/Beneficiar sau beneficiar.

4.2.1 Caietele de sarcini pentru inspectarea și diagnosticarea podurilor care se cer să fie date în exploatare, este necesar să fie coordonate de proiectant, după caz, avizate de către conducătorul Antreprenorului.

4.2.2 În caietele de sarcini este necesar să fie reflectate scopul general și sarcinile de bază ale lucrărilor specificate, conținutul și volumele lucrărilor de inspectare, trasarea geometriei construcțiilor și elementelor (secțiunile) acestora, supuse inspectării în timpul încercărilor, indicate sarcinile pentru încercările statice și dinamice, stabilite tipurile și conținutul documentelor tehnice de raportare.

4.2.3 Prevederile caietelor de sarcini pentru determinarea valorilor sarcinii de încercare și schemelor preconizate de încărcare trebuie elaborate în baza materialelor de calcul ale proiectelor, a schemelor normate de încercare.

4.2.4 În cazul în care lucrare de artă are câteva elemente identice (elemente a suprastructurii sau infrastructurii), inspectarea lucrului cărora este necesară conform 4.5 sau 4.6, încercările în volum complet se admit îndeplinite pe un singur element a construcției, restul elementelor pot fi supuse (selectiv) încercărilor mai puțin minuțioase (ex: măsurarea săgeților).

4.3 Managerul șef a echipei, poate, ținând cont de specificul obiectului, precum și de condițiile locale, să concretizeze și să completeze unele prevederi ale caietului de sarcini preventiv elaborat: să preconizeze executarea unor tipuri suplimentare de lucrări (a se vedea punctul 5.4), să determine componența și volumul lucrărilor suplimentare, să concretizeze gradul de minuțiozitate a inspectării construcțiilor și volumul măsurărilor de control, să concretizeze locul instalării aparatelor de măsurat

și schemele încărcării podului cu sarcina de încercare, să stabilească cea mai rațională modalitate de încărcare a podului în timpul încercărilor.

4.3.1 Concretizările și completările încercărilor trebuie să fie coordonate cu beneficiarul.

4.4 În cadrul îndeplinirii inspectărilor speciale, după caz, executantul implică la îndeplinirea lucrărilor organizațiile respective de profil (stații de scafandri, echipe de foraj, laboratoare geotehnice, grupe de control a stării tehnice și corectitudinii exploatarei rețelelor electrice, specialiști de telecomunicații etc.).

4.4.1 Organizațiile implicate trebuie să execute lucrările de inspectare sub conducere metodologică comună a executantului care îndeplinește lucrarea, iar datele (materialele) obținute să fie luate în considerare la adoptarea deciziilor.

4.5 La recepția lucrărilor de artă nou construite realizate după proiecte individuale (atipice)/experimentale și/sau care au deschiderea/deschideri de cel puțin 40 m trebuie supuse încercărilor.

4.5.1 Încercarea celorlalte poduri aflate în exploatare, altele decât cele descrise în punctul 4.5 (care au elemente portante purtătoare de sarcina care se repetă frecvent, precum și în cazul apariției în procesul inspectării a dubiilor în vederea siguranței elementelor etc.) se efectuează conform deciziilor comisiilor de recepție, la cererea organizațiilor de proiectare și exploatare, de Administratorul/Beneficiarul lucrării. Necesitatea efectuării încercărilor în asemenea cazuri trebuie să fie justificată (inclusiv în cazurile în care sunt depistate defecte și/sau degradări în elementele portante ale construcțiilor aflate în exploatare, care pot reduce din capacitatea portantă a acestora de până la 10%).

4.5.2 Inspectarea construcțiilor de pod în exploatare poate fi însoțită de încercări în cazurile, în care problemele legate de exploatarea și reparația acestora nu pot fi soluționate prin calcule bazate pe datele inspectării și diagnosticării.

4.5.3 Încercările construcțiilor de pod pot fi efectuate:

- înainte de elaborarea proiectului de reparație capitală sau reconstrucție la propunerea organizației care a efectuat inspectarea sau la cererea organizației de proiectare sau Administratorului / Beneficiarului cu scopul constatării lucrului real a construcției la sarcini prestabilite, pentru adoptarea soluțiilor optime de proiect;
- la efectuarea consolidării sau lărgirii căii, după reconstrucție sau reparația capitală a construcțiilor de pod cu scopul verificării eficacității acestor măsuri;
- în cazul atestării defectelor și/sau degradărilor în elementele portante ale construcțiilor aflate în exploatare, care pot reduce din capacitatea portantă a acestora de până la 10%, precum și când acțiunea acestora asupra capacității portante nu poate fi stabilită prin calcule;
- în perioada de exploatare cu scopul concretizării capacității portante reale sau stabilirii posibilității trecerii mijloacelor de transport de mare tonaj sau agabaritice, dacă determinarea acestei valori prin calcule nu este posibilă;
- în scopul cercetării lucrului elementelor constructive ale lucrărilor de artă în cadrul desfășurării lucrărilor de cercetări științifice;
- în alte scopuri justificate.

4.6 Lucrările de artă aflate în exploatare pot fi supuse încercărilor, în cazurile, în care capacitatea portantă a construcției sau a unor elemente separate, nu poate fi determinată conform rezultatelor inspectării sau diagnosticării.

4.6.1 Necesitatea efectuării încercărilor este justificată de către executant, care îndeplinește inspectarea. Decizia privind efectuarea încercărilor este aprobată de către Administratorul /Beneficiarul construcției.

4.7 Lucrările de artă amplasate pe drumuri de o categorie înaltă conform NCM D.02.01 și pe străzile și drumurile din zonele științifico-industriale, industriale și comunale de depozitare conform CP D.02.11, cu exploatarea construcției sub trafic greu/special, urmează a fi supuse monitorizării pe o perioadă minimă de la 1 la 3 ani. Decizia și perioada de monitorizare a construcției aparține Administratorului/Beneficiarului.

4.8 Inspectarea și diagnosticarea lucrărilor de artă aflate în exploatare urmează a fi efectuată în mod regulat cu scopul determinării stării tehnice, depistării degradărilor, elaborării recomandărilor în

vederea înlăturării și prevenirii apariției degradărilor, exploatării ulterioare, reparației, reconstrucției, stabilirii regimului de circulație și în alte scopuri.

4.8.1 Inspectarea și diagnosticarea constituie parte componentă a monitorizării lucrărilor de artă.

4.8.2 Inspectarea și diagnosticarea include colectarea informațiilor necesare privind construcția de pod în volumul prevăzut de caietul de sarcini, necesar pentru atingerea scopurilor trasate. În procesul inspectării poate fi efectuată analiza cauzelor apariției degradărilor, stabilirea raționalității reparației elementelor, estimarea posibilității de consolidare, lărgirea gabaritului de pe pod, etc.

4.8.3 Inspectarea și diagnosticarea se efectuează cu respectarea prevederilor documentelor normative în vigoare la momentul inspectării, precum și ale documentelor stipulate în caietul de sarcini.

4.8.4 Inspectarea și diagnosticarea lucrărilor de artă se execută în cazurile:

- la darea în exploatare a lucrărilor de artă după construcție nouă sau reconstrucție;
- după executarea lucrărilor de reparație și reabilitare;
- curent și periodic în procesul exploatării pentru controlul asupra stării tehnice, viabilitate și planificarea lucrărilor de reparație;
- la elaborarea proiectelor de reparație, reabilitare sau reconstrucție;
- conform rezultatelor monitorizării de către Administratorul drumului.

4.8.5 Periodicitatea inspectării și diagnosticării este stabilită în punctul 4.8.6, în funcție de sarcinile trasate, caracterul și plenitudinea informațiilor obținute, valorile consumului de manoperă la inspectarea construcțiilor de pod.

4.8.6 Inspectarea și diagnosticarea pot fi divizate în nouă tipuri, prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1 – Tipuri de inspectare și diagnosticare

Tipul de inspectare sau diagnosticare	Denumirea și activitățile diagnosticărilor și inspectării
Nr.1	Inspectarea periodică a lucrărilor de artă aflate în exploatare, se efectuează cu perioade de timp stabilite de la 1 la 5 ani , de Administrator/ Beneficiar cu scopul stabilirii stării lor, verificării corespunderii construcțiilor cerințelor stabilite și introducerii modificărilor în baza automatizată de date. Documentația de raport trebuie să cuprindă: completări introduse în cartea tehnică al construcției de pod, ajustarea fișei de pod/podeț, după caz raport analitic privind starea tehnică a construcției, (după caz tipul dat de inspectare se face inclusiv în scopul colectării de date și întocmirea unui raport succint privind starea tehnică generală a lucrării de artă, pentru care urmează elaborate soluții de proiect privind remedierea degradărilor și defectelor depistate).
Nr.2	Inspectarea primară a lucrărilor de artă noi, sau după reconstrucție, se efectuează înainte de recepția finală. Se efectuează de Administrator/Beneficiar, cu scopul stabilirii corespunderii construcției proiectului aprobat și exigențelor esențiale asupra calității lucrărilor, introducerii în baza de date automatizată, a parametrilor construcției noi. Documentația de raport trebuie să cuprindă: completări introduse în cartea tehnică a construcției, ajustarea fișei pod/podeț, raport primar al construcției inspectate.
Nr.3	Inspectarea construcțiilor după executarea reabilitării , se efectuează cu scopul stabilirii corespunderii lucrărilor executate cu datele din proiect și normativele în vigoare, corespunderea calității lucrărilor, introducerii în baza de date automatizată a parametrilor construcției noi. Documentația de raport trebuie să cuprindă: completări în cartea tehnică, ajustarea fișei pod/podeț.
Nr.4	Inspectarea construcțiilor după executarea reparației , se efectuează cu scopul concretizării stării tehnice după executarea lucrărilor de reparație, introducerii acestor concretizări în baza de date automatizată și ajustarea cărții tehnice, fișei de pod/podeț. Documentația de raport trebuie să cuprindă: completări introduse în cartea tehnică a construcției, ajustarea fișei de pod/podeț.

(continuă)

Tabelul 1 (sfârșit)

Tipul de inspectare sau diagnosticare	Denumirea și activitățile diagnosticărilor și inspecțiilor
Nr.5	Diagnosticarea periodică a construcțiilor de pod, se efectuează peste perioade de timp stabilite (obligatoriu - o dată la 10 ani pentru poduri și podețe din metal, beton armat, beton, piatră, iar pentru podurile de lemn - o dată la 5 ani). Construcțiile de pod care se află în stare nesatisfăcătoare, până la începerea lucrărilor de reabilitare, urmează inspectate anual. Sarcinile de bază ale diagnosticărilor efectuate periodic la construcțiile de pod aflate în exploatare constau în evaluarea, controlul stării lor și verificarea corespunderii acestora cerințelor stabilite. Acest tip de diagnosticare poate fi însoțit de încercări complete sau parțiale. Documentația de raport trebuie să cuprindă: raport privind rezultatele diagnosticării și încercării construcției, completări introduse în cartea tehnică al construcției de pod, ajustarea fișei de pod/podeț, introducerii în baza de date automatizată a rezultatelor finale obținute.
Nr.6	Diagnosticarea primară a construcțiilor noi sau a celor reconstruite înainte de recepția finală. Acest tip de inspectare se efectuează în general pentru construcții de poduri mari și a celor aflate în afara clasificării (neclasice). Se efectuează cu scopul stabilirii corespunderii construcției proiectului și cerințelor normativelor în vigoare, cerințelor asupra calității lucrărilor. La solicitarea organizației de proiectare sau a Administratorului, construcția poate fi supusă încercării, după cum este prevăzut de prezentul Cod. Documentația de raport trebuie să cuprindă: raport privind rezultatele diagnosticării și încercării construcției, completări introduse în cartea tehnică al construcției de pod, ajustarea fișei de pod/podeț, introducerii în baza de date automatizată a rezultatelor finale obținute, recomandări de exploatare.
Nr.7	Diagnosticarea după executarea reparației, reabilitării construcțiilor. Acest tip de diagnosticare se efectuează în general pentru construcții de poduri mari și a celor aflate în afara clasificării (neclasice) și poate fi însoțit de încercări. Documentația de raport trebuie să cuprindă: raport privind rezultatele diagnosticării și încercării construcției, completări introduse în cartea tehnică al construcției de pod, ajustarea fișei de pod/podeț, introducerii în baza de date automatizată a rezultatelor finale obținute, recomandări de exploatare.
Nr.8	Inspectarea și diagnosticarea înainte de proiectare - tip obligatoriu de lucrări, înainte de întocmirea caietului de sarcini pentru proiectarea reparației, reabilitării sau reconstrucției lucrării de artă aflate în exploatare, efectuată cu scopul determinării raționalității reparației elementelor acestora și colectarea informației necesare pentru elaborarea proiectului, adoptarea strategiei corecte privind modernizarea construcției. Acest tip de inspectare poate fi însoțit de încercări complete sau parțiale. În caz de necesitate, conform caietului de sarcini al Administratorului/Beneficiarului, în procesul inspecției înainte de proiectare, după caz, se efectuează cercetări geotehnice, cercetări subacvatice, cercetări aprofundate ale materialelor de construcție și alte lucrări îngust specializate, etc. Documentația de raport trebuie să cuprindă: raport privind rezultatele inspecției, diagnosticării și încercării construcției (după caz), completări introduse în cartea tehnică al construcției de pod, ajustarea fișei de pod/podeț, recomandări privind soluțiile tehnice înaintea proiectării.
Nr.9	Inspectarea și diagnosticarea specială neplanificată. Necesitatea efectuării, scopurile, sarcinile se stabilesc în mod individual pentru fiecare construcție aparte, pentru soluționarea problemelor speciale, de exemplu: în scopul verificării capacității portante de calcul, inspecției structurilor avariate, inspecției la organizarea trecerii sarcinilor supranormative (transportări agabaritice) în scopul determinării posibilității și condițiilor deplasării acestora, identificarea neconformităților după trecerea lor, la fel și în cazuri excepționale precum: accidente de circulație care au afectat elementele de rezistență ale podului, temperaturi măsurate în zonă sub -25°C sau peste +45°C, furtuni sau viscoale cu viteze mai mari de 100 km/h, cutremure cu magnitudinea mai mare de 6 grade pe scara Richter, trecerea fluxurilor abundente de apă precum și după alunecări de etc. Documentația de raport trebuie să cuprindă: raport și avizul privind rezultatele diagnosticării și încercării construcției, completări introduse în cartea tehnică al construcției de pod, ajustarea fișei de pod/podeț, introducerii în baza de date automatizată a rezultatelor finale obținute.

4.9 La recepția finală a tuturor lucrărilor de artă finalizate, obligatoriu se va efectua inspectarea.

4.10 Inspectarea și diagnosticarea periodică, efectuate în perioada exploatării, stă la baza gestionării stării tehnice a lucrărilor de artă și contribuie la utilizarea eficientă a mijloacelor și resurselor materiale folosite pentru întreținerea, reparația, reabilitarea și reconstrucția acestora. Inspectarea periodică a

lucrărilor de artă și evaluarea stării tehnice se efectuează planificat, pe parcursul întregului termen de exploatare a construcțiilor, cu periodicitatea stabilită de documentația normativă de ramură.

4.10.1 Pentru diagnosticarea primară sau inspectarea primară Administratorul/Beneficiarul prezintă executorului pentru studiere și analiză următoarea documentație tehnică:

- documentația de proiect privind construcția;
- documentația de execuție a construcției.

4.10.2 Până la efectuarea inspectării construcțiilor de pod aflate în exploatare, executantului i se prezintă pentru studiere și analiză următoarea documentație tehnică:

- documentația de proiect privind construcția;
- documentația de execuție privind construcția;
- documentația de proiect privind reparațiile (dacă au fost efectuate reparații);
- documentația de execuție privind reparațiile (dacă au fost efectuate reparații);
- cartea și fișa tehnică a construcției de pod (dacă acestea există);
- dările de seamă/rapoartele, avizele, privind inspectările, diagnosticările și încercările (dacă au fost făcute în perioada de exploatare).

4.11 Conform rezultatelor inspectării, în cazurile în care datele obținute sunt insuficiente pentru determinarea capacității portante și evaluarea stării tehnice a construcției, poate fi făcută concluzia despre necesitatea organizării diagnosticării și inspectării suplimentare a lucrării de artă.

4.12 Inspectarea și diagnosticarea lucrărilor de artă poate fi efectuată atât în calitate de tip independent de lucrări, fără efectuarea încercărilor, cât și cu încercări.

4.13 Inspectarea și diagnosticarea construcțiilor aflate în exploatare este reglementată prin deciziile Administratorului / Beneficiarului, a recomandărilor și normativelor în vigoare.

4.14 Lucrările pregătitoare pentru inspectări, diagnosticări și încercări cuprind următoarele acțiuni: curățirea construcției de gunoaie, moloz și, după caz, zăpadă; executarea schelelor provizorii și dispozitivelor de verificare/monitorizare, cu alocarea materialelor necesare și forței de muncă; pregătirea sarcinilor pentru încercare (autocamioane/tehnice), restricționarea circulației pe pod și de sub pod în perioada încercărilor etc. Lucrările pregătitoare organizate și îndeplinite de comun acord cu Administratorul/Beneficiarul, trebuie executate:

- la obiectele noi construite – de către entitatea/organizația de construcție;
- la construcțiile aflate în exploatare – de către Administratorul/Beneficiarul, de competența căruia este mentenanța obiectului.

4.15 Inspectarea, diagnosticarea și încercările lucrărilor de artă urmează a fi efectuate în condiții climatice favorabile, când sunt asigurate condiții pentru inspectarea tuturor elementelor construcției, fără denaturarea funcționării aparatelor de măsurare, în lipsa obstacolelor pentru deplasarea în siguranță a sarcinii, cu respectarea cerințelor de securitate și sănătate în muncă.

4.16 Nu se admite efectuarea inspectării, diagnosticării și încercării: în caz de intemperii (când temperatura aerului ambiant coboară sub -15 °C și în timpul inspectării – sub -20 °C); în cazul prezenței pe construcțiile inspectate a unui strat de zăpadă, poleiului, unui strat de gheață; precum și deasupra râului în timpul înghețării apei curgătoare și cu riscul ruperii gheții.

4.17 Lucrările de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă trebuie îndeplinite cu respectarea regulilor de securitate și sănătate în muncă, expuse în NCM A.08.02 și CP D.02.18.

4.18 Siguranța antiincendiară este asigurată prin întreprinderea măsurilor de profilaxie a deflagrației și de stingere a incendiului, care trebuie prevăzute la proiectare și îndeplinite în procesul construcției și exploatării construcțiilor de transport conform NCM E.03.02.

4.19 La executarea lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă nou construite, aflate în construcție, reconstruite, reparate și aflate în exploatare se recomandă de a se călăuzi de cerințele SM EN 1992-2, SM EN 1993-2, CP D.02.14, СНиП 2.05.03 [1] și СНиП 3.06.04 [2].

4.20 În cadrul inspectării și diagnosticării construcțiilor, este necesar de a folosi dispozitive de inspectare de tip permanent și provizoriu. Până la începerea lucrărilor se îndeplinește pregătirea dispozitivelor pentru inspectarea construcției, se asigură accesul la elementele inspectate. Dispozitivele de inspectare, precum și instalațiile speciale pentru încercare sunt luate în primire de către Managerul șef a echipei care îndeplinește inspectarea/diagnosticarea.

4.21 Elementele vizibile inaccesibile ale construcției se examinează cu ajutorul aparatelor optice, care asigură rezoluția suficientă. În cazul depistării degradărilor periculoase este necesar de asigurat accesul direct la aceste elemente și de efectuat examinarea detaliată.

4.22 Datele privind elementele invizibile (ascunse) ale construcției (fundații, plăci de racordare etc.) se stabilesc conform documentației de execuție, iar în lipsa acesteia - conform datelor inspectărilor anterioare, în care este referință la documentația de execuție deținută anterior. În lipsa datelor în documentația privind elementele ascunse ale construcțiilor, informația veridică poate fi obținută prin efectuarea lucrărilor suplimentare de decopertare, la cererea Administratorului/ Beneficiarului sau în cazul decopertărilor naturale a construcțiilor (de exemplu, în cazul afuiierilor, etc).

4.23 Nomenclatorul lucrărilor de inspectare, tipurile principale și componența lucrărilor de inspectare sunt expuse detaliat în capitolul 5 al prezentului Cod.

4.24 În cadrul lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare, se utilizează aparate și instrumente certificate, ajustate la cerințele normativelor de ramură și metrologice.

4.25 Dacă în rezultatul de lucrări îndeplinite la inspectare și diagnosticare este imposibilă stabilirea stării tehnice a construcției cu precizie suficientă, în rapoartele se indică necesitatea executării lucrărilor suplimentare, inspectarea și diagnosticarea specială, inspectarea materialelor, încercări, monitorizări ale construcției etc. În acest caz Administratorul/Beneficiarul examinează recomandările privind organizarea efectuării inspectării, diagnosticării detaliate sau efectuării cercetărilor speciale suplimentare.

4.26 În cazul, în care starea construcției de pod prezintă necesitatea intervențiilor de reparație, reabilitare, reconstrucție, se organizează inspectarea înainte de proiectare, la efectuarea căreia se examinează problemele durabilității construcției, posibilității și necesității consolidării, lărgirii căii de pod, se determină măsurile de reparație. În unele cazuri, unde nu se poate face concluzia definitivă privind inspectarea înainte de proiectare fără cercetări suplimentare cum sunt: cercetări inginer-geologice, inspectări subacvatice, cercetări specializate a materialelor constructive și altor lucrări specifice, prin urmare, nu poate fi întocmit obiectiv caietul de sarcini pentru proiectare, se va merge pe varianta diagnosticării înainte de proiectare. În astfel de cazuri, conform caietului de sarcini al Administratorului/ Beneficiarului, în cadrul inspectării înainte de proiectare, pot fi executate cercetări geotehnice, examinări subacvatice, cercetarea aprofundată a materialelor constructive și alte lucrări îngust specializate.

4.27 Pentru lucrări de artă noi și pentru cele reabilite, până la organizarea ședinței comisiei de lucru, se întocmește borderoul preventiv de defecte (inclusiv imagini foto relevante), în care se reflectă toate neconformitățile și defectele de construcție, care urmează a fi înlăturate înainte de recepția finală a construcției de pod.

5 Inspectarea lucrărilor de artă

5.1 Clasificarea și conținutul cadru al lucrărilor de inspectare

5.1.1 Inspectarea și încercarea lucrărilor de artă se organizează de către Administratorul/ Beneficiarul drumurilor.

Beneficiari ai lucrărilor de inspectare, după caz, pot fi organizațiile de proiectare la elaborarea proiectelor de reconstrucție, reparație, reabilitare și în cadrul exercitării supervizarea de autor asupra construcției și reconstrucției lucrărilor de artă.

5.1.1.1 Planificarea inspectării podurilor existente se face în baza informațiilor din baza de date automatizată a lucrărilor de artă, precum și a informațiilor obținute în cadrul inspectării curente și periodice.

5.1.1.2 Pentru efectuarea inspecției și încercării sunt antrenate organizații specializate, instituții științifice și/sau de cercetare, care au în structurile lor specialiști cu studii superioare în domeniul drumuri și poduri, cu certificate de atestare tehnico-profesională, experți tehnici atestați, certificați pentru lucrările de artă (Domeniul B. Rezistența construcțiilor: 3b-poduri, conform nomenclatorul de certificare), conform legislației Republicii Moldova. Echipament și utilaj minim pentru a asigura monitorizarea, inspecția, diagnosticarea, încercarea podurilor, suport de soft de calcul specializat, etc., conform tabelului H.6 Anexa H a prezentului Cod.

5.1.1.3 Toate lucrările de artă noi construite sau reconstruite trebuie supuse inspecției sau diagnosticării primare, cu întocmirea fișei podului și introducerea datelor în baza de date automatizată, completări în cartea tehnică a construcției.

5.1.1.4 Până la recepționarea lucrărilor de construcție/reparație executate la lucrările de artă se va efectua inspecția construcției în vederea corespunderii acestora soluțiilor de proiect. De comun acord cu Administratorul/Beneficiarul, inspecția poate include încercări (complete sau parțiale) cu scopul precizării stării de deformare sub sarcina aplicată, necesară pentru determinarea capacității portante reale.

5.1.2 Sarcinile de bază ale inspecției efectuate în mod regulat la lucrări de artă aflate în exploatare constau în determinarea stării de viabilitate, verificarea corespunderii cerințelor stabilite în proiect și normele de exploatare/întreținere, precizarea capacității lor portante, determinarea condițiilor de exploatare ulterioară. Inspectarea construcțiilor aflate în exploatare poate fi efectuată pentru rezolvarea problemelor speciale (pentru elaborarea proiectelor de reparații, reabilitări, reconstrucții, pentru trecerea mijloacelor de transport cu mase și/sau dimensiuni ce depășesc limitele admise, etc.).

5.1.2.1 După execuția lucrărilor de reabilitare se face Inspectarea sau diagnosticarea construcției de pod, cu întocmirea fișei podului/podețului și introducerea datelor în baza de date automatizată a construcțiilor de pod, în cartea tehnică a construcției.

5.1.2.2 După execuția lucrărilor de reparații, se va face diagnosticarea cu precizarea fișei podului/podețului și introducerea datelor în baza de date automatizată, cartea tehnică a construcției.

5.1.2.3 Nu se acceptă de a încredința organizațiilor antreprenoare (care îndeplinesc lucrările de: reparații, reconstrucții, construcții, etc.), precum și organizațiilor ce exercită monitorizarea de autor (proiectantul), executarea inspecției, diagnosticării și încercării lucrărilor de artă, în vederea asigurării obiectivității rezultatelor.

5.1.2.4 Înainte de elaborarea proiectelor de reparație, reabilitare, reconstrucție, se va face inspecția și diagnosticarea lucrărilor de artă, după caz, încercarea și monitorizarea construcției.

5.1.3 La inspecția lucrărilor de artă se execută următoarele tipuri de lucrări principale:

- a) familiarizarea cu documentația tehnică;
- b) inspecția construcțiilor de pod cu întocmirea borderoului defectelor, neconformităților și degradărilor;
- c) măsurători de control și verificări cu ajutorul instrumentelor topo-geodezice și a altor aparataje/utilaje necesare inspecției și diagnosticării, după caz;
- d) prelucrarea și analiza rezultatelor, cu prezentarea concluziilor și recomandărilor privind exploatarea construcției.

5.1.3.1 Defectele și degradările caracteristice, care se întâlnesc la diverse lucrări de artă, cu indicarea celor mai probabile cauze ale provenienței acestora, sunt prezentate în Anexa A.

5.1.4 În funcție de starea tehnică a construcției de pod și sarcinile prescrise, pentru inspecție se execută următoarele tipuri de lucrări suplimentare:

- a) evaluarea calității (proprietăților funcționale) ale materialelor cu ajutorul metodelor nedistructive/semi-distructive;
- b) decopertări locale a armăturii în elementele de beton armat (pentru depistarea stării armăturii, precum și confirmarea rezultatelor obținute prin metode nedistructive/semi-distructive);
- c) prelevarea mostrelor de material pentru efectuarea încercărilor de laborator;
- d) studierea stării albiei și luncii;
- e) organizarea monitorizării de lungă durată a stării de comportare a construcțiilor (după caz);

- f) decopertări locale a elementelor tablierului podului (suprastructurii) pentru concretizarea grosimii lor și stării tehnice a stratului de protecție;
- g) alte lucrări, inclusiv executate cu participarea organizațiilor specializate, după caz certificate pentru un anumit tip de activitate.

5.1.4.1 La efectuarea controlului calității materialelor prin metode nedistructive/semi-distructive, precum și la extragerea mostrelor de material pentru cercetări de laborator este necesar de a se călăuzi de cerințele și indicațiile standardelor în vigoare.

5.1.4.2 Prelevarea mostrelor de material trebuie efectuată, de regulă, din părți și elemente auxiliare și netensionate ale construcției. Locurile în construcție, din care au fost extrase mostrele trebuie să fie restabilite, iar în caz de necesitate - consolidate.

5.1.5 La inspectarea lucrărilor de artă urmează de aplicat sistemul de marcaje și numerotare a elementelor construcției, acceptat în documentația tehnică sau utilizată de Administrator/Beneficiar. Acest sistem trebuie aplicat cât în documentația de teren, atât și în cea de raport.

5.2 Familiarizarea cu documentația tehnică

5.2.1 La îndeplinirea inspectării și încercărilor Administratorul/Beneficiarul prezintă executantului toată documentația tehnică disponibilă.

5.2.2 La familiarizarea cu documentația tehnică a obiectelor de construcție finalizate, de regulă, se va analiza următoarele:

- a) justificarea și corectitudinea abaterilor de la proiectul aprobat și de la documentele normative în vigoare;
- b) corespunderea caracteristicilor materialelor de construcție utilizate cerințelor proiectului și, după caz, documentelor normative;
- c) existența și calitatea perfectării proceselor - verbale la etapa fazelor determinante a unor construcții/elemente (elemente prefabricate ale suprastructurilor, stâlpi, pile, fundații, culee, etc.), precum și a lucrărilor de mare responsabilitate ce devin ascunse executate în situ.

5.2.2.1 În cazul lipsei documentației de proiect sau de execuție, sau în cazul, în care acestea sunt incomplete, pot fi preconizate lucrări suplimentare de căutare și obținere, de la organizațiile autoare, a exemplarelor documentației de proiect. Întărirea cererii și modul de utilizare a documentației de proiect, care se află în arhivele organizațiilor de proiectare și construcție, se va face în conformitate cu cerințele și regulamentele în vigoare. Aceste servicii, de regulă, sunt contra plată, este necesar implicarea Administratorului/Beneficiarului în obținerea documentației necesare.

5.2.3 Familiarizarea cu documentația tehnică a lucrărilor de artă în exploatare trebuie să includă, de asemenea, studierea materialelor și rezultatelor inspectărilor și încercărilor anterioare. Totodată, urmează a determina, în care măsură au fost executate recomandările anterioare, în vederea întreținerii construcției în stare bună de funcționare.

5.2.3.1 Vor fi studiate materialele ce țin de executarea lucrărilor de întreținere curentă (inclusiv privind depistarea defectelor și degradărilor), reparație și monitorizare.

5.2.3.2 În caz de necesitate, de exemplu, la inspectarea construcțiilor de poduri mari și celor în afara clasificării, sau a construcțiilor complicate cu elemente constructive atipice, în caietul de sarcini poate fi preconizată elaborarea programului în detaliu de inspectare a construcției, care se coordonează cu Administratorul/Beneficiarul și se aprobă de către conducătorul executantului inspectării.

5.3 Inspectarea lucrărilor de artă, conținutul cadru

5.3.1 La inspectarea lucrării de artă, principală atenție urmează a fi acordată depistării defectelor și degradărilor în elementele construcției (de exemplu: fisuri, știrbituri, încovoieri și umflări, degradări în îmbinările de racordare și elementele de fixare, degradări prin coroziune, afuierea taluzurilor și sferturilor de con, digurilor disipatoare și de consolidare a malurilor, degradări a sistemelor de captare și evacuare a apelor, hidroizolației, rosturilor de dilatație, aparatelor de reazem și altor elemente ale podului, unde, din cauza acumulării inevitabile a noroiului, apei, zăpezii, gheții, medii agresive, este posibilă dezvoltarea intensivă a fenomenelor nefavorabile (procese de coroziune, degradarea stratului de protecție, etc.), care pot afecta atât durabilitatea și fiabilitatea lucrărilor de artă cât și siguranța la trafic.

5.3.1.1 Componenta, volumele și regulile executării lucrărilor de inspectare și încercări se determină în caietul de sarcini, care este parte componentă a Contractului.

5.3.1.2 Caietul de sarcini pentru efectuarea inspectării și încercărilor se aprobă de către Administrator/Beneficiar. Pentru pregătirea caietului de sarcini pot fi antrenate organizații competente.

5.3.1.3 În Caietul de sarcini se indică următoarele compartimente de bază:

- Temeiul efectuării lucrărilor;
- Scopul efectuării lucrărilor;
- Volumul lucrărilor;
- Componenta lucrărilor;
- Regulile de bază la executarea lucrărilor, cu indicarea listei documentelor normative, care trebuie respectate la executarea lucrărilor;
- Raportarea.

5.3.2 Lucrările de inspectare/diagnosticare și încercare pot fi divizate în două grupe:

- lucrări de organizare (de pregătire și de finalizare);
- lucrări de bază.

La lucrările de bază se referă acele lucrări, care asigură nemijlocit obținerea rezultatului lucrărilor de inspectare (documentației de raport);

5.3.2.1 După locul desfășurării, lucrările de bază de inspectare și încercare, se împart în:

- cercetări de teren (expediție), executate pe construcțiile de poduri, care constituie obiect al inspectării în condiții de teren și (sau) poartă caracter de expediție;
- lucrări de oficiu - lucrări de prelucrare, analiză a rezultatelor cercetărilor de teren, de pregătire a documentației de raport privind inspectarea etc., executate în condiții de oficiu.

5.3.2.2 Cercetări de teren pentru inspectare și încercare a construcțiilor de pod includ:

- lucrări pregătitoare;
- cercetări de teren: stabilirea dimensiunilor principale ale construcției, măsurarea gabaritelor, determinarea grosimii straturilor îmbrăcămînții rutiere a părții carosabile, măsurarea albiei fluxului de apă (lățimea, adâncimea în zona trecerii de pod), măsurătorile de releveu a fiecărui element de pod, etc;
- măsurători topogeodezice, determinarea poziției construcției și elementelor acesteia (îmbrăcămînții rutiere a părții carosabile, suprastructurilor și infrastructurii) în plan și în profil, măsurarea spațiului de sub pod;
- inspectarea părților vizibile ale elementelor construcției cu determinarea defectelor și degradărilor;
- inspectarea cu ajutorul aparatelor și instrumentelor a construcțiilor: măsurarea lungimii, adâncimii și lățimii deschiderii fisurilor, crăpăturilor, cavernelor, știrbituri, coșcovire, goluri, etc. verificarea corespunderii poziției aparatelor de reazem, elementelor infrastructurii cu proiectul, studierea proprietăților materialului construcției prin metode nedistructive etc.;
- studierea fundațiilor, elementelor de adâncime a fundațiilor (piloți) etc.;
- inspectarea subacvatică a elementelor pilelor și culeelor (starea suprafeței, existența și dimensiunile defectelor și degradărilor);
- cercetări în albia fluxului de apă (existența și dimensiunile afuiierilor în jurul pilelor de albie, viteza cursului de apă, structura fundului albiei, forma luncii, etc.);
- colectarea de probe și carote din materiale de construcție a lucrărilor de artă;
- verificarea stării tehnice a elementelor ascunse ale construcției prin decopertarea acestora;
- desfășurarea încercărilor construcției de pod la sarcina statică și dinamică (dacă este solicitat în caietul de sarcini, sau volume adiționale);
- alte tipuri de lucrări, după caz, legate de schema statică a construcției, materialele de execuție, amplasamentul construcției, de regimul mișcării fluxurilor de transport, etc.

5.3.2.3 La prelucrarea datelor măsurătorilor de teren se aplică metodele statisticii matematice, sau matematico-euristice;

5.3.2.4 În cazuri standarde în zona de inspectare a construcțiilor de pod se includ:

- a) construcția pe toată lungimea și sectoarele adiacente ale rambleelor de acces cu lungimea a câte 50 m de la începutul și sfârșitul construcției, în cazul racordării zidurilor de sprijin a podului cu accesele la pod – pe toată lungimea lor;
- b) parapetele și sistemele de siguranță pe accese cu lungimea a câte 20 m de la începutul și sfârșitul construcției;
- c) zona spațiului de sub pod: în albia majoră în aval și amonte câte 50 m în ambele părți, în albie minoră - pe lungimea de 25 m în aval și amonte în cazul lățimii fluxului de apă de până la 10m și pe lungimea de 100 m în aval și amonte în cazul lățimii fluxului de apă mai mare de 10 m.

5.3.2.5 Regulile și precizia efectuării măsurătorilor în cadrul inspectării și încercării lucrărilor de artă, precum și valorile admise sunt reflectate în Anexa D.

5.3.2.6 Lucrările de oficiu și de laborator privind inspectarea și încercarea construcțiilor de pod includ următoarele activități de bază:

- studierea și analiza documentației tehnice asupra construcției;
- suplinirea și aprobarea caietului de sarcini a lucrărilor de inspectare, planificarea și elaborarea încercărilor (după caz);
- prelucrarea datelor cercetărilor de teren privind examinări și încercări, cu întocmirea borderourilor și hărților degradărilor (inclusiv în baza imaginii foto relevante), etc.;
- încercările de laborator și studierea materialelor de construcție colectate din elementele construcțiilor, sol, analize de laborator a apei, etc.;
- lucrări de calcul și verificare a construcției, determinarea capacității portante a construcției, verificarea corespunderii gabaritului categoriei tehnice, etc.;
- determinarea duratei de exploatare remanente a construcției și elementelor de rezistență ale acesteia;
- determinarea uzurii elementelor și a construcției pe ansamblu;
- analiza stării tehnice a elementelor construcției, evaluarea generală a stării ei tehnice, elaborarea avizului tehnic, concluziilor și recomandărilor privind exploatarea ulterioară, stabilirea regimului de exploatare, etc., (Anexa H, CP D.02.06);
- în cadrul inspectării înainte de proiectare, la necesitate, se efectuează un studiu de calcul a soluțiilor tehnice posibile privind: consolidarea, lărgirea construcției de pod exploatate, etc.;
- întocmirea documentației de raport conform rezultatelor lucrărilor de inspectare și încercări cu înscrierea rezultatelor finale în: fișa podului, cartea tehnică, aviz, darea de seamă, sau alte forme de raport solicitate de Administrator/Beneficiar.

5.3.2.7 Direcțiile responsabile de drumuri a Administratorului/Beneficiarului și subdiviziunile acestora, sunt obligate să prezinte Executorului pentru studiere toată documentația tehnică disponibilă asupra construcției supuse inspectării. În cazul lipsei documentației Administratorul/Beneficiarul drumurilor și subdiviziunile acestora confirmă acest fapt printr-o scrisoare oficială.

5.3.3 La inspectarea lucrărilor de artă amplasate în zonele cu pământurile înmlăștinite (saturate cu apă), precum și în zonele cu pericol de afuieri și alunecări, în zone seismice, este necesar de atras atenție la starea și comportarea dispozitivelor și elementelor de protecție existente.

5.3.4 Defectele și degradările depistate urmează a fi descrise foarte amănunțit în materialele de inspectare, cu indicarea timpului depistării și cauzelor eventuale de apariție. Cele mai periculoase defecte și degradări, precum și cele caracteristice, trebuie să fie reflectate pe schițe, fotografii digitale, (vizualizare video după caz).

5.3.4.1 Defectele și degradările depistate în urma inspectării vizuale sau instrumentale, vor sta la baza valorificării indicilor de calitate pentru determinarea stării tehnice a lucrărilor de artă, a indicelui global de stare tehnică, Anexa H.

5.4 Măsurătorile și verificările de control

5.4.1 Verificările de control ale dimensiunilor generale a construcției și dimensiunilor secțiunilor transversale, rosturilor, racordărilor și îmbinărilor se efectuează pentru evaluarea corespunderii caracteristicilor geometrice reale ale construcției, cu caracteristicile indicate în documentația tehnică de proiect, de execuție sau exploatare.

5.4.1.1 Tipul și volumul necesar al măsurătorilor de control ce urmează a fi efectuate se stabilesc de către Managerul șef a echipei, după familiarizarea cu documentația tehnică și inspectarea preliminară a construcției.

5.4.2 La inspectarea podurilor, măsurătorile cu ajutorul aparatelor geodezice se efectuează cu scopul:

- a) evaluării condițiilor de circulație a mijloacelor de transport și determinării corespunderii acestor condiții cerințelor stabilite (de gabarit, etc.);
- b) determinarea calității lucrărilor de construcție-montaj (la obiectele noi construite);
- c) verificării valorilor de abateri/toleranțe admisibile;
- d) fixării geodezice a poziției anumitor părți și elemente ale construcției de repere, pentru determinarea schimbărilor în cadrul următoarelor inspectări, inclusiv a deformațiilor, care pot apărea în procesul exploatării construcției.

5.4.3 Cu ajutorul aparatelor geodezice în punctele caracteristice ale construcției trebuie verificată corespunderea:

- planului căii de comunicație (drum) cu axa podului sau axele suprastructurilor, benzilor de circulație, etc;
- profilului longitudinal al căii podului cu fixarea axei longitudinale și stabilirea abaterilor în raport cu axa drumului;
- profilelor longitudinale și transversale ale grinzilor (fermelor) principale ale suprastructurilor, precum și pilelor/culeelor infrastructurii;
- planului grinzilor (fermelor) principale ale suprastructurilor la darea podurilor în exploatare și în alte cazuri, cum ar fi identificarea deplasării lor în plan;
- cotelor verticale a părților caracteristice ale suprastructurii și infrastructurii, pilelor/culeelor podului (cuzinetelor, grinzilor, poziționarea fundațiilor, etc.);
- planului de amplasare și fixare a rețelelor ingineresti edilitare (electricitate, telecomunicații, apeduct, canalizare, gaz, etc), care se găsesc nemijlocit pe elementele de pod și în limita de funcționare a acestuia;
- planului de amplasare a proceselor geologice periculoase, afuieri, etc., ce pot pune în pericol construcția de pod;
- planului topografic de racordare sau intersecție a construcției de pod inspectate cu alte căi de comunicație.

5.4.3.1 Tipurile necesare de măsurători topogeodezice cu ajutorul aparatelor geodezice, numărul de repere, elemente și amplasament, se preconizează în caietul de sarcini a inspectării și se concretizează la fața locului, ținându-se cont de indicațiile conform p. 5.4.2, specificul constructiv al obiectului, existența și rezultatele ridicărilor topo-geodezice efectuate anterior, etc.

5.4.4 La verificarea înălțimii gabaritului de sub pod al viaductelor și estacadelor urmează a efectua măsurători nemijlocite, cu determinarea valorilor minime de gabarit.

5.4.5 Ridicările topografice cu ajutorul aparatelor geodezice urmează efectuate în puncte bine fixate sau după marcaje de lungă durată (în cazul monitorizărilor speciale de durată) și în condiții atmosferice favorabile conform punctului 4.16.

5.4.5.1 Marcajele de înălțime urmează a fi legate, de regulă, de repere geodezice permanente.

5.4.5.2 În materialele privind măsurare și control cu ajutorul aparatelor geodezice, trebuie indicat timpul efectuării măsurătorilor, condițiile atmosferice, tipurile și precizia aparatelor geodezice aplicate, reperele folosite.

5.4.6 În caz de necesitate (de exemplu, în caz de depistare a tasărilor sau deplasării reazemelor, deplasărilor de suprastructură, dezvoltare a fisurilor, creștere a ovalității tuburilor, etc.) Administratorul/Beneficiarul construcției, va instala marcaje speciale de lungă durată pentru monitorizare.

5.4.7 Măsurătorile de control și ridicările cu ajutorul aparatelor geodezice la inspectarea podețelor de evacuare a apelor urmează efectuate, călăuzindu-se de prevederile din Anexa A.

5.4.8 În scopul simplificării calculului consumului de manoperă pentru executarea lucrărilor de inspectare, este rațional de a desemna setul minim standard de lucrări, necesar pentru atingerea

scopurilor standard pentru fiecare tip de inspectare (liste standard de lucrări), iar restul lucrărilor să fie considerate ca suplimentare. În acest caz valoarea consumului de manoperă la inspectarea construcțiilor de pod se va determina ca suma consumului de manoperă pentru executarea lucrărilor din lista standard (setul tip de lucrări), cheltuielilor de manoperă pentru executarea lucrărilor suplimentare și consumului de manoperă pentru desfășurarea lucrărilor de organizare (de pregătire și de bază).

5.4.9 Seturile standard de lucrări executate în cadrul inspectării, diagnosticării pe tipurile 1-8 (liste standard de lucrări) sunt prezentate în Anexa E.

5.4.10 În listele standard de lucrări intră minimul de lucrări, care este necesar pentru realizarea scopurilor principale ale inspectării complete a construcțiilor. De aceea, tipurile de lucrări incluse în listele standard, de regulă, urmează tratate ca lucrări obligatorii, care se execută în cadrul inspectării complete ale construcțiilor de pod. Doar după efectuarea lor, executorul lucrărilor de inspectare este în drept să facă concluziile respective referitoare la starea tehnică reală a construcției de pod pe ansamblu, să înainteze recomandări justificate privind reparația, reconstrucția, exploatarea ulterioară a acesteia sau demolarea, după caz.

5.4.11 În cadrul inspectării speciale neplanificate, care sunt atribuite la tipul 9 (tabelul 1), când se trasează sarcini specifice înguste, nu este necesară executarea tuturor tipurilor de lucrări incluse în listele standard. Componenta și volumul lucrărilor obligatorii în asemenea cazuri pot fi reduse. Totodată, în caietul de sarcini se includ lucrările, care asigură atingerea scopului inspectării, iar plenitudinea inspectării se alege corespunzător scopului inspectării, determinat de caietul de sarcini.

5.4.12 În cazul inspectării speciale neplanificate executorul nu este în drept să facă evaluarea generală a stării tehnice a întregii construcții și nu poartă răspundere pentru întreaga construcție.

5.4.13 Volumul de manoperă relativ pentru anumite tipuri de lucrări ce intră în listele standard poate fi determinat după tabelele F.1 și F.2 din Anexa F, în care sunt specificate valorile medii ale volumului de manoperă relativ pe tipuri de lucrări. Tabelele volumului de manoperă relativ pot fi folosite cât la executarea lucrărilor cu forțe proprii, atât și la transmiterea unei părți de lucrări organizațiilor subantreprenoare, la întocmirea calculelor pentru examinările speciale neplanificate după tipul 9 (tabelul 1), precum și la evidența lucrărilor între unii membri ai echipelor de inspectare. Pentru cazuri aparte, dacă volumele de lucrări diferă esențial de volumul standard, la determinarea consumului de manoperă poate fi folosită metoda calculelor directe de resurse a consumului de manoperă, tratând o parte de lucrări ca suplimentare.

5.4.14 Calculul capacității portante, se efectuează pentru construcțiile cu defecte/degradări care pot reduce considerabil capacitatea portantă a elementelor de rezistență, de asemenea, se efectuează în mod obligatoriu pentru construcțiile proiectate conform normelor în vigoare stabilite până în anul 1984.

5.4.15 În cazul inspectării și diagnosticării după tipurile 3, 4, 5, 7, 8 (tabelul 1) lucrările de evaluare a capacității portante se execută în caz de necesitate, de aceea nu sunt incluse în setul tip de lucrări și sunt raportate la lucrările suplimentare. Componenta lucrărilor de evaluare a capacității portante este prezentată în Anexa E.

5.4.16 În cazul inspectării după tipurile 1 - 8 din tabelul 1, este obligatorie inspectarea următoarelor părți ale lucrărilor de artă:

- a) tablierul podului:
 - structura/îmbrăcămintea rutieră de pe pod;
 - parapetele și elementele de siguranță de pe pod și racordările acestuia;
 - trotuarele;
 - rosturile de dilatație;
 - sistemele de captare și evacuare a apei.
- b) suprastructurile (grinzi, dale, ferme, etc.);
- c) aparatele de reazem;
- d) partea vizibilă a pilelor și culeelor;
- e) elementele de racordare pod-rampă de acces, sferturi de con;
- f) instalațiile de inspectare și de exploatare;
- g) comunicațiile, rețelele edilitare;
- h) amenajările și dispozitivelor antiseismice;

- i) spațiul de sub pod, obstacolul intersectat, lățimea/adâncimea râurilor, adâncimea luncii/albiei, afuieri, etc.;
- j) construcțiile de reglare și dirijare;
- k) scările de acces.

5.4.17 Fundațiile pilelor și culeelor, părțile subacvatice ale acestora, părțile inaccesibile ale construcției, inclusiv cele aflate în sol, în cavități închise, nu intră în lista părților construcției de pod obligatorii de inspectat. Inspectarea lor, în caz de necesitate, se specifică în caietul de sarcini separat pentru fiecare caz concret.

5.4.18 Lucrări suplimentare/speciale, se consideră toate lucrările executate, care nu au fost incluse în lista standard de lucrări pentru tipul concret de inspectare. Lucrările suplimentare se execută la necesitate, sunt indicate de Administrator/Beneficiar în caietul de sarcini sau la recomandarea executorului prin argumentări bine justificate.

5.4.18.1 Lucrările suplimentare/speciale la inspectarea lucrărilor de artă, care nu au fost incluse în caietul de sarcini, vor fi achitate suplimentar de Administrator/Beneficiar, prin încheierea acordurilor adiționale.

5.4.18.2 Inspectarea suplimentară/specială se îndeplinește în cazurile, în care inspectarea primară și instrumentală sunt insuficiente pentru luarea deciziei privind starea tehnică a podului. Inspectarea specială poate fi îndeplinită conform unui program redus, iar în caz de necesitate, poate fi îndeplinită conform unui program extins (monitorizări îndelungate etc.) în funcție de volumul de informații necesar pentru realizarea sarcinilor stabilite.

5.4.19 La lucrări suplimentare, în cazul diverselor tipuri de inspectări/diagnosticări, se referă:

- studierea proprietăților materialelor construcțiilor cu ajutorul metodelor speciale nedistructive sau parțial distructive (de exemplu: cu ultrasunet, rupere cu așchiere, metoda potențialelor nodurilor, metoda emisiei acustice, inspectarea conținutului de cloruri în beton prin metoda potențiometriei directe, etc.);
- inspectarea tensionărilor în beton, oțel, în armatura tensionată;
- verificarea stării elementelor ascunse ale construcției prin dezgolirea lor – dezgolirea locală a armaturii în elementele de beton armat;
- decopertări locale a elementelor structurii/îmbrăcăminții rutiere;
- deschiderea puțurilor de aeraj de control, colectarea probelor și carotelor de materiale de construcții și efectuarea încercărilor de laborator a materialelor;
- cercetarea albiei și luncii – măsurarea profilului albiei în aliniamentul construcției de pod și în jurul infrastructurii de albie/luncă;
- cercetarea subacvatică a pilelor/culeelor;
- cercetarea stării părții subterane a pilelor/culeelor, altor părți subterane ale construcției;
- cercetarea geotehnică a fundațiilor, efectuarea încercărilor de laborator a solurilor de fundație;
- analize de laborator a apei curentului de apă;
- cercetarea fundațiilor pilelor/culeelor, determinarea adâncimii executării fundațiilor;
- calculul fundațiilor și capacității portante a fundațiilor;
- încercarea construcției;
- alte tipuri de lucrări suplimentare și diverse cercetări științifice, care pot îmbunătăți determinarea indicilor de calitate a durabilității și fiabilității lucrărilor de artă, necesare pentru stabilirea stării tehnice a construcțiilor aflate în exploatare și determinării funcționalității acestora.

5.4.20 Componenta și volumul lucrărilor suplimentare trebuie să corespundă scopului diagnosticării/inspectării și urmează a fi determinate în caietul de sarcini a documentației de tender/licitație. Componenta și volumele astfel de lucrări se stabilește în mod individual pentru fiecare lucrare de artă în funcție de:

- scopurile diagnosticării/inspectării și încercării;
- specificul constructiv al construcției supuse diagnosticării/inspectării;
- starea tehnică preliminară (vizuală) a construcției supuse diagnosticării/inspectării;
- plenitudinea datelor din documentația tehnică disponibilă asupra construcției supuse diagnosticării/inspectării;
- condițiile efectuării cercetării și încercărilor.

5.4.21 În cazul depistării stării avariate a unor elemente sau părți, precum și în cazul apariției situațiilor excepționale (calamitate naturală, accidente tehnogene) pot fi efectuate inspectări/diagnosticări speciale neplanificate (tipul 9).

5.4.22 Regulile de îndeplinire a măsurătorilor, controlul preciziei se efectuează în conformitate cu standardele SM EN 13791, SM SR EN ISO 10012, a altor normative adoptate și aprobate în vigoare. Măsurătorile se îndeplinesc cu precizia corespunzătoare pentru parametrul supus măsurării conform normelor și recomandărilor naționale. Precizia măsurătorilor, care trebuie asigurată la inspectare, diagnosticare este specificată în Anexa D.

5.4.23 La inspectarea lucrărilor de artă se folosesc în general metode nedistructive. În caz de necesitate, de comun acord cu Administratorul/Beneficiarul, se admit decopertări, cu executarea remedierii ulterioare a locurilor respective. Remedierea unor astfel de locuri se efectuează, de regulă, cu forțele organizației de întreținere. Mijloacele pentru executarea reparației locale după aplicarea metodelor distructive de control pot fi incluse în Contractul de inspectare a construcției de pod. Elementele ascunse se inspectează în cazul semnelor vizibile de începere a degradării părților deschise.

5.4.24 Inspectarea și diagnosticarea mecanică a materialelor elementelor portante a construcției, se efectuează în mod preferențial prin metode de control nedistructive. În caz de necesitate pot fi efectuate suplimentar diagnosticări prin metode parțial distructive. Rezistența betonului se determină prin următoarele metode: nedistructive, distructive și semi-distructive (în conformitate cu CP F.02.03). Metode nedistructive (metoda ultrasunetelor, metoda de duritate superficială), semi-distructive (metoda smulgerii în adâncime), distructive (metoda carotelor), simple sau combinate. Toate tipurile de încercare și testare a betonului, se va executa în conformitate cu normativele și recomandările în vigoare.

5.4.25 La determinarea rezistenței betonului după metoda carotării din construcție urmează a se călăuzi de indicațiile SM EN 13791 și a altor normative acceptate de Administrator/Beneficiar, a legislației și normativelor în vigoare.

6 Încercările și monitorizarea podurilor

6.1 Principii generale

6.1.1 Încercările podurilor aflate în exploatare, se execută cu scopul determinării și verificării stării lor de tensionare-deformare sub efectele acțiunilor exterioare, determinarea corespunderii parametrilor și calculelor de proiect, normative, cu cele reale.

6.1.1.1 Se deosebesc următoarele tipuri de încercări: statice și dinamice.

6.1.1.2 Pentru structuri tipice sunt suficiente doar încercări la acțiuni statice.

6.1.1.3 Pentru poduri rutiere cu suprastructuri din beton precomprimat, metalice, mixte sau structuri complexe din beton armat se recomandă și realizarea de încercări la acțiuni dinamice.

6.1.2 Până la începerea încercării sau monitorizării, trebuie efectuată inspectarea construcției în volumul, care permite:

- stabilirea posibilității încărcării construcției cu convoaiele de probă (lipsa lacunelor, care reduc capacitatea portantă a construcției, obstacolele în calea deplasării sarcinii, etc.);
- determinarea valorii maxime admisibile a sarcinii de încercare (ținându-se cont de normele de proiectare și defectele și degradările care sunt evaluate);
- stabilirea stării construcției, pentru posibilitatea depistării schimbărilor care pot avea loc în rezultatul încărcărilor;
- stabilirea condițiilor de deplasare a convoaielor de probă în cazul încercărilor dinamice (ținându-se cont de planul și profilul căii, existența și amplasarea denivelărilor în procesul deplasării convoaielor de probă, etc.).

6.1.3 Parametrii aparatului utilizat (precizia, toleranțele, numărul minim de măsurători, caracteristicile de frecvență etc.), metodele de montare a lor, dispozitivele de montare folosite trebuie să permită obținerea indicilor stabili ai valorilor măsurate cu erorile și denaturările acceptabile.

6.1.4 În cadrul încercărilor aparatajele trebuie protejate de acțiuni mecanice, climaterice și de alt gen. Dacă în timpul încercărilor nu poate fi exclusă acțiunea schimbărilor de temperatură a aerului asupra indicațiilor aparatelor, această acțiune urmează luată în seamă prin instalarea unor detectoare speciale sau prin calcule, la prelucrarea indicațiilor aparatelor.

6.1.5 Înainte de începerea încercărilor, de către Managerul șef a echipei este elaborată și transmisă Administratorului/Beneficiarului (a se vedea punctele 4.14, 4.15), lista acțiunilor privind asigurarea siguranței încercărilor, dar și asigurarea siguranței traficului și pietonilor la trecerea de pod sau teritoriul adiacent.

6.1.5.1 Dacă în timpul lucrărilor legate de efectuarea încercărilor circulația pe pod nu este închisă, trebuie preconizate măsuri de asigurare a siguranței circulației mijloacelor de transport în condiții „restrânse” și de închidere a circulației în perioadele citirii indicațiilor aparatelor de măsurat.

6.1.6 În cazurile în care indicațiile aparatelor de măsurat utilizate depășesc valorile preconizate conform calculelor, precum și în cazul depistării schimbărilor neașteptate în starea construcției (de exemplu, în caz de apariție a fisurilor și umflăturilor în elementele de oțel și îmbinările acestora, în caz de apariție a semnelor de știrbire sau distrugere a betonului în elementele de beton armat etc.), la decizia Managerului șef a echipei, încercările urmează oprite și convoaiele de probă îndepărtate în afara limitelor construcției supuse încercării.

6.1.6.1 Încercările ulterioare pot fi efectuate doar după inspectarea minuțioasă a stării construcției, clarificării cauzelor apariției fenomenelor și evaluării pericolului acestora, ceea ce trebuie fixat în act semnat de reprezentanții competenți ai Administratorului/Beneficiarului, organizației de proiectare (după caz) și executantului lucrărilor.

6.1.7 Necesitatea efectuării încercărilor în cadrul inspectării sau diagnosticării periodice și înainte de proiectare se stabilește de către executor, care desfășoară inspectarea sau diagnosticarea, despre care fapt se va menționa în aviz, inclusiv, propuneri, recomandări privind exploatarea ulterioară și reparația construcției.

6.1.7.1 Încercări asupra lucrărilor de artă, care se dau în exploatare după construcție capitală, reconstrucție, precum și după executarea reabilitărilor, se admit conform deciziilor comisiilor de recepție, la cererea organizațiilor de proiectare sau de exploatare.

6.1.7.2 Decizia privind executarea încercărilor se adoptă de către Administratorul/Beneficiarul drumurilor, care administrează construcția.

6.1.7.3 Încercările pot fi organizare de către Administrator/Beneficiar în cadrul lucrărilor de cercetări științifice și experimentale cu scopul studierii lucrului elementelor construcțiilor de pod, ceea ce poate fi preconizat în contractele de executare a acestor lucrări.

6.1.7.4 Sarcina de încercare este stabilită de către Administrator/ Beneficiar, dacă altele nu sunt prevăzute în Contract.

6.1.7.5 Calculul capacității portante se efectuează pentru construcții proiectate conform normelor editate până în anul 1984, pentru construcțiile cu defecte și degradări, care reduc capacitatea portantă a construcției, precum și în cazul necesității de trecere a sarcinii supranormate. Evaluarea stării și capacității portante a construcției de pod se îndeplinește în conformitate cu metodologia și documentele normative în vigoare.

6.2 Încercările statice

6.2.1 În procesul încercărilor statice se măsoară parametrii stării de tensiune-deformație în secțiunile caracteristice ale lucrărilor de artă.

6.2.1.1 În procesul încercărilor statice urmează măsurate:

- deplasările și deformațiile generale ale construcției și elementelor acesteia;
- deformațiile specifice în baza cărora se poate determina starea de tensiuni (eforturi unitare);
- deformațiile locale (deschiderea fisurilor și crăpăturilor, deplasările în îmbinări etc.).

6.2.1.2 În funcție de tipul construcțiilor și starea lor și în conformitate cu sarcinile încercărilor, pot fi efectuate măsurători ale deplasărilor unghiulare și reciproce ale părților construcției, ale eforturilor în elemente (coardă, toroane, hobane, tiranți de consolidare) etc.

6.2.2 În calitate de sarcină la încercările statice a podurilor se va folosi: sarcini supranormate - autovehicule cu capacitatea de încărcare foarte mare; sarcini normale - de regulă, autovehicule cu trei și patru osii cu greutatea totală de 15 t - 40 t. Podurile de pietoni se încarcă cu sarcini – „bucăți” (blocuri, saci cu nisip etc.) sau grupuri de persoane.

6.2.2.1 În unele cazuri (de exemplu, în cadrul încercărilor unor elemente ale podului, la determinarea rigidității construcției etc.) sarcina în timpul încercării poate fi creată cu ajutorul cricului, troluiului, sarcini separate cu determinarea tensiunilor/eforturilor unitare create.

6.2.3 Eforturile interne (forțele, momentele), care apar în oricare dintre elementele lucrărilor de artă sub acțiunea convoaielor de probă, nu trebuie să depășească:

- a) în cazul încercărilor la recepția construcțiilor – 90 % pentru construcții metalice și 80 % pentru construcții de beton armat și beton armat cu oțel, din valoarea eforturilor de la sarcina provizorie verticală mobilă stabilită în proiect, ținându-se cont de coeficientul de siguranță pe sarcină, egal cu unu și coeficientul dinamic;
- b) în cazul încercărilor construcțiilor aflate în exploatare, calculate conform stărilor limită - 80%, din valoarea tensionărilor admisibile (după normele în vigoare stabilite până în anul 1984), - 100 % din eforturile de la sarcina normativă stabilită în proiect, ținându-se cont de coeficientul dinamic;
- c) în cazul încercărilor construcțiilor având elemente cu capacitate portantă redusă și construcțiilor pentru care lipsește documentația tehnică, eforturile de la sarcina verticală provizorie, se determină prin calcule conform metodologiei și documentelor normative în vigoare, ținându-se cont de starea reală a construcțiilor, se admite utilizarea softurilor de calcul.

6.2.4 Eforturile interne (forțele, momentele) produse de convoaiele de probă, de regulă, trebuie să depășească:

- a) în elementele podurilor pe drumuri și străzi - 60%, iar în elementele podurilor de pietoni - 50% din eforturile sarcinii normative stabilite în proiect, ținându-se cont de coeficientul dinamic (6.2.3);
- b) podurile sub sarcină supranormată - eforturile de la cea mai mare sarcină, care circulă pe această cale sau drum.

6.2.5 Caracteristicile de greutate ale mijloacelor de transport utilizate la încercări urmează concretizate anterior executării lucrărilor. Eroarea determinării caracteristicilor de greutate trebuie să constituie cel mult 5%. Greutatea autocamioanelor și materialului rulant neîncărcat, se admit conform datelor din pașapoartele tehnice. Până la începerea încercărilor Managerul șef a echipei, în caz de necesitate, verifică schema de încărcare a podurilor prevăzute de caietul de sarcini, ținând cont de componența reală a utilajelor și mecanismelor utilizate și greutatea sarcinii de încercare.

6.2.6 Prima încărcare a construcției cu sarcină de încercare urmează efectuată, asigurând controlul lucrului construcției la diverse etape după indicatorii anumitor aparate de măsurat (ajustate, etalonate, certificate, agrementate).

6.2.7 Timpul menținerii sarcinii de încercare în fiecare dintre poziții urmează determinat după stabilizarea indicatorilor aparatelor de măsurat excluzând, în măsura posibilităților, acțiunea factorilor străini.

6.2.7.1 În caz de necesitate, pentru atingerea celor mai mari deformații ale construcției sub sarcină, timpul menținerii urmează stabilit în funcție de creșterea observată a deformațiilor, de materialul construcției, tipul și starea îmbinărilor, încercările anterioare.

6.2.8 Încercările construcțiilor cu sarcină de încercare trebuie repetate, în caz de necesitate. Numărul de încercări repetate îl determină Managerul șef a echipei.

6.3 Încercările dinamice

6.3.1 Încercările dinamice se efectuează în următoarele scopuri:

- a) determinarea valorilor acțiunilor dinamice create de sarcinile mobile reale (coeficientul dinamic);

- b) determinarea caracteristicilor dinamice de bază ale construcției – perioada și forma oscilațiilor proprii, frecvențele de vibrații ale podului;
- c) determinarea caracteristicilor de stingere a oscilațiilor podurilor, decrementul logaritmic al amortizării.

6.3.2 Pentru încercări cu scopul determinării valorilor acțiunilor dinamice create de sarcini mobile urmează a folosi sarcini grele, care sunt capabile să se deplaseze pe lucrările de artă, în caz de existență a denivelărilor pe partea carosabilă, să provoace apariția oscilațiilor în construcție, acțiunilor de șoc, suprasarcinilor locale etc.

6.3.3 Pentru determinarea caracteristicilor dinamice ale construcțiilor urmează a folosi sarcini mobile, de șoc, vibratoare, de vânt și de alt gen, capabile să provoace apariția oscilațiilor stabile (inclusiv libere). Instrucțiunea privind diagnosticarea construcțiilor de poduri rutiere [9].

6.3.3.1 În cadrul încercărilor dinamice ale pasarelelor pietonale provocarea oscilațiilor proprii ale construcțiilor urmează realizată prin balansare, aruncarea greutăților, mișcarea (mers și alergare) pe carosabil a unor pietoni sau grupuri de pietoni etc.

6.3.4.2 Locurile de aplicare a sarcinilor de perturbare, precum și locurile de măsurare urmează alese prin considerarea tipurilor și formelor de oscilații așteptate.

6.3.5.3 În cazul formării oscilațiilor construcției prin șocuri ale obiectelor în cădere, trebuie să fie luate măsuri ce protejează construcția de deteriorări locale (instalarea pernelor de nisip, platelajului de distribuție etc.).

6.3.6 Eforturile în părțile și elementele construcției de la sarcina temporară mobilă verticală la încercările dinamice nu trebuie să depășească valorile stabilite la 6.2.2.

6.3.7 În caz de necesitate (de exemplu, pentru determinarea caracteristicilor dinamice ale construcției, pentru evaluarea acțiunii denivelărilor posibile pe partea carosabilă etc.), la încercările podurilor rutiere, impactul dinamic al sarcinii mobile poate fi amplificat prin aplicarea denivelărilor artificiale - pragurile (scânduri pozate transversal mișcării) cu înălțime, de regulă, de până la 5 cm.

6.3.8 În timpul încercărilor dinamice ale construcției cu sarcină temporară mobilă intrările trebuie să fie îndeplinite cu diferite viteze, ceea ce permite determinarea caracterului lucrului construcției în spectrul vitezelor posibile de mișcare a sarcinii.

6.3.8.1 Vitezele de mișcare a sarcinii în timpul intrării, precum și numărul de intrări cu o viteză sau alta în fiecare caz concret sunt stabilite de Managerul șef a echipei.

6.3.9 Încercările dinamice, urmează efectuate cu utilizarea sistemelor de măsurare computerizate, cu înscrierea indicatorilor aparatelor electronice de măsurat în decursul perioadei suficiente pentru obținerea diagramelor stabile ale oscilațiilor și posibilitatea analizei.

6.3.9.1 Se recomandă utilizarea tensometriei electro-rezistente la încercări de poduri.

6.3.9.2 La utilizarea tensometriei sunt necesari dispozitive de măsurare cu sensibilitatea mare, care pot fi utilizate pentru un număr mare de puncte de citire, cu înregistrare simultană a datelor.

6.3.10 Încercările se efectuează în conformitate cu instrucțiunile, normativele, recomandările sau metodicile aprobate. Efectuarea încercărilor conform metodelor speciale (neaprobate), inclusiv după metodele elaborate de executorul care efectuează inspectarea, sau conform standardelor străine se efectuează cu acordul Administratorului/Beneficiarului, prin prezentarea exemplurilor de încercări propuse și comparate cu cele aprobate.

6.4 Monitorizarea podurilor

6.4.1 Monitorizarea podului se face cu scopul evaluării comportamentului construcției sub acțiunea celor mai grele sarcini de exploatare, care circulă pe cale sau drum după caz, în schimbul încercărilor statice și dinamice minuțioase.

6.4.1.1 Monitorizarea podurilor proiectate sub sarcină normată se efectuează cu autovehicule grele.

6.4.1.2 În timpul monitorizării se fac verificări vizuale asupra stării construcției, precum și, în caz de necesitate, măsurători ale săgeților la mijlocul deschiderilor, inclusiv cu mijloace simple (de exemplu, prin nivelment).

6.4.2 Prin încărcarea experimentală a unui pod se urmărește în general realizarea solicitărilor maxime în anumite elemente, sau săgeți maxime în dreptul unor secțiuni/puncte alese, gruparea sarcinilor în convoaie și amplasarea lor pe construcție în funcție de schema statică și de obiectivele urmărite.

6.4.2.1 După caz, poziția convoiului se stabilește experimental deplasându-se pe construcție până la citirea directă a eforturilor unitare (deplasărilor) maxime în puncte caracteristice situate pe elementul monitorizat.

6.4.3 La monitorizarea podurilor proiectate pentru sarcini normate, care au două sau trei benzi de circulație, pe una dintre benzile laterale în limitele construcției testate se aranjează coloana de autovehicule cu distanță între osiile din spate și din față ale autovehiculelor învecinate de 10 m. Pe altă bandă liberă se efectuează deplasarea vehiculelor unice cu viteza de 10 km/h - 40 km/h. De regulă numărul de treceri admis, nu va fi mai mic de cinci.

6.4.3.1 După inspectarea vizuală a construcției coloana de autovehicule se plasează pe cealaltă bandă laterală, iar deplasarea autovehiculelor unice se efectuează pe banda eliberată.

6.4.3.2 La monitorizarea podurilor cu o singură bandă de circulație se folosesc doar autovehicule unice.

7 Evaluarea stării tehnice a lucrărilor de artă conform rezultatelor inspectării, diagnosticării și încercărilor

7.1 Evaluarea stării tehnice a lucrării de artă urmează efectuată prin analiza multilaterală a datelor obținute în cadrul inspectării și încercărilor. La evaluarea defectelor și degradărilor caracteristice, urmează a fi utilizată Anexa B.

7.2 Datele obținute în cadrul inspectării conform măsurătorilor de control și ridicărilor geodezice se compară cu abaterile admisibile pentru fabricarea și montarea construcțiilor indicate în СНиП 3.06.04 [2] și rezultatele inspectării anterioare.

7.3 Defectele și degradările depistate la inspectarea construcției urmează a fi evaluate din punct de vedere a funcționalității construcției după următorii indicatori de bază:

- a) capacitatea portantă în formă de clase ale sarcinilor de calcul după normele în vigoare, cu evidențierea stării reale a construcțiilor, conform Anexei C. Recomandări cu privire la determinarea capacității portante sunt prezentate în bibliografie SM EN 1998-2; ОДМ 218.4.020 [5]; ОДМ 218.4.027 [6]; BCH 36-84 [7]; BCH 32-89 [8]; [41], ОДМ 218.0.032 [11];
- b) durabilitatea construcțiilor exploatate, sub forma de resursă (durata de exploatarea) remanentă, în ani;
- c) siguranța și confortul circulației rutiere și pietonilor, luând în considerare starea tablierului podului respectarea condițiilor de fiabilitate.

7.4 Evaluarea de control a stării materialelor și construcțiilor se efectuează prin măsurători instrumentale și prelucrarea rezultatelor, cu coeficient de asigurare de 0,95.

7.5 În baza materialelor de inspectare și încercare, a rezultatelor evaluării capacității portante a construcției, în caz de necesitate, pot fi elaborate recomandări de asigurare a exploatarei în siguranță a construcției, inclusiv:

- executarea diferitor tipuri de lucrări de reparație;
- consolidarea unor elemente, introducerea restricțiilor pentru sarcinile de circulație (inclusiv reducerea numărului de benzi de circulație sau majorarea distanței dintre unitățile de transport pe lucrări de artă);
- limitarea vitezei de deplasare, masei totale a mijloacelor de transport și sarcinilor pe axă.

7.6 Rezultat final al inspectării este evaluarea stării tehnice a construcției de pod.

7.7 Evaluarea stării tehnice a construcției de pod se face prin analiza multilaterală a datelor obținute la inspectare, diagnosticare, încercare și se finalizează cu evaluarea complexă a indicatorilor proprietăților de bază (durabilitatea, fiabilitatea, siguranța, etc.), cu evidența rezultatelor analizei și clasificării defectelor și degradărilor existente (Anexa H).

7.8 Evaluarea generală a stării construcției de pod (indicele total al stării tehnice - Ist) se utilizează pentru determinarea strategiei corecte de reparație și pentru stabilirea regimului de exploatare a construcției.

7.9 Starea necesară a construcției se determină prin indicatori de bază, care caracterizează capacitatea de asigurare a funcționării în siguranță și de durată în regimuri stabilite sub sarcini de exploatare, cu viteze de circulație permise pe sectorul de drum respectiv.

7.10 Pentru evaluarea corectă a stării construcției de pod se clasifică toate neconformitățile existente. În cazul caracterului frecvent a degradărilor, de același tip, acestea pot fi unificate și clasificate în grupe/categorii.

7.11 Pentru clasificarea degradărilor pe categorii urmează evaluat gradul de acțiune a defectului sau degradării asupra indicatorilor de bază ai construcției, precum și complexitatea înlăturării acestora, totodată, se iau în considerare următorii factori de bază:

- dimensiunile degradării;
- numărul lor și frecvența acestora;
- timpul formării defectului/degradării;
- cauza apariției defectului/degradării;
- viteza dezvoltării defectului/degradării;
- acțiunea defectului/degradării asupra dezvoltării altor defecte sau degradări, în acest element sau în alte elemente sau construcție pe ansamblu;
- pericolozitatea defectului/degradării;
- schimbarea gradului de acțiune a defectului/degradării asupra parametrilor de bază ai construcției în cazul dezvoltării ulterioare a acestuia;
- posibilitatea tehnică sau raționalitatea economică a reparației elementului sau construcției, la care se referă defectul/degradarea;
- metodele posibile de remediere a defectului/degradării.

7.12 Fiecărei degradări sau grupului de degradări de același tip, i se atribuie o categorie după gradul de acțiune asupra indicatorilor de bază (punctajul sub formă de indici numerici), legați de siguranța, durata de exploatare remanentă și capacitatea portantă, care se notează prin litere și cifre conform recomandărilor documentelor normative de specialitate NCM A.07.02, CP D.02.06, AND 554 [4], de exemplu S2, R3, C1.

7.13 Literele din indicatori denotă asupra căror indicatori ai construcției de pod acționează această degradare sau grupa de degradări:

- S – siguranța rutieră;
- C – capacitatea portantă
- R – durata de exploatare remanentă.

7.14 Cifrele din indicatori succesoare literelor S, C și R indică gradul de severitate (sau gravitate) al degradării, ce reprezintă gradul de acțiune a degradării asupra indicatorilor de bază.

7.15 Divizarea în cinci nivele este rațională pentru evaluarea detaliată a gradului de severitate (sau gravitate) a fiecărei degradări inspectate asupra calităților, regimului și condițiilor de exploatare a construcției:

1. *degradare nesemnificativă*, stare foarte bună (S1, C1, R1). La această categorie se referă degradările, existența cărora urmează fixată, însă datorită gradului de dezvoltare mic pot fi admise conform normelor (de exemplu: fisuri cu deschidere de până la 0,2 mm în zona întinsă a elementelor de beton armat), ori gradul de dezvoltare a lor este de așa fel, pentru care devierea de la normă se încadrează în limitele admisibile (de exemplu: înălțimea parapetului 1,08 m, în loc de 1,10 m). Măsurile speciale de înlăturare a acestor degradări nu sunt necesare.
2. *degradare puțin semnificativă*, stare bună (S2, C2, R2). La această categorie se referă degradările neadmise de norme și ele trebuie supuse remedierii, însă la moment ele nu acționează asupra

indicatorilor de funcționalitate ale construcției de pod. Acțiunea lor negativă asupra indicatorilor de funcționalitate poate apărea în perspectivă. În lipsa degradărilor semnificative construcția poate fi considerată în stare bună.

3. *degradare semnificative*, stare satisfăcătoare (S3, C3, R3). La această categorie se referă degradările, care acționează negativ asupra indicilor de funcționalitate ale construcției de pod, dar nu prezintă pericol nemijlocit la exploatare. Înlăturarea acestor degradări poate fi efectuată în regim planificat. În caz de existență a degradărilor de categoriile S3, C3, de regulă, se recomandă stabilirea restricțiilor de circulație.
4. *degradare periculoasă*, stare nesatisfăcătoare (S4, C4, R4). La această categorie se referă degradările, care reduc considerabil indicii de exploatare ai construcției de pod, dar nu sunt critice. Înlăturarea acestor degradări se face în regim de urgență. În caz de existență a degradărilor de categoriile S4, C4 este necesară stabilirea restricțiilor de circulație (exemplu: masa autovehiculelor, distanța de circulație dintre autovehicule, etc.).
5. *degradare critică*, stare critică (S5, C5, R5). La această categorie se referă degradările, care prezintă pericol de distrugere a construcțiilor, pierdere a capacității portante a unor elemente etc., în cazul existenței cărora exploatarea lucrărilor de artă este imposibilă fără introducerea restricțiilor, de exemplu, închiderea circulației pe benzi, interzicerea circulației transportului de marfă, sau suspendarea circulației.

7.16 Criteriile generale, conform cărora degradările se atribuie la o categorie sau alta, sunt specificate în tabelul 2.

7.17 La determinarea categoriei degradărilor, urmează de stabilit, în mod obligatoriu, influența cumulativă a mai multor indici asupra unor elemente în parte, cât și asupra construcției în întregime, reieșind din aceasta, se va determina clasificarea categoriei degradărilor depistate în timpul inspecției.

7.18 La stabilirea categoriilor degradărilor urmează de ținut cont de posibilitatea tehnică sau raționalitatea economică a înlăturării degradărilor, necesitatea întocmirii proiectului pentru înlăturarea acestora, complexitatea reparației elementelor sau construcției. Degradările pot fi împărțite în **remediabile** și **iremediabile**, astfel, este rațional de atribuit o categorie de remediabilitate, prezentată printr-un indice compus dintr-o literă și cifră, de exemplu D3.

Tabelul 2 - Criterii generale pentru stabilirea categoriei degradării

Indicatorii construcției de pod și indicii cu litere a categoriei degradării	Cifrele din indicatorii categoriei degradării privind siguranța, durabilitatea și capacitatea portantă				
	1 (degradări nesemnificative)	2 (degradări puțin semnificative)	3 (degradări semnificative)	4 (degradări periculoase)	5 (degradări critice)
Siguranța rutieră (S)	Degradări existența cărora urmează fixată, însă devierea de la normă se încadrează în limitele admise de norme	Degradări neadmise de norme, dar în cazul prezentului grad de dezvoltare ele nu acționează asupra siguranței circulației	Degradări care acționează negativ asupra siguranței circulației, necesită, de regulă, introducerea restricțiilor de viteză de circulație	Degradări care reduc considerabil siguranța circulației și necesită introducerea restricțiilor de circulație	Degradări care reduc siguranța circulației întrucât exploatarea construcției de pod este inadmisibilă
Durata de exploatare remanentă (R)	Degradări, gradul existent de dezvoltare a cărora este admis de norme	Degradări cu acțiunea neesențială asupra duratei de exploatare a construcției. Acțiunea negativă a acestora se poate reflecta în perspectivă, de exemplu, fisuri cu deschidere de până la 0,1-0,3 mm	Degradări care acționează considerabil asupra duratei de exploatare a construcției.	Degradări în cazul existenței cărora durata de exploatare remanentă a construcției constituie mai puțin de 5 ani, fisuri locale > 0,3 mm în zone întinse	Degradări în cazul existenței cărora durata de exploatare remanentă poate fi considerată expirată, fisuri multiple >0,3mm

(continuare)

Tabelul 2 (sfârșit)

Indicatorii construcției de pod și indicii cu litere a categoriei degradării	Cifrele din indicatorii categoriei degradării privind siguranța, durabilitatea și capacitatea portantă				
	1 (degradări nesemnificative)	2 (degradări puțin semnificative)	3 (degradări semnificative)	4 (degradări periculoase)	5 (degradări critice)
Capacitate portantă (C)	Degradări existența cărora urmează fixată, însă gradul de acțiune a acestor este de natură, că ele nu acționează asupra capacității portante a elementelor portante ale construcției	Degradări care reduc neesențial capacitatea portantă a elementelor portante ale construcției. Totodată, capacitatea de ridicare a construcției în întregime nu este mai joasă decât cea calculată. Se asigură trecerea sarcinilor de calcul.	Degradări care reduc capacitatea portantă a construcției până la nivelul, când este asigurată trecerea sarcinilor circulante fără restricții esențiale - este asigurată trecerea autovehiculelor cu trei axe încărcate cu masa totală de până la 25 t, cu masa pe axă de până la 10 t, în regim necontrolat	Degradări care reduc capacitatea portantă a construcției până la nivelul, la care este necesară introducerea restricțiilor de masă pentru autovehicule cu trei axe în regim necontrolat până la 25 t și restricții de masă pe axă până la 10 t	Degradări care periclitează distrugerea construcțiilor, pierderea capacității portante a unor elemente. Exploatarea construcției de pod este imposibilă fără introducerea restricțiilor dure, de exemplu închiderea circulației pe benzi de circulație a autocamioanelor, sau este inadmisibilă

7.19 Pentru comoditatea utilizării în practică, categoria degradării după remediabilitate (posibilitatea de remediere) - **D** - este rațional de a fi atribuită conform clasificării lucrărilor de reparație capitală, reabilitare, reconstrucție, reparație și întreținere a lucrării de artă inspectate, după cum urmează:

- D1** - la această categorie se atribuie degradările, care se remediază cu ușurință. Lucrările de remediere a acestor degradări intră în componența lucrărilor de întreținere.
- D2** - la această categorie se atribuie degradările, remedierea cărora poate fi efectuată în baza borderourilor de degradări și devizelor, fără întocmirea proiectului. Remedierea acestor degradări se execută în cadrul întreținerii neprogramate sau reparației.
- D3** - la această categorie se atribuie degradările, remedierea cărora este dificilă (de exemplu, este necesară instalarea cofrajului, schelelor, înlocuirea unor elemente sau părți ale elementului, executarea consolidării etc.). Remedierea acestor degradări necesită elaborarea proiectului tehnic și se efectuează în cadrul reparației, reabilitării sau reconstrucției.
- D4** - la această categorie se atribuie degradările iremediabile, remedierea cărora este imposibilă din punct de vedere tehnic sau irațională din punct de vedere economic. Pentru aducerea construcției la starea normală este necesară înlocuirea elementului constructiv, la care a apărut degradarea. Remedierea acestor degradări urmează efectuată conform proiectului tehnic și detaliilor de execuție, care prevede înlocuirea elementului cu degradări sau a construcției în întregime.

7.20 Remediabilitatea sau iremediabilitatea degradării se determină aplicativ la condițiile concrete, ținând cont de cheltuielile necesare pentru remediere și alți factori obiectivi sau subiectivi. Defecțiunile iremediabile pot fi trecute în categoria celor remediabile în cazul perfecționării tehnologiilor de reparație și reducerii cheltuielilor de remediere.

7.21 Fiecărei degradări i se atribuie minim o categorie în funcție de acțiunea acesteia asupra celor trei indicatori – siguranța rutieră, durata de exploatare remanentă și capacitatea portantă - precum și categoria privind posibilitatea remedierii, de exemplu S2 și D3 sau R3 și D4.

7.22 Fiecare degradare concretă se înregistrează în borderoul acelui element sau componentă a elementului de construcție, la care se referă. Toate degradările sau grupele de degradări se introduc în borderoul de degradări, cu specificarea indicilor conform clasificării stabilite. Denumirea degradărilor se atribuie conform cataloagelor/registrelor de degradări aprobate de către Administrator/Beneficiar.

7.23 Pentru fiecare defecțiune sau grup de defecțiuni se face evaluarea parametrilor necesari (dimensiuni geometrice, valorile devierilor de la normă etc.), care se indică în rubrica respectivă a borderoului de degradări. Parametrii degradărilor pot avea indicatori calitativi și cantitativi ai gradului de dezvoltare a degradării (Anexa H).

7.24 Degradările ne semnificative, remedierea cărora este dificilă din categoriile S1, R1, C1 în cazul D3 și D4 nu necesită remediere de urgență. Remedierea lor poate fi amân timer pentru un termen nedeterminat. Asemenea degradări pot fi înlăturate, de exemplu, în regim planificat la executarea reparației curente sau periodice.

7.25 Existența în lucrările de artă a degradărilor semnificative sau periculoase, remedierea cărora este dificilă din categoriile S3, S4, R3, R4, C3, C4 în cazul D3 și D4 indică necesitatea executării reparației sau reabilitării a lucrării de artă conform unui proiect tehnic.

7.26 Existența în construcții a defecțiunilor periculoase, remedierea cărora este dificilă de categoria R3 cu D3 și D4 indică durata de exploatare remanentă insuficientă a construcțiilor și necesitatea pregătirii și executării, reparației capitale a construcției de pod sau reconstrucției acesteia de urgență.

7.27 Existența în construcții a degradărilor critice de categoriile S4, C4 indică starea avariată sau pre-avariată a construcției și necesitatea introducerii restricțiilor de circulație a transportului și pietonilor, până la închiderea circulației pe construcția de pod sau pe una din benzile de circulație.

7.28 În caz de depistare a degradărilor periculoase, critice ușor remediabile se vor întreprinde măsuri urgente necesare în vederea lichidării stării avariate sau avansat degradate. Despre existența degradărilor critice Administratorul/ Beneficiarul trebuie informat imediat după depistarea acestora. Aceste degradări urmează înlăturate imediat. Dacă degradările critice ușor remediabile sunt specificate în borderoul de degradări din documentația de raport privind inspectare, aceasta poate indica întreținere neconformă a lucrărilor de artă.

7.29 Parametrii precum: gabaritul părții carosabile, capacitatea de rezistență elementelor de siguranță (parapete și bariere), specificul construcției trotuarelor, racordările cu rambleul de acces, distanța de vizibilitate a autovehiculului din față, distanța de vizibilitate pentru staționare și alți factori, influențează siguranța și confortului circulației.

7.30 În Anexa G sunt specificate valorile gabaritelor necesare ale părții carosabile a construcțiilor de pod conform normelor și recomandărilor în vigoare, parametrii părții carosabile, precum și vitezele de calcul pentru diverse categorii de drumuri conform NCM D.02.01.

7.31 Gabaritul de liberă trecere admisibil și inadmisibil, se adoptă conform documentelor normative în funcție de categoria drumului și intensitatea circulației pe sectorul de amplasare a construcției de pod, după cum urmează:

Admisibil se consideră gabaritul, în cazul căruia viteza de circulație în siguranță nu depășește viteza maximă de circulație permisă de regulile de circulație rutieră, dar este mai mare de 0,25 Vp (depășește 25% din viteza de circulație de calcul Vc). Pentru asigurarea siguranței circulației pe asemenea construcții de pod este necesară stabilirea restricțiilor de viteză.

Inadmisibil este gabaritul, în cazul căruia viteza de circulație în siguranță este mai mică de 0,25 Vp (nu depășește 25% din viteza de circulație de calcul Vc).

7.32 Evaluarea generală a stării din punct de vedere a siguranței circulației pe pod, se face conform rezultatelor analizei lățimii suficiente a gabaritului părții carosabile, gabaritului de sub pod, capacității de trecere, capacității de reținere și înălțimii elementelor de siguranță rutieră, ținând cont de existența și gradul de dezvoltare a altor degradări și neconformități ale construcției, care influențează siguranța circulației vehiculelor și a pietonilor. Influența fiecărei degradări sau neconformități a construcției asupra siguranței circulației se ia în considerare prin atribuirea categoriei respective degradării, conform siguranței circulației rutiere.

7.33 Parametrul principal al indicatorului de siguranță, este coeficientul de reducere a vitezei de calcul Kv, care reflectă gradul de reducere a vitezei de calcul de circulație a autovehiculelor și coeficientul Kr, care reflectă gradul de neasigurare a gabaritului necesar al părții carosabile. Coeficientul reducerii vitezei de calcul Kv se determină ca raport dintre viteza de circulație admisibilă (sigură) Vs și viteza de circulație de calcul Vc. Vitezele de calcul în funcție de condițiile de circulație pentru diferite

categorii de drumuri sunt prezentate în NCM D.02.01. Valorile vitezelor de calcul de bază și a celor admisibile pe sectoarele de teren cu relief de deal conform NCM D.02.01 sunt prezentate în Anexa G. Viteza de circulație în condiții de siguranță se determină conform CP D.02.06 sau alte documente și normative în vigoare.

7.34 Capacitatea portantă a construcției de pod aflate în exploatare, se determină reieșind din sarcina maximă utilă, la care poate fi supusă construcția, reieșind din calculele pentru prima grupă de stări limită, ținând cont de degradările existente în elementele construcției în cazul sarcinilor permanente reale, care acționează la momentul inspectării. Calculele de verificare urmează efectuate conform СНиП 2.05.03 [1] și documentele normative recomandate SM EN 1998-2:2011, SM EN 1998-2:2011/A1:2015, SM EN 1998-2:2011/A2:2015, SM EN 1998-2:2011/AC:2015, SM EN 1998-2:2011/NA:2019, ОДМ 218.4.020 [5], ОДМ 218.4.027 [6], BCH 36-84 [7], BCH 32-89 [8], [41], ОДМ 218.0.032 [11].

7.35 Capacitatea portantă a construcției de pod se consideră insuficientă, dacă clasa reală a sarcinii și greutatea sarcinii unice după schema de încărcare este mai mică, decât cea prevăzută de normele în vigoare (СНиП 2.05.03 [1] sau alte norme acceptate).

7.36 În cazul capacității portante a construcției insuficiente, se introduc restricții de circulație respective, de regulă, restricții de masă totală pentru mijloacele de transport sau restricții de sarcini pe osie. Valoarea restricției masei totale a mijloacelor de transport în convoi în cazul trecerii necontrolate se determină de masele maxime ale sarcinilor etalon sau masele maxime ce revin pe osie sarcinilor etalon.

7.37 Parametrii principali ai indicatorului *durabilitate* este durata de exploatare remanentă ΔT_{ϕ} și indicele global a stării tehnice a construcției C_i . Durata de exploatare remanentă a construcției se evaluează în cadrul cercetărilor științifice sau se calculează folosindu-se metodici speciale. Durata de exploatare remanentă se folosește, în general, pentru concretizarea nivelului de finanțare a lucrărilor de întreținere, planificarea cheltuielilor pentru reparația, reconstrucția lucrării de artă.

Durata de exploatare remanentă este rațional de evaluat la selectarea strategiei de reparație, reabilitare sau reconstrucție, pentru construcțiile de poduri mari și cele neclasice la inspectarea înainte de proiectare.

7.38 *Uzura construcției* este indicatorul stării tehnice a elementului de construcție, care reflectă gradul de reducere a calităților funcționale (reflectă gradul de reducere a costului inițial al construcției și permite de a evalua cu aproximație cheltuielile pentru lucrările de reabilitare).

7.39 *Indicatorul general* al uzurii construcției U , poate fi folosit pentru evaluarea cheltuielilor economice la planificarea investițiilor capitale pe termen lung pentru reparația podurilor, la determinarea priorității investițiilor capitale în reparație, reabilitare sau reconstrucție, precum și poate fi utilizată la determinarea evaluării generale a stării tehnice. Indicatorii uzurii elementelor construcțiilor pot fi folosiți pentru justificarea investițiilor în reparația construcției de pod inspectate.

Uzura poate fi determinată pentru unele construcții în cadrul inspectării înainte de proiectare în cazul existenței degradărilor, care nu pot fi înlăturate prin măsuri de întreținere.

Uzura curentă până la apariția degradărilor care necesită reparație capitală poate fi definit în termeni de cost, ca costul măsurilor de întreținere cu utilizarea normelor de deviz respective.

7.40 *Evaluarea generală* a stării tehnice (indicele de stare tehnică) a construcției de pod se stabilește în sistemul de puncte adoptat în prezentul Cod practic, Anexa H.

7.41 Regimul de circulație pe pod se adoptă în funcție de valorile parametrilor de *fiabilitate* și capacitate portantă, ținând cont de existența degradărilor în construcții și elementele acestora, cu instalarea indicatoarelor rutiere conform normativelor și regulamentelor în vigoare.

7.42 În cazul capacității portante insuficiente a construcției de pod, se introduc restricții de circulație respective, de exemplu, prin instalarea indicatoarelor rutiere de tip 3.14 „Masa limitată” sau 3.15 „Masă limitată pe axă”, 3.22 „Spațiu minim limitat”, 3.27 „Viteză maximă limitată” sau altor indicatoare rutiere de interdicere și restricție necesare.

7.43 Nu se recomandă restricționarea circulației conform capacității portante prin reducerea coeficientului dinamic aplicând limitarea vitezei maxime de circulație sau limitarea spațiului minim. Aceste restricții sunt recomandabile doar în cazuri excepționale. În cazul în care este necesară

introducerea restricțiilor la acțiunii locale se recomandă instalarea indicatoarelor 3.15 „Masă limitată pe axă”.

7.44 Valoarea vitezei maxime limitate se adoptă în raport de valoarea vitezei de siguranță (admisă), V_{sig} corespunzătoare celei mai rele stări tehnice conform tabelului 12 din CP D.02.06 sau alte documente normative în vigoare.

7.45 În cazul gabaritelor neasigurate, existenței degradărilor pe partea carosabilă a construcției de pod, în elementele tablierului podului poate fi recomandată instalarea indicatoarelor rutiere de avertizare, de exemplu, 1.18.1 – 1.18.3 „Drum îngustat”, 1.16.1 „Drum cu denivelări”, etc.

8 Conținutul cadru a rapoartelor și avizelor cu privire la inspectare, diagnosticare și efectuare a încercărilor la lucrări de artă

8.1 Rezultatele lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă se emit în formă de avize și rapoarte.

8.2 Concluziile avizelor și rapoartelor tehnice de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă, se înscriu și în ”Cartea tehnică a construcției” (la existența acesteia) cu completarea și stocarea în Baza de date automatizată a Administratorului/Beneficiarului.

8.3 Documentul de raportare al inspectării, diagnosticării și încercărilor reprezintă Raportul final. Adițional pentru unele etape pot fi întocmite rapoarte intermediare, dacă aceasta este prevăzut în Caietul de sarcini și planul calendaristic. Raportul stării tehnice pe marginea inspectării, diagnosticării, încercării, pe lângă formatul de hârtie, urmează întocmit și în format electronic, cu introducerea informației actuale în ”Baza de date automatizată”, dacă aceasta este prevăzut în Contract (după caz, în acordurile adiționale).

8.4 Avizele privind rezultatele inspectării, diagnosticării și încercării obiectelor noi construite, reconstruite sau reparate se întocmesc de către organizații/instituții specializate. În caz de necesitate acestea transmit în regim de urgență datele obținute comisiei de recepție a lucrărilor. Totodată, avizele pot fi întocmite de către executant în baza rezultatelor de inspectare vizuală locală. Avizele privind rezultatele inspectării, diagnosticării și încercărilor trebuie să conțină:

- descrierea succintă a obiectului inspectării și încercărilor;
- lista lucrărilor executate;
- concluzii privind posibilitatea trecerii sarcinilor pe suprafețele carosabile a lucrărilor de artă.

8.5 Răspundere pentru veridicitatea datelor ce se conțin în documentele de raport și aviz, despre inspectare, diagnosticare și încercări, o poartă organizația executant.

8.6 Rapoartele tehnico-științifice privind inspectarea, diagnosticarea și încercările efectuate, cu concluzii și propuneri, se întocmesc după prelucrarea și analiza completă a tuturor materialelor și datelor obținute. Rapoartele privind diagnosticarea și încercările trebuie să conțină, după caz:

- descrierea elementelor construcției și informații necesare din documentația de proiect sau o altă documentație tehnică disponibilă privind construcția, utilizată pentru justificarea concluziilor;
- descrierea succintă a tehnologiei construcției cu indicarea abaterilor existente, precum și a defectelor apărute la etapa construcției;
- rezultatele măsurărilor instrumentale și a ridicărilor topografice efectuate cu ajutorul aparatelor geodezice;
- rezultatele inspectării construcției cu indicarea stării unor părți ale acesteia și descrierea defectelor și degradărilor depistate, cu prezentarea detaliată a neconformităților, înscrise în borderoul acestora în conformitate cu H.2 și H.3;
- rezultatele de calcul a construcției pentru sarcina de încercare;
- rezultatele încercărilor (inclusiv compararea cu datele de calcul);
- concluzii privind starea construcției și corespunderea acesteia cerințelor normative;
- evaluarea capacității portante a podului;
- recomandări privind înlăturarea defectelor și degradărilor depistate;
- condiții de exploatare ulterioară a construcției.

În caz de necesitate, pentru inspectări, diagnosticări și încercări repetate (inclusiv pentru studierea comportării construcției la finalizarea unei anumite perioade de exploatare) sau pentru monitorizare îndelungată, în concluzii urmează înaintate propunerile respective.

8.7 Capacitatea portantă a podului urmează determinată în calitate de clasă de sarcini maxime admisibile pentru pod, calculate conform schemelor sarcinilor normative în vigoare de mijloacele de transport și pietoni.

8.8 În raport trebuie incluse desenele tehnice, schemele, vizualizări și alte materiale ilustrative, digitale. Materialele auxiliare, tabele de calcul etc., vor fi incluse în anexe.

În anexele la raport se recomandă de a include, de asemenea: caietul de sarcini, proiectul inspectării și încercărilor, avizul (dacă el a fost întocmit și transmis beneficiarului), extrase din documentația de proiect, de construcție și exploatare, rezultatele calculelor de verificare și materialele pe marginea lucrărilor executate cu antrenarea organizațiilor specializate etc.

8.9 Conținutul cadru a rapoartelor tehnice trebuie să cuprindă:

- a) pagina de titlu;
- b) caietul de sarcini;
- c) cuprins;
- d) referințe normative, legislative, recomandări;
- e) definiții, semne convenționale și abrevieri;
- f) introducere;
- g) memoriul explicativ, rezultatele inspectării, încercărilor;
- h) concluzii finale, recomandări;
- i) bibliografie;
- j) anexe.

8.9.1 Elementele structurale din punctul 8.9 ale conținutului cadru sunt obligatorii. Alte elementelor structurale se includ în raport la discreția Executantului, ținând cont de regulile de redactare a rapoartelor de cercetări științifice.

Pagina de titlu este prima filă a raportului. Dacă raportul constă din două și mai multe compartimente, la fiecare compartiment se întocmește pagina de titlu separată, care conține informații referitoare la compartimentul în cauză.

Pe pagina de titlu a raportului se introduc următoarele informații (Anexa I):

- a) denumirea organizațiilor ierarhic superioare (după caz);
- b) denumirea organizației executant, adresa juridică, numărul de telefon și adresa electronică;
- c) numărul de înregistrare a contractului sau acordului;
- d) numerele de înregistrare a raportului de evaluare;
- e) parafele de coordonare și aprobare de către conducătorul executantului;
- f) denumirea raportului și tipul acestuia (final, intermediar);
- g) tema lucrării pentru care se va face raportul;
- h) funcția, gradul științific, rangul academic, numele și prenumele conducătorului organizației executant;
- i) funcția, gradul științific, rangul academic, numele și prenumele a conducătorului lucrărilor/șefului de echipă/comisie;
- j) funcția, gradul științific, rangul academic, numele și prenumele a executantului responsabil de lucrările de inspectare;
- k) locul și data întocmirii raportului.

8.9.2 Pagina de titlu va fi elaborată în conformitate cu modelul prezentat în Anexa I, respectând reguli generale de redactare.

8.9.3 Paginile de titlu pot fi tipărite pe formularele întreprinderii. Parafa aprobării raportului de către conducătorul întreprinderii se amplasează în colțul drept sus. Semnătură conducătorului se autentifică prin ștampila organizației executantului.

8.9.4 Pe verso paginii de titlu se plasează lista executanților (autorilor documentului de raport) și semnăturile personale ale acestora. În lista executanților se includ numele și inițialele, funcțiile, gradul științific, rangul academic ale executanților responsabili, executanților și coexecutanților, care au participat la îndeplinirea lucrărilor. Dacă raportul este întocmit de către un executant, funcția lui, gradul

științific, rangul academic, numele și prenumele, se permite de a indica pe pagina de titlu a raportului. În partea de jos pe verso paginii de titlu se indică începutul și sfârșitul lucrărilor.

8.9.5 Paginile raportului se numerează succesiv cu cifre arabe. Pe prima pagină (pagina de titlu) numărul paginii nu se va indica.

8.9.6 Cuprinsul include: introducerea, denumirile tuturor diviziunilor, subdiviziunilor, punctelor (dacă acestea au denumire), încheierea, anexele și bibliografie, cu indicarea numerelor paginilor, de la care încep aceste elemente ale raportului. Fiecare parte a raportului care constă din două și mai multe părți, trebuie să conțină cuprinsul acestei părți. Cuprinsul primei părți prezintă conținutul întregului raport, cu indicarea numerelor părților, iar în următoarele părți - doar cuprinsul părții respective.

Capitolele raportului trebuie numerotate cu cifre arabe. Numărul subcapitolelor va conține numărul capitolului și numărul subcapitolului, separat prin punct, de exemplu "2.1" (primul subcapitol a capitolului doi).

8.9.7 În introducere, se va include următoarea informație:

- temeiul și datele inițiale pentru executarea lucrărilor (numărul contractului, acordului, informații despre Beneficiar);
- date despre timpul, scopul și volumul cercetării;
- istoria succintă a obiectului;
- sistemul acceptat de numerotare a construcțiilor și elementelor;
- specificul terminologiei adoptate, termeni și abrevieri (în lipsa secțiunii speciale "definiții, termeni și abrevieri");
- informații privind asigurarea metrologică.

8.9.8 Sistemul adoptat de numerotare a elementelor construcției determină univoc fiecare construcție, element, componentă a elementului.

Numerotarea elementelor construcției, de obicei, se adoptă reieșind din următoarele principii:

- pe lungimea construcției de pod – în direcția creșterii kilometrajului drumului, începând cu 1;
- pe lățimea construcției de pod – de la stânga la dreapta, imagine în direcția kilometrajului drumului, începând cu 1;
- trotuarele, parapetul, îngrădirea se marchează stâng și drept;
- numerele sferturilor de con și acceselor – 1 (începutul construcției de pod), 2 (sfârșitul construcției de pod);
- malurile se marchează stâng și drept în conformitate cu direcția curgerii râului;
- amonte, aval, avanbec, arierbec.

Pentru pasajele rutiere numerotarea elementelor este analogică celei expuse, reieșind din însemnarea condițională în "direcția kilometrajului" de la stânga la dreapta.

8.9.9 Memoriul explicativ sau partea principală textuală a raportului se întocmește în formă liberă (la discreția executantului), se recomandă următoarele capitole:

- informații despre construcție.
- rezultatele reviziei vizuale a construcției.
- rezultatele măsurărilor instrumentale, geodezice.
- rezultatele cercetărilor de laborator a materialelor (în caz de existență a acestora).
- rezultatele cercetărilor speciale (dacă au fost efectuate).
- rezultatele încercărilor (dacă au fost efectuate).
- rezultatele evaluării capacității portante a lucrării de artă.

Partea textuală a capitolelor rapoartelor și avizelor privind inspectare, și încercărilor, de asemenea, se întocmește în formă liberă.

8.9.10 În capitolul "Informații despre construcție" se plasează, în măsura posibilităților, informație exhaustivă despre construcția inspectată și descrierea structurii părților principale ale acesteia.

În secțiunea "Informații despre construcție", de regulă, se includ următoarele subcapitole principale:

- date generale (caracteristica obiectului);
- analiza documentației tehnice și rezultatele inspectării și încercărilor anterioare;

- construcția tablierului podului, racordarea cu rampele de acces;
- construcția suprastructurilor și aparatelor de reazem;
- construcția pilelor și culeelor (infrastructura);
- instalații de regularizare (pentru poduri);
- spațiul de sub pod (pentru viaducte, estacade).

8.9.11 În cadrul pregătirii datelor pentru descrierea componentelor construcției de pod se respectă terminologia adoptată în construcția podurilor, conform definițiilor aprobate, specificate în documentele normative și metodice, precum și în conformitate cu ghidurile și manualele de specialitate.

8.9.12 În cadrul pregătirii datelor pentru descrierea componentelor construcției de pod care sunt supuse introducerii în baza de date automatizată se aleg clar valorile caracteristicilor conform definițiilor specificate în tabele informative corespunzătoare din instrucțiunea respectivă a Administratorului/Beneficiarului în vederea completării bazei de date.

8.9.13 În raport se va indica schema construcției de pod, elevație și în secțiune transversală, cu indicarea tuturor dimensiunilor principale. În caz de necesitate se indică suplimentar schițe de detaliu, desene tehnice, scheme ale unor elemente separate, secțiunile elementelor construcției etc. Materialele suplimentare se recomandă de a fi plasate în anexă. Schițele și desenele tehnice ale construcției de pod se indică conform stării la momentul inspectării. Pe schemă se indică marcajele absolute prezente în documentația tehnică a construcțiilor, datele privind construcția fundațiilor, geologia. În lipsa documentației marcajul înălțimilor construcțiilor terestre se admit conform măsurătorilor instrumentale, cu ajustarea la marcajul adoptat condițional a oricărui element al construcției. Dimensiunile și marcajele de înălțime ale construcțiilor pe desenele tehnice de măsurare se notează în conformitate cu regulile de perfectare a desenelor tehnice de arhitectură și construcție adoptate. Numărul secțiunilor transversale se determină de numărul de tipuri de construcții ale suprastructurilor și infrastructurii. Pe desenele tehnice, pe scheme urmează a indica numele de familie a autorului. Scara urmează a fi aleasă în așa mod, încât desenele tehnice să se încadreze pe foaia de hârtie cu lățimea de 297 mm, (se recomandă formatele A4 și A3), se recomandă scara de 1:100, 1:200 pentru noduri rutiere 1:20, 1:25, 1:50.

8.9.14 Toate dimensiunile construcției și elementelor acesteia urmează a fi indicate cu precizia indicată în Anexa D.

8.9.15 Capitolul „*Analiza documentației tehnice și rezultatelor inspectării și încercărilor anterioare*” va conține informația maxim exhaustivă despre documentația tehnică disponibilă și despre rezultatele inspectării și încercărilor anterioare, precum și analiza detaliată a materialelor studiate. În subcapitolul este rațional de a specifica neajunsurile proiectului, construcției, întreținerii, reparației. Pentru fiecare document de inspectare în ordine cronologică se vor indica datele despre evaluarea stării construcției, degradările principale, regimurile recomandate de exploatare și alte recomandări. În cadrul analizei materialelor inspectării anterioare se va atrage atenție asupra îndeplinirii recomandărilor anterioare privind regimurile de exploatare și înlăturarea degradărilor. În subcapitole se va prezenta analiza dinamică dezvoltării defectelor principale. Pentru fiecare document inspectat se va indica locul păstrării.

8.9.16 În capitolul „*Rezultatele inspectării construcției*” se indică rezultatele inspectării construcției, cu descrierea stării părților acesteia, elementelor și defectelor/degradărilor depistate. Defectele/degradările depistate se descriu cu plenitudinea necesară. Pentru degradările principale se prezintă evaluarea originii lor, timpul formării, dimensiunile, numărul lor (caracterul frecvenței), cauzele apariției, viteza dezvoltării, acțiunea asupra parametrilor de bază, indicatorilor de transport și exploatare, gradul de pericol în prezent și viitor, precum și pronosticul dezvoltării lor. În capitol, de regulă, se includ următoarele subcapitole de bază:

- prevederi generale;
- tablierul podului;
- suprastructurile;
- aparatele de reazem;
- infrastructura;
- accesele, racordările cu terasamentele (sferturi de con , aripi, ziduri de sprijin) spațiul de sub pod.

Materialele inspectării sunt însoțite de tabele, schițe, hărți, fotografii și alte materiale auxiliare. Materialele auxiliare urmează a fi plasate în anexă.

8.9.17 În capitolul „*Rezultatele măsurătorilor instrumentale, geodezice*” se includ rezultatele detaliate ale măsurătorilor pantelor longitudinale și transversale, ale îmbrăcămînții rutiere, a părții carosabile,

grosimii îmbrăcăminții rutiere, valorile contrasăgeții în mijlocul elementelor portante, valoarea săgeților, valorile gabaritelor de sub pod, profilurile longitudinale și transversale ale părții carosabile, profilurile grinzilor principale (fermelor), rezultatele măsurătorilor deformațiilor, tasărilor de infrastructură, înclinațiilor, deplasării părților construcției, componentelor și alți parametri măsurați.

În același capitol se prezintă analiza rezultatelor obținute ale măsurătorilor. Profile longitudinale ale părții carosabile, tălpilor grinzilor principale, ferme, profile transversale, schițele amplasării elementelor în plan și alte desene după caz, îndeplinite conform rezultatelor măsurătorilor geodezice, se recomandă de a fi prezentate în anexă.

8.9.18 În capitolul „*Rezultatele măsurătorilor instrumentale*” se includ rezultatele detaliate ale măsurătorilor instrumentale a stării stratului anticoroziv, armaturii, rezistenței betonului, proprietăților de pasivizare, efectuate prin metode nedistructive sau semi-distructive în situ. În capitolul urmează a indica metodele folosite în cadrul măsurătorilor instrumentale cu descrierea lor succintă.

8.9.19 În capitolul „*Rezultatele cercetărilor de laborator a materialelor*” se include descrierea metodelor folosite și rezultatele detaliate ale cercetării materialelor efectuate în laborator – conținutul chimic și caracteristicile mecanice ale metalului, armaturii, conținutului de cloruri în beton, rezistența betonului pe mostre, și alte rezultate după caz.

8.9.20 În capitolul „*Rezultatele cercetărilor speciale*” se prezintă rezultatele cercetării solului fundațiilor, starea subacvatică a pilelor și fundațiilor (după caz), tensionărilor în metal, beton și armatura pretensionată etc., îndeplinite în baza metodicilor speciale și mijloacelor de măsurare.

8.9.21 În capitolul „*Rezultatele încercărilor*” se indică informații detaliate despre proiectul de încercare, modul, condițiile efectuării încercărilor, rezultatele obținute. Capitolul trebuie să conțină metoda efectuării încercărilor cu indicarea convoaielor de probă, parametrilor măsurați și mijloacelor de măsurare. În capitol se prezintă justificarea valorii necesare a sarcinii în funcție de scopurile și sarcinile stabilite, analiza detaliată a rezultatelor încercărilor, inclusiv compararea datelor experimentale cu datele obținute prin calcule. Urmează a fi elaborate concluzii privind corespunderea valorilor obținute în teren celor de calcul. Programul încercărilor se anexează la raport.

8.9.22 În capitolul „*Rezultatele evaluării capacității portante a lucrărilor de artă*”, de regulă, se includ următoarele subcapitole principale:

- prevederi generale;
- caietul de sarcini;
- caracteristicile geometrice ale elementelor și elevațiilor;
- determinarea eforturilor de la sarcinile permanente;
- determinarea eforturilor de la sarcinile temporare;
- verificările conform condițiilor stărilor limită;
- analiza rezultatelor de calcul, concluziile referitoare la capacitatea portantă.

8.10 Informația cu referire la analiza rezultatelor, recomandările sau opinia autorului raportului privind o defecțiune sau alta, neconformitățile atestate la construcție etc., va fi plasată într-un capitol separat „*Analiza rezultatelor cercetării*”.

8.11 Avizul se întocmește în formă liberă. În structură se conțin următoarele date principale:

- specificul de bază și neconformitățile structurii construcției de pod inspectate;
- evaluarea generală a stării de viabilitate a lucrării de artă;
- capacitatea portantă a lucrării de artă;
- parametrii principali ai indicilor de fiabilitate;
- defectele și degradările principale cu impact;
- evaluarea cantitativă a gradului de degradare a elementelor principale;
- recomandări privind înlăturarea degradărilor depistate, cu indicarea termenelor de înlăturare a acestora;
- recomandări privind reparația, lărgirea, consolidarea construcției de pod, cu indicarea soluțiilor recomandate (în caz de efectuare a inspectării înainte de proiectare);
- recomandări privind exploatarea ulterioară, cu indicarea condițiilor de exploatare în regim necontrolat și de trecere a sarcinilor unice;
- necesitatea efectuării cercetărilor suplimentare.

8.12 Lista surselor bibliografice, trebuie să conțină informații despre sursele utilizate la întocmirea raportului. În listă vor fi incluse toate documentele tehnice privind inspectarea construcției - documentația de proiect, de execuție, raportul sau avize pe marginea rezultatelor inspectării anterioare etc. Informații despre sursele bibliografice se prezintă conform recomandărilor în vigoare, pentru rapoartele de cercetare-științifică.

8.13 În memoriul explicativ a raportului se plasează doar desenele, schemele și vederi principale. Partea suplimentară a vederilor și materialelor inspectării se anexează:

- Anexa 1. "Structura construcției";
- Anexa 2. "Fotofixarea degradărilor";
- Anexa 3. "Borderoul degradărilor";
- Anexa 4. "Hărțile defectelor și degradărilor";
- Anexa 5. "Rezultatele măsurărilor geodezice";
- Anexa 6. "Rezultatele determinării caracteristicilor materialelor";
- Anexa 7. "Materiale privind evaluarea capacității portante";
- Anexa 8. "Rezultatele cercetărilor speciale";
- Anexa 9. "Proiectul încercărilor";
- Anexa 10. "Alte materiale legate de specificul lucrării de artă".

8.13.1 În borderoul degradărilor se specifică amplasare, denumirea defectului sau degradării, parametrii degradărilor pe arii izolate sau grupului de degradări de același tip. Denumirea și parametrii degradărilor se indică conform borderourilor degradărilor și defectelor. La rubrica Notă se indică explicații necesare, de asemenea se plasează referințe la vederi. Borderoul degradărilor trebuie să cuprindă următoarele capitole de bază:

- Tablierul podului.
- Suprastructurile.
- Aparatele de reazem, elemente de sprijin.
- Infrastructura. Pile, culee.
- Spațiul de sub pod și obstacolul traversat.
- Amenajările de exploatare.
- Accesele la pod.
- Construcții de regularizare, de consolidare a malurilor și alte construcții speciale.

8.13.2 Hărțile defectelor și degradărilor se întocmesc la perfectarea rezultatelor cercetărilor înainte de reparații, în special pentru construcții cu suprafață considerabilă, suprastructură, infrastructură, etc. Hărțile degradărilor se întocmesc în formă liberă, cu reprezentarea convențională a defectelor și degradărilor.

8.14 Numărul de exemplare originale ale documentației de raport prezentate de către Executant Administratorului/Beneficiarului se stipulează în caietul de sarcini. De obicei, dările de seamă privind examinările după tipul 4-9 se prezintă Beneficiarului în trei exemplare plus varianta electronică, pentru completarea Bazei de date automatizate.

8.15 Regulile de completare și perfectare a informației din Baza de date automatizată a lucrărilor de artă se determină prin instrucțiunile respective ale Administratorului/Beneficiarului.

9 Securitatea și sănătatea muncii la executarea lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă

9.1 Lucrările de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă trebuie executate cu respectarea prevederilor NCM A.08.02 și CP D.02.18.

9.2 La executarea lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă se admit angajați/muncitori care au fost instruiți și au avizat actul privind instrucțiunea de protecție a muncii în conformitate cu cerințele NCM A.08.02. Se acceptă evaluarea angajaților cu privire la instructajul de protecție a muncii.

9.3 Până la începerea lucrărilor de inspectare în teren, diagnosticare și încercare, toți muncitorii antrenați la ele trebuie instruiți de către conducătorii acestora privind siguranța metodelor de executare

a lucrărilor, ținând cont de specificul obiectului cercetat și de acțiunile întreprinse în cazul inspectării defectelor și degradărilor (în locuri la înălțime, inspectii subacvatice, etc).

Pentru executarea lucrărilor, cu cerințe suplimentare (sporite) în vederea securității muncii, persoanei responsabile de executarea lucrărilor se eliberează permis special pentru executarea lucrărilor cu pericol sporit conform cerințelor normative în vigoare. Lucrătorii trebuie să fie instruiți în vederea metodelor de lucru în siguranță și procedurilor de executare a acestor lucrări conform programelor tipizate.

9.4 Pentru posibilitatea efectuării inspectării, diagnosticării și încercărilor (control vizual, măsurători instrumentale, instalarea și demontarea aparatelor și fixarea indicațiilor acestora) executantul, de competența căreia este construcția, are obligația de a întreprinde măsuri, care asigură condiții de muncă în siguranță.

9.5 Controlul respectării de către colaboratorii executantului a cerințelor privind protecția muncii și tehnica securității în timpul executării lucrărilor de șantier privind inspectarea, diagnosticarea și încercarea este exercitat de către conducătorul acesteia.

9.6 Lucrările de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă, circulația pe care se restricționează parțial în momentul executării, nu trebuie să pericliteze siguranța circulației transportului, iar organizarea activităților trebuie să asigure siguranța lucrătorilor. Elaborarea măsurilor necesare privind asigurarea siguranței lucrătorilor și realizarea acestora se efectuează de către organizația, de competența căreia este executarea lucrărilor de inspectare, diagnosticare, încercare și monitorizare.

9.7 În timpul executării lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare a lucrărilor de artă, în caz de existență pe ele sau în apropierea lor, a liniilor electrice de înaltă tensiune (inclusiv rețele de contact ale căilor ferate) este interzisă apropierea sau aducerea oricăror obiecte la o distanță mai mică de 2 m de cabluri sau părți ale rețelei de contact aflate sub tensiune și neîngrădite. Cu o deosebită atenție urmează a fi monitorizat acest lucru în cadrul lucrărilor cu obiecte de mare lungime (bare, rulete metalice, mire, etc.).

În caz de imposibilitate de a respecta această cerință, de comun acord cu organizația de exploatare a rețelei ingineresti, de competența căreia ea este, urmează a fi deconectată de la curentul electric, după caz.

9.8 La lucrările cu mașini manuale electrice în cazul tensiunii rețelei de peste 42W pot fi admiși doar lucrători cu instruire speciale, care cunosc metode de lucru în siguranță, măsuri de protecție în timpul lucrărilor cu curent electric și proceduri de acordare a primului ajutor în cazul acțiunii acestuia.

9.9 Lucrul cu cricurile hidraulice sau mecanice, troliurile și alte dispozitive speciale la executarea inspectării, diagnosticării și încercărilor trebuie să fie executat sub conducerea persoanei responsabile de executarea lucrărilor în siguranță și care are calificare și experiență respectivă.

9.10 Executarea concomitentă a lucrărilor în două sau mai multe nivele pe o verticală poate fi permisă doar după întreprinderea măsurilor de asigurare a siguranței lucrătorilor care lucrează mai jos.

9.11 La executarea lucrărilor legate de deplasarea pe apă, colaboratorii organizațiilor implicate trebuie să fie asigurați cu mijloace de salvare (veste, colaci, baloane, frânghii de salvare, trusă medicală, etc.).

9.12 Lucrul persoanelor pe gheața se admite în cazul în care grosimea acesteia depășește 15 cm (fără grosimea stratului de zăpadă) și distanța de la mal până la muchia gheții de cel puțin 5 m.

9.13 Pe podurile peste râuri cu lungimea de peste 100 m (la întretărirea apelor mici) conducătorul lucrărilor este obligat, până la începerea inspectării, diagnosticării, încercării să verifice dispunerea de mijloace de salvare. Pe apă trebuie să se afle mijloace plutitoare de salvare pregătite.

9.14 Lucrările pe podurile tratate cu antiseptic, precum și lucrul cu adezivi din componenți polimerici urmează a fi executate cu mănuși de cauciuc. În cazul în care substanțele antiseptice sau adezive nimeresc în contact direct cu pielea, locurile acestea imediat urmează a fi spălate abundant cu apă. La finalizarea lucrului este necesar de a spăla cu apă caldă și săpun părțile descoperite ale corpului (măinile, fața).

9.15 Lucrătorii executantului, care se deplasează la obiectele de inspectare, diagnosticare și încercare, trebuie echipați cu truse medicale cu setul necesar de medicamente și mijloace de acordare a primului ajutor.

9.16 Lucrătorii organizațiilor, care participă la lucrări la obiectele de inspectare, diagnosticare și încercare, trebuie să fie asigurați cu mijloace de protecție individuală (îmbrăcăminte și încălțăminte specială, dispozitive de protecție) conform normativelor în vigoare. Lucrările urmează a fi executate în îmbrăcăminte bine aranjată, fără rupturi, colțuri și capete atârinate, în încălțăminte antiderapantă și impermeabilă.

9.17 În cazul lucrărilor la obiecte în condiții de iarnă trebuie întreprinse măsuri de asigurare a posibilității încălzirii periodice a lucrătorilor.

9.18 Schelele și trecerile de control amplasate suprateran, peste ape sau construcții cu înălțimea de 1 m și mai mare trebuie îngrădite cu parapet (mână curentă).

9.19 Urcarea și coborârea persoanelor pe schele se permite doar pe scări bine fixate. Este interzisă instalarea scărilor pe diverse suporturi.

9.20 La inspectarea construcțiilor în condiții restrânse (zone între grinzi, în structuri casetate, pe riglele pilor etc.), toți muncitorii trebuie să fie extrem de atenți, pentru a nu se accidenta de elementele constructive sau de elementele de fixare și montare, resturi de cofraj proeminente etc. Nu se admit mișcările bruște și deplasarea în viteză.

9.21 La inspectarea buloanelor și piulițelor, rosturilor sudate cu zgură, elementelor metalice ruginite pe suprafețele betonului, urmează a folosi ochelari de protecție.

9.22 La executarea lucrărilor pe șantierul care se inspectează colaboratorii organizației trebuie să poarte căști de protecție, iar în cazul lucrului pe partea carosabilă a lucrărilor de artă, care se află în exploatare, sunt obligați să îmbrace veste reflectorizante.

9.23 La inspectarea obiectelor nefinalizate, este necesar de a manifesta precauție deosebită în legătură cu posibilitatea survenirii pericolului sporit.

9.24 În cazul lucrărilor pe poduri și platelaje de lemn vechi, se cere precauție deosebită în legătură cu faptul că în ele pot fi elemente, care au pierdut din durabilitate în rezultatul putrezirii, elemente de rezemare deteriorate etc.

9.25 În perioada încercărilor accesele spre podurile de pe drumuri și străzi trebuie să fie îngrădite în conformitate cu cerințele regulilor de circulație rutieră în vigoare, iar circulația este redirecționată după posibilitate.

9.26 În timpul efectuării încercărilor este interzisă aflarea pe construcție și sub aceasta a persoanelor neautorizate/neantrenate la lucrările în cauză (persoanelor străine). Muncitorii care participă nemijlocit la încercări trebuie să se afle la locurile sale de muncă:

- colaboratorii organizației - în locurile indicate de Managerul șef a echipei;
- șoferii mijloacelor de transport, care încarcă construcția, - în cabinele mijloacelor de transport;
- ceilalți lucrători (de exemplu, persoanele care compun convoiul, electricienii de serviciu, etc.) - în locurile indicate de către conducătorii lor, dar sub coordonarea nemijlocită a Managerului șef a echipei de inspectare, diagnosticare, încercări.

9.27 La efectuarea încercărilor în dinamică, cu vibrații, este interzisă apropierea de excentricele neprotejate ale mașinii vibrante în funcțiune la distanță sub 1,5 m.

9.28 La efectuarea încercărilor cu sarcină de șoc este interzisă apropierea de locul căderii stabilite a sarcinii la distanță sub 3 m.

10 Monitorizarea stării de tensiune – deformație

10.1 În caz de necesitate, conform cerințelor, normelor și recomandărilor în vigoare, în proiecte, cu scopul evaluării comportării reale al construcțiilor de pod, urmează a preconiza monitorizarea stării

lucrărilor de artă în procesul construcției (reconstrucției) și exploatării. Programele/proiectele monitorizării construcției și exploatării trebuie să fie corelate.

10.2 La lucrările de artă nou construite sau reconstruite scopul monitorizării este controlul deformațiilor și tensiunilor în elementele construcției în procesul edificării acesteia. Cele mai încărcate în acest caz pot fi acele elemente, care sunt cele mai solicitate în perioada de exploatare. Totodată, controlul trebuie să se exercite sincron cu etapele de construcție/reconstrucție.

Monitorizarea lucrărilor de artă aflate în exploatare este legată de necesitatea evaluării stării de tensiune-deformație a construcției, când nu este cunoscută starea lor inițială și dinamica anterioară dezvoltării degradărilor. Pe lângă aceasta, monitorizarea urmează a fi efectuată la apariția și dezvoltarea deteriorărilor care acționează asupra capacității portante a construcțiilor, până la înlăturarea acestora.

10.3 În general monitorizarea include în sine următoarele etape:

- examinări și încercări periodice;
- măsurători instrumentale regulate a unor caracteristici fizice (tensiuni, eforturi în elemente, săgeata lor, deschiderea fisurilor etc.), de o singură dată sau în decursul unei perioade de timp îndelungate;
- analiza rezultatelor, nemijlocit după obținerea lor cu scopul adoptării deciziilor administrative.

10.4 Pentru podurile hobanate și suspendate, precum și în toate cazurile stabilite în caietul de sarcini pentru proiectare, urmează a fi întocmit pașaportul dinamic al podului, adică borderoul frecvențelor proprii ale elementelor portante cu monitorizarea ulterioară a acestor caracteristici în perioada exploatării.

10.5 Monitorizarea se efectuează conform programelor sau metodicilor, în care trebuie să fie expuse următoarele prevederi:

- scopurile și sarcinile monitorizării;
- volumul lucrărilor de monitorizare preconizate și metodele aplicate pentru obținerea, fixarea și analiza rezultatelor;
- termenele generale ale lucrărilor de monitorizare și intervalele dintre ele;
- perfectarea rezultatelor intermediare și finale (acte, avize, rapoarte etc.).

Anexa A (informativă)

Defecte și degradări caracteristice ce pot apărea în diverse construcții a lucrărilor de artă, metodele de constatare a acestora.

A.1 Suprastructuri de beton armat

A.1.1 În lucrările de artă din beton armat, la etapa de fabricare, transportare și montare, pot apărea anumite defecte și degradări:

- a) fisuri tehnologice: de tasare, care se formează în rezultatul deformațiunii de contractare a betonului, în cazul întreținerii proaste a suprafeței acestuia, precum și în rezultatul tasării neuniforme a amestecului de beton la compactare sau în caz de deformație a cofrajului; aceste fisuri au muchii rupte a elementului, care se schimbă brusc pe lungimea de deschidere;
- b) degradări de temperatură-contrație care apar în betonul întărit din cauza tratării termice și se manifestă, de obicei, în formă de fisuri cu deschideri de până la 0,2 mm;
- c) defecte datorate procesului de monolitizare: caverne și goluri; locuri cu scurgeri de mortar, laptelui de ciment, dezgolirea armaturii sau grosime insuficientă a stratului de protecție;
- d) alte degradări: știrbituri de beton, fisuri de oboseală din cauza acțiunilor neprevăzute (apar, de obicei, în locurile slab armate), fisuri care se formează și în procesul de transportare a elementelor agabaritice sau suprasolicitări de trafic.

A.1.2 În cazul acțiunii asupra construcțiilor de beton armat a sarcinilor și eforturilor pot să apară următoarele tipuri de fisuri:

- fisuri de oboseală: transversale în elemente extinse și zonele extinse ale elementelor încovoiate, oblice în pereții grinzilor;
- fisuri rezultate din acțiunea locală a sarcinilor, în zonele de fixare/montare a ancorajelor armaturii tensionate, în locurile de reazem și în alte locuri similare.

Formarea și deschiderea acestor fisuri se limitează prin calcule de rezistență la fisurare, stări limite, iar în zona comprimată a betonului – și prin calcule de stabilitate.

A.1.3 Fisuri de temperatură-contrație și tasare, care apar în rezultatul deformațiilor neuniforme, de la acțiunea temperaturii aerului din mediul înconjurător și de tasare neuniformă a betonului. Aceste fenomene pot duce individual la formarea unei rețele de fisuri de suprafață (A.1.1, b) sau, cumându-se cu tensionările de la sarcini, pot provoca formarea fisurilor de forță. Dezvoltarea ultimilor în acest caz (de exemplu, în pereții grinzilor) poate avea loc în decurs de 5-7 ani.

A.1.4 Fisurile longitudinale în lungul armaturii, cauzate de condițiile de tasare a betonului provocate de armatură, înghețării mortarului nou pus în operă sau de torcretare, o altă cauză fiind datorată și coroziunii armaturii în beton. Acești factori pot accelera apariția fisurilor longitudinale de la tensionarea betonului.

A.1.5 Cauze dezvoltării coroziunii armaturii pot fi grosimea insuficientă a stratului de protecție din beton, densitatea joasă a stratului de protecție, ca urmare, pierderea durabilității betonului (de exemplu, în rezultatul carbonatării), care este deosebit de periculoasă în condițiile de acțiune agresivă a mediului (cel mai frecvent acțiunea sărurilor de clor, în special la întreținerea de iarnă a construcțiilor).

Valorile deschiderii fisurilor în asemenea cazuri pot fi egale cu grosimea dublă a stratului corodat al armaturii. Grosimea produsului corodării depășește grosimea oțelului din armatură supus corodării de 2,5 - 3 ori.

A.1.6 În construcții pot apărea degradări pe suprafețele de beton ca urmare a ciclurilor de îngheț-dezghet, în deosebi pe zonele umede. Asemenea degradări se manifestă sub formă de exfolieri pe suprafața betonului, ulterior deteriorând straturile de protecție a armaturii.

În cazul infiltrării apelor în structură, acesta duce la degradări ca așchierea sau dislocarea betonului provocată de dilatarea apei înghețate.

A.1.7 În construcții, din cauza degradării tuburilor de evacuare a apelor și hidroizolației, se observă infiltrații de apă însoțite cu pete de săruri, iar ulterior, ca rezultat, exfolierea betonului. Pot fi observate, de asemenea, eflorescențe de săruri (pete albe) formate la etapa construcției până la așternerea hidroizolației, monolitizarea rosturilor și colmatarea diverselor goluri tehnologice.

A.1.8 În cazul existenței fisurilor de efort transversale în rosturile monolitizate, pe lungimea elementelor din beton armat cu sau fără pretensionare (fără unificarea carcaselor de armatură în îmbinări/rosturi), care mărturisesc despre îmbinarea insuficientă a rosturilor, circulația pe pod urmează a fi suspendată.

A.2 Suprastructurile din oțel și mixte din oțel-beton

A.2.1 La inspectarea construcțiilor cu suprastructuri din oțel ale podurilor, prin inspectare exterioară se determină existența coroziunii metalului, precum defectele și degradările elementelor de rezistență, rosturi și elemente de îmbinare (încovoieri, făgașe, slăbiri locale, fisuri, rupturi, lipsă de compactitate, nituri slăbite, buloane slăbite, suduri degradate, etc.). Defectele interioare la rosturile sudate se depistează cu ajutorul metodelor nedistructive (defectoscozia cu ultrasunet, metode radiografice și acustice, etc.).

A.2.2 În cazul existenței coroziunii metalului, prin măsurători directe și indirecte se stabilește gradul de oboseală a secțiunii elementelor. După gradul de oboseală se determină, de asemenea, viteza proceselor de coroziune.

Sunt determinate lacunele constructive, care contribuie la coroziunea intensivă din cauza apei și ventilării slabe (defecte la elementele de evacuare a apelor, lăcașe și fisuri, în care coroziunea duce la degradarea în forță a elementelor etc.).

A.2.3 În toate construcțiile de oțel se verifică starea vopselei pe ele; totodată, se determină cantitatea și calitatea straturilor de vopsea, coeziunea dintre vopsea și metal și starea metalului sub vopsea. Se atestă defectele în vopseaua de pe metal (lacune în chituri, degradări mecanice diverse, fisuri, bule, stratificări, înmuieri, scurgeri, lacune etc.).

A.2.4 Fisurile în construcțiile metalice (îndeosebi în cele sudate, pentru care dezvoltarea fisurilor nu se limitează la anumite elemente ale secțiunii – marginale sau foi) prezintă un pericol deosebit pentru construcție. De aceea, la inspectare se atrage deosebită atenție la constatarea fisurilor, în caz de depistare a acestora se determină cauzele formării lor, se evaluează pericolul pentru capacitatea portantă, de asemenea, se dau indicații în vederea lichidării imediate a fisurilor (execuția orificiilor la capete, acoperirea fisurilor cu garnituri cu buloane de înaltă rezistență, etc.).

A.2.5 Cauzele formării fisurilor pot fi:

- a) concentrarea tensiunilor;
- b) tensiuni remanente în rezultatul sudării;
- c) fenomene de oboseală;
- d) fragilitatea sporită a metalului la rece.

Aceste cauze pot să se manifeste de sine stătător, însă de obicei are loc acțiunea câtorva factori.

A.2.6 Cel mai frecvent formarea fisurilor are loc în locurile concentrării tensiunilor. De aceea, la inspectare se acordă atenție deosebită acestor locuri.

A.2.6.1 Locuri de concentrare a tensiunilor sunt, în primul rând, locurile cu schimbare bruscă a secțiunii elementelor (rupturi de foi/folii, schimbare neuniformă a grosimii și lățimii lor; locurile de atingere a garniturilor, nervurilor, diafragmelor/antretoazelor, etc.) Pe lângă aceasta, la concentrarea tensiunilor pot contribui capetele neprelucrate ale rosturilor sudate și diverse defecțiuni ale acestora: sudare insuficientă, muchii nesudate, muchii tăiate, scurgeri, incluziuni de zgură, porozitate, arsuri, defecte neprelucrate, orificii pentru nituri și nituri slabe.

A.2.6.2 Acțiune sporită asupra formării fisurilor au tensiunile remanente de la sudare, care pot atinge în zona din preajma rostului limita de fluiditate a oțelului. În legătură cu aceasta se acordă mare atenție locurilor cu sudură de proporții (sudate pe conturul garniturilor, nodurilor elementelor, etc.).

A.2.6.3 Pentru localizarea fisurilor de oboseală se examinează minuțios elementele, care percep cel mai mare număr de cicluri de încărcare:

- locurile de fixare a diagonalelor, contravântuirilor de schimbare a variațiilor, stâlpilor și suspensiilor de guseul fasonat al fermelor principale;
- locurile de fixare a distanțierelor de îmbinare transversală cu nervurile de rigiditate ale grinzilor principale;
- polițele orizontale ale cornierelor centurilor superioare ale grinzilor longitudinale fără foi orizontale și foile orizontale ale centurilor superioare ale fermelor deschise în caz de rezemare nemijlocită pe ele a grinzilor de pod sau plăcii părții carosabile;
- pereții grinzilor longitudinale și cornierele de fixare a acestora de grinzile transversale, guseurile în formă de romb, legăturile transversale de capăt;
- elementele părții carosabile cu amplasarea grinzilor în nivele;
- plăcile ortotropice.

A.2.7 La inspectarea îmbinărilor cu nituri se acordă atenție deosebită la niturile din noduri și îmbinări ale fermelor principale, precum și la niturile părții carosabile.

Defectate se consideră niturile: care vibrează la ciocănirea lor, cu capete neformate, rău strânse, dezbătute, de dimensiuni mai mici, arse; pozate cu tăierea metalului de bază; pozate în orificii de formă incorectă.

A.2.8 La inspectarea construcțiilor de oțel cu îmbinări prin buloane se verifică viabilitatea buloanelor și siguranța îmbinărilor: gradul de strângere a buloanelor și compactitatea aderării capetelor buloanelor și piulițele la elementele îmbinate.

În cazul amplasării buloanelor sub unghi în raport cu elementele îmbinate urmează a verifica existența șaibelor în formă de clin sub capetele buloanelor sau sub piulițe.

În îmbinările cu fricțiune se efectuează, în primul rând, verificarea selectivă a valorii întinderii buloanelor de mare rezistență cu ajutorul unei chei speciale, dotate cu dispozitiv pentru control. În numărul celor verificate se includ buloanele cu urme de scurgere a ruginii la capete, șaibe sau piulițe.

A.2.9 La inspectarea îmbinărilor cu nituri și buloane urmează îndeplinite cerințele din A.2.7 și A.2.8. Indicațiile metodologice sunt expuse în instrucțiunile de specialitate.

A.2.10 În buloanele articulate se verifică existența dispozitivelor care previn auto-deșurubarea piulițelor la trecerea sarcinii (șuruburilor de blocare, contrapiulițelor etc.).

A.2.11 La inspectarea suprastructurilor de beton armat cu oțel (în special a celor cu placa părții carosabile prefabricată) se acordă atenție calității monolitizării plăcii cu reazemele grinzilor (fermelor), precum și stării îmbinării plăcii cu construcția metalică, în special pe sectoarele de la capete. Starea plăcilor se verifică în conformitate cu indicațiile de la A.1.1 - A.1.8 din prezenta anexă.

A.2.12 La podurile cu sisteme suspendate și pe cabluri atenția se acordă stării cablurilor și tiranților, ancorelor, nodurilor de fixare a tiranților de cablurile portante și de grinda de rigiditate, mufelor de joncțiune ale tiranților și filetului acestora, nodurilor de fixare a cablurilor de pile/culee, aparatelor de reazem ale pilelor și construcțiilor de ancoraj la capetele tiranților (în sistemele cu montanți exteriori).

A.2.13 În suprastructurile mobile/basculante se atrage atenție la viabilitatea dispozitivelor de orientare și basculare a deschiderii, precum și asupra existenței și integrității mijloacelor de semnalizare și altor instalații, care asigură siguranța circulației transportului auto și pietonilor pe pod.

A.3 Poduri de lemn și suprastructuri de lemn încleiat

A.3.1 La podurile de lemn cel mai frecvent se observă următoarele defecte și degradări:

- putrefacția lemnului;
- jocuri și etanșeități în noduri și alte îmbinări;
- așchieri și striviri ale lemnului, în îmbinările cu elementele de lemn și în nodurile de reazem;
- uzura părții carosabile și trotuarelor.

A.3.2 Putrezirea lemnului este cel mai periculos și răspândit tip de deteriorare a podurilor de lemn. Putrezirii, în primul rând, se supun elementele ventilate prost ale construcțiilor, îndeosebi în noduri și îmbinări, care se supun umezirii periodice.

A.3.3 La inspectare urmează a lua în considerare faptul, că dezvoltarea procesului de putrefacție în elementele bine aerisite începe în părțile din inima lemnului, în timp ce straturile exterioare au aspect sănătos.

A.3.4 La putrezirea lemnului contribuie în mare măsură lipsa sau calitatea proastă a tratamentului antiseptic.

Calitatea lucrărilor de tratament antiseptic a lemnului se verifică prin familiarizarea cu registrul lucrărilor de tratament antiseptic, inspectarea elementelor prelucrate cu antiseptice și în caz de necesitate – cu ajutorul prelevării probelor de lemn prelucrate pentru cercetare de laborator.

A.3.5 Constatarea putregaiului se face prin inspectare vizuală, după mirosul caracteristic de "ciupercă", prin ciocănire, scoatere a așchiilor de pe lemn cu dalta, sfredelirea straturilor interioare. Alte defecte și degradări specificate la A.3.1 se determină prin inspectare vizuală, precum și conform rezultatelor ridicărilor geodezice ale profilurilor suprastructurii.

A.3.6 În suprastructuri din lemn încleiat caracteristice sunt următoarele defecte și degradări:

- lipsa adezivului pe părțile rostului ("adezivitate insuficientă");
- fisuri (stratificări) la îmbinări între scânduri sau dulapi, urși;
- așchii ale îmbinărilor dințate.

A.4 Pile și culee

A.4.1 La pile și culee se determină defectele și degradările caracteristice pentru materialele din care sunt executate (ele sunt analogice defectelor la suprastructuri executate din materialele respective), precum și defectele și degradările condiționate de tipul construcției, particularități de edificare și modul de lucru al infrastructurilor:

- fisuri și așchieri în locurile de rezemare a elementelor, zona banchetei cuzinețului;
- lipsa de viabilitate a pilelor/culeelor;
- fisuri de temperatură-contrație în pilele masive;
- neconformități la straturile de protecție, defecte la umplerea rosturilor dintre blocurile construcțiilor monolite prefabricate;
- fisuri în construcții executate din elemente prefabricate din beton armat;
- degradări de forță în zonele de acțiune a gheții, depunerilor de pe fundul albiei;
- degradări ale construcțiilor în zona nivelului variabil al apei provocate de factori climaterici și acțiunea apei;
- starea avanbecurilor/arierbecurilor;
- degradări ale construcțiilor provocate de coliziuni cu mijloacele de transport auto sau naval;
- verticalitatea stâlpilor/coloanelor/piloților cu aparate geodezice sau cu ajutorul firului cu plumb.

A.4.2 Sursa principală de obținere a informațiilor privind starea fundațiilor și tălpilor pilelor/culeelor constituie documentația tehnică, la familiarizare cu care se acordă atenție corectitudinii executării lucrărilor în cazul proceselor tehnologice complicate (scufundarea piloților, forarea, baterea, betonarea subacvatică, etc.).

Pentru concretizarea stării tălpilor și fundațiilor pilelor se utilizează forarea și sondajul de teren. Se admite determinarea parametrilor fundațiilor prin metode nedistructive.

Pe lângă aceasta, informații despre starea tălpilor și fundațiilor pot fi obținute în baza analizei deformațiilor generale ale pilelor/culeelor, determinate după tasarea și înclinația lor, dimensiunile jocurilor în rosturile de deformație, deplasările aparatelor de reazem mobile, precum și în baza analizei rezultatelor ridicărilor topografice ale albiei râului, utilizând aparate geodezice sau alte metode contemporane.

A.5 Aparatele de reazem

A.5.1 La inspectarea aparatelor de reazem de oțel (inclusiv cu miez de beton armat) prin studierea aspectului exterior și măsurare se verifică:

- corectitudinea poziției elementelor mobile, luând în considerație temperatura și asigurarea deplasărilor de temperatură calculate ale suprastructurilor (cât a celor liniare, atât și a celor marginale);
- viabilitatea pililor;
- starea suprafețelor de rulare ale aparatelor de reazem mobile;
- uniformitatea rezemării reciproce a tuturor elementelor aparatelor de reazem și construcțiilor adiacente ale pililor/culeelor și suprastructurilor;
- siguranța fixării balansoarelor (fretelor metalice) de elementele respective ale pililor/culeelor și suprastructurilor;
- starea cuzineților, precum și a elementelor de protecție;
- starea oțelului aparatelor de reazem: coroziunea, degradarea stratului de protecție, anticoroziv, etc.

A.5.2 La inspectarea aparatelor de reazem din neopren se determină:

- clasa cauciucului și durata de exploatare remanentă al aparatelor de reazem;
- existența degradărilor – fisurilor în neopren, deformațiilor ce mărturisesc despre denaturarea impregnării cauciucului de foile de oțel (extruziuni ale cauciucului pe toată suprafața frontală și extruziuni în formă de burdușire sau bule separate amplasate asimetric);
- lipsa jocului între aparatul de reazem și suprafețele de reazem ale grinzilor și cuzineților, precum și adâncirea aparatelor de reazem în betonul cuzineților;
- corectitudinea poziției aparatelor de reazem, penelor de pantă luând în considerație temperatura și asigurarea deplasărilor de temperatură calculate ale suprastructurilor.

A.5.3 La inspectarea aparatelor de reazem cu carcasă din polimeri se verifică paralelitatea plăcilor inferioare și superioare, corectitudinea orientării elementelor mobile în raport cu direcțiile deplasărilor, calitatea vopsirii suprafețelor exterioare și starea huselor și carcaselor de protecție.

A.5.4 La examinarea aparatelor de reazem de toate tipurile se atrage atenție la starea construcțiilor adiacente ale pililor și suprastructurilor din punct de vedere al existenței în ele a degradărilor legate de defecțiunile sau poziționarea incorectă a aparatelor de reazem (așchierea betonului și fisuri în el, lipsa spațiului pentru deplasările de la temperatură etc.).

A.5.5 La inspectarea aparatelor de reazem de toate tipurile se atrage atenție la starea construcțiilor adiacente ale pililor/culeelor și suprastructurilor din punct de vedere al existenței în ele a degradărilor legate de defecte sau poziționarea incorectă a aparatelor de reazem (așchierea betonului și fisuri în el, lipsa spațiului pentru deplasările de la temperatură etc.).

A.5.6 În cazul existenței reazemelor mobile longitudinale unidirecționale, sub grinzile longitudinale se verifică asigurarea libertății deplasărilor longitudinale ale capetelor grinzilor, compactitatea reazemului în capete și imposibilitatea ridicării capătului rezemat în raport cu cel de susținere.

Adițional se va atesta existența precum și starea tehnică a reazemelor anti-seismice.

A.6 Tablierul podului și instalațiile de exploatare

A.6.1 La inspectarea tablierului podului amplasat pe drumuri și străzi se determină:

- existența și valorile declivităților longitudinale și transversale ale suprafeței părții carosabile și trotuarelor;
- grosimea straturilor rutiere a tablierului podului, în special a îmbrăcăminții și stratului de protecție a hidroizolației în limitele părții carosabile;
- existența defectelor și degradărilor: pe suprafața îmbrăcăminții părții carosabile - fisuri, găuri, denivelări locale (în special în preajma rosturilor de deformație); în construcțiile trotuarelor, pietrei de bordură, elementelor de siguranță și parapet;
- la poduri de încrucișare, pasaje superioare, pasarele, se vor atesta existența ecranelor de protecție.

A.6.2 Atenție deosebită la podurile pe drumuri și străzi se acordă stării tuburilor de evacuare a apelor și hidroizolației. În acest scop, pe lângă verificarea valorilor declivităților îmbrăcăminții părții carosabile

se evaluează suficiența și corectitudinea funcționării instalațiilor de evacuare a apelor, de asemenea, se evaluează siguranța evacuării apelor în afara limitelor de influență a podului.

Starea hidroizolației se apreciază după lipsa (sau existența) scurgerii apei sau a suprafețelor umede și cu săruri, eflorescenței betonului, petelor de rugină etc. În caz de necesitate, pentru verificarea stării hidroizolației se efectuează decopertarea selectivă a îmbrăcămintei rutiere, stratului de protecție. Totodată se va atesta existența și starea tehnică a grilelor, gurilor de scurgere a apelor pluviale de pe carosabilul construcției de pod.

A.6.3 La inspectarea construcțiilor rosturilor de deformare la poduri se determină asigurarea deplasării libere a capetelor suprastructurilor în rezultatul acțiunii temperaturilor și sarcinilor temporare, precum și uniformitatea îmbinării elementelor constructive ale rosturilor cu îmbrăcămintea rutieră a părții carosabile.

În rosturi de tip închis și umplut se verifică etanșeitatea rosturilor, existența și starea compensatorilor metalici, starea umpluturii de mastic, garniturilor de cauciuc/neopren sau a betonului asfaltic care acoperă rostul de dilatație.

În rosturile de tip acoperit se determină starea elementelor de acoperire (foi, plăci profilate sau plăci turnate), elementelor de încadrare și siguranța ancorajului acestora, existența și starea jgheaburilor de evacuare a apelor.

A.6.4 În podurile mixte oțel-beton se va verifica nodul de îmbinare (conectare) între talpa superioară a grinzii metalice și platelajul din beton armat (monolit sau din elemente prefabricate).

A.6.5 La toate lucrările de artă se verifică fermitatea fixării elementelor de siguranță, bordurilor, stâlpilor de iluminare și suporturilor rețelelor de contact ale transportului electric de pasageri, semnelor de navigație și alte dispozitive de informare-avertizare.

A.6.6 La inspectare se verifică starea dispozitivelor de control, buzunarelor de refugiu, echipamentului pentru stingerea incendiilor, a altor dispozitive de exploatare.

A.6.7 În caz de existență pe pod a comunicațiilor permise de proiect (linii de telecomunicații, sisteme de captare și evacuare a apelor pluviale, etc.) se verifică corespunderea cu proiectul de execuție, fixării lor de elementele podului, de asemenea, se determină acțiunea eventuală negativă a comunicațiilor asupra condițiilor de exploatare a podului (umiditate sporită, creșterea poluării, limitarea accesului la elementele podului etc.).

La suprastructurile simplu rezemate cu goluri (după caz) se atrage atenție asupra existenței orificiilor pentru evacuarea lichidului în caz de avarie la comunicații și asupra condițiilor de aerisire a construcțiilor închise.

Totodată se va atesta existența precum și starea tehnică a căminelor de vizitare destinate comunicațiilor ce traversează construcția de pod.

A.7 Zona de sub pod

A.7.1 La studierea zonei de sub pod prin inspectarea vizuală, măsurători, ridicări topografice și interviuarea lucrătorilor serviciilor de exploatare se determină:

- a) la podurile mari și medii:
 - starea albiei de sub pod, sectoarelor din lunca inundabilă, malurilor, construcțiilor de consolidare a malurilor și de regulare;
 - schimbarea poziției albiei principale în raport cu pilele/culeele;
 - formarea noilor afuieri și insule (comparativ cu proiectul sau examinările anterioare);
 - existența obiectelor străine și rămășițelor de construcții, care îngustează suplimentar curgerea liberă a apei sau lunca inundabilă;
 - existența afuierii albiei în apropierea pilelor/culeelor;
- b) la podurile mici:
 - starea părților de albie de sub pod, în amonte, în aval și a consolidărilor;
 - depunerile de gunoi și noroi în deschiderea podului;
- c) la toate podurile:

- caracterul acțiunii negative a construcțiilor trecerii de pod asupra mediului înconjurător (inundarea cu ape de retenție, înmlăștinirea și inundarea pășunilor și pădurilor, formarea alunecărilor de teren, râpilor etc.);
- d) pe poduri de încrucișare/pasaje superioare:
 - starea și uniformitatea îmbrăcăminții drumului intersectat (după caz), precum existența și starea elementelor de siguranță;
 - asigurarea gabaritelor de sub podul de încrucișare/pasaj superior, precum și existența și corectitudinea instalării semnelor rutiere corespunzătoare;
- e) pe estacade și părțile de estacadă ale construcțiilor:
 - natura consecințelor periculoase pentru construcție rezultate din activitatea instituțiilor, întreprinderilor amplasate în încăperile de sub poduri (de exemplu, acțiuni vibrante și de șoc, crearea mediului agresiv și mediului cu umiditate sporită a aerului etc.).

A.7.2 La inspectarea acceselor de pod se determină: starea rambleului de acces, acostamentelor, bermelor, casurilor, taluzurilor și consolidărilor acestora; existența afuiierilor rambleurilor și infiltrații de apă prin acesta; starea și uniformitatea îmbrăcăminții rutiere (îndeosebi în locurile de îmbinare cu podul); eficacitatea lucrului plăcilor de racordare; corectitudinea pozării căii ferate și dispozitivelor de siguranță; asigurarea fixării căii contra alunecării; existența și starea dispozitivelor de siguranță și protecție (borduri, stâlpi de protecție, parapete, zidul întors, etc.), scări de serviciu, semne rutiere; corectitudinea aplicării marcajului rutier orizontal și vertical.

A.8 Poduri cu elevații masive (inclusiv din zidărie, în arc)

A.8.1 Defectele principale a pilelor ce reprezintă elevații masive sunt crăpături și fisuri, degradarea zidăriei de piatră prin dislocări și/sau căderi de pietre, și degradări de ansamblu, tasări, deplasări, înclinații în plan vertical.

A.8.2 Fisuri în corpul elevațiilor masive se deosebesc de mai multe tipuri, după amplasare și tip evolutiv. Ele pot fi de suprafață, apărute pe placaj, pătrunse în adâncimi și uneori străpunse. Pentru determinarea adâncimii fisurilor sunt folosite palpatoare speciale, aparate cu ultrasunet, injectarea soluțiilor speciale, și în unele cazuri se execută lucrări de decopertare a placajului sau zidăriei.

A.8.3 La examinarea vizuală se atrage atenția la starea suprafețelor a elevației masive:

- starea rosturilor între pietre;
- degradări în placaj;
- degradări în zidărie de piatră;
- degradări ale mortarului între pietre.

A.8.4 Uneori are loc desprinderea placajului de corpul elevației. Caracteristicile generale ale deformațiilor se obțin prin măsurători cu ajutorul aparatelor geodezice. Pile cu degradări și deformații se monitorizează periodic cu scopul depistării caracterului și evoluției în timp ale acestora. Tasarea pilelor se măsoară cu nivelă, dar unghiul de înclinare sau deplasarea pilei, cu teodolit. Datele obținute se compară cu repere sigure.

A.8.5 La stabilirea unghiului de înclinare, în locurile de poziționare a mirei, pe pilă se instalează repere. Unghiul de înclinare a pilei se monitorizează cu ajutorul firului cu plumb, nivelei sau a altor instrumente.

A.8.6 La examinarea culeelor se atrage atenția la zona de racordare a podului cu terasamentul rampelor de acces. În cazul declivităților mari a sferturilor de con și a taluzurilor sunt posibile alunecări de pământ.

A.8.7 Examinarea părții subacvatice a pilelor se realizează de specialiști în domeniu cu scafandri. Totodată cu examinarea pilelor este necesară examinarea albiei râului sub pod, acordând atenție la afuieri și aluviuni.

A.8.8 Se atrage atenția la examinarea elementelor de încadrare (diguri de direcționare, risberme din piatră brută, etc.) și a rampelor de acces la nivelul apelor extraordinare. Totodată se examinează corespunderea elementelor în plan și profil cu datele din proiect și starea consolidării acestora.

A.8.9 Defectele la pile intermediare cu elevații masive (beton armat, zidărie de piatră și zidărie de piatră brută):

A. Defecte de suprafață:

1. Degradarea pe arii separate placajului pilei pe adâncimi de până la 3 cm, suprafața rugoasă, exfolieri (desprinderi de mortar sau betoane), fisuri mici de suprafață, degradarea rosturilor separate între zidărie pe adâncimi de până la 10 cm;
2. Degradarea (uzarea) de suprafață a zidăriei de piatră și suprafața rugoasă pe adâncimi de până la 3 cm la nivelul etiajului;
3. Degradarea zidăriei de piatră cu căderi de pietre separate;
4. Aidoma, cu căderi de pietre în ansamblu, formarea fisurilor verticale și oblice (crăpături) pe direcții diferite cu adâncimi peste 10 cm;
5. Fraționarea pilei de fisuri pe blocuri separate;
6. Degradări de suprafață a zidăriei de piatră pe adâncimi de până la 10 cm cu expunerea plasei de armătură fără coroziune;
7. Formarea cavernelor adânci (peste 10 cm) și știrbituri de beton pe arii separate;
8. Degradări de beton (zidărie de piatră) de la acțiuni mecanice cu tasări de beton (dislocări de pietre), concasarea betonului sau formarea fisurilor și crăpăturilor multiple pe arii separate;
9. Goluri în corpul pilei, defect apărut din cauza vibrarea betonului necorespunzătoare la etapa de execuție a pilei sau din cauza spălării mortarului de ciment;
10. Știrbituri de beton în rigla (bancheta) pilei, în zona de rezemare a suprastructurii.

B. Fusuri în pile intermediare:

1. Fisuri verticale sub cuzineți în pile cu elevații masive (apar la imobilizarea aparatelor de reazem mobile);
2. Fisuri oblice sub aparate de reazem ca rezultat deplasarea axei de rezemare de muchia pilei;
3. Fisuri verticale adânci între avanbec și corpul pilei datorită tasării neuniforme a fundației pilei;
4. Fisuri orizontale venite din părțile frontale spre corpul pilei, apărute din cauza avansării ghețurilor, impactul navelor și altor factori mecanici;
5. Fisuri verticale în temeiul consolei riglei;
6. Fisuri majore pe suprafețe laterale a pilei sunt fisuri de contracție apărute de la variația temperaturilor;
7. Fisuri orizontale la rosturi tehnologice;
8. Fisuri longitudinale cu deschideri $0,4 \div 0,2$ mm în rigle (bancheta cuzineților);
9. Fisuri verticale cu deschideri $0,4 \div 0,2$ mm în stâlpi cu secțiunea plină și stâlpi tubulari.

C. Coroziunea metalului:

1. Coroziunea plasei de armatură sau barelor armăturii de rezistență.

D. Abaterea axelor de proiect:

1. Devierea axei fundației de axa pilei;
2. Devierea axelor de rezemare a suprastructurii de axa longitudinală a pilei;
3. Deplasarea aparatelor de reazem de muchia cuzineților (banchetei cuzineților);
4. Înclinarea pilei intermediare în plan orizontal și vertical;
5. Tasarea pilei intermediare.

A.8.10 Defectele la culei cu elevații masive (beton, beton armat, zidărie de piatră):**A Defecte de suprafață (a se vedea lit. A subpunctele 1.÷10., menționate la A.8.9).****B Fusuri în culee:**

1. Fisuri cu deschideri $0,4 \div 0,2$ mm în talpa zidului de gardă;
2. Desprinderea zidului de gardă datorită evoluției acestor fisuri;
3. Fisuri orizontale până la 2 mm pe elevația culeei masive;
4. Umflarea elevației masive datorită evoluției acestor fisuri;
5. Fisuri verticale cu deschideri $0,4 \div 0,2$ mm pe elevația culeei masive;
6. Despicierea culeei cu elevația masivă;
7. Alunecarea terasamentului în spatele zidului de gardă la culei înecate;
8. La culei cu ziduri întoarse fisuri între zid frontal și zid întors;
9. Desprinderi aripilor întoarse (fisuri și crăpături multiple);
10. Degradarea zidului întors în zona rostului de dilatație din cauza degradării lor;
11. Riglă (bancheta cuzineților) dezgolită la culei înecate din cauza lipsei plăcilor de racordare sau plăci de racordare scurte.

C Abaterea axelor de proiect:

1. Înclinarea laterală a culeei;
2. Înclinarea culeei spre terasamentul rampelor de acces;
3. Înclinarea culeei spre albie;
4. Tasarea terenului de fundație;
5. Dislocarea tălpii fundației;
6. Refacerea radierului mic în radier înalt.

A.9 Podețe înecate**A.9.1** În procesul de inspectare a podețelor se asigură:

- inspectarea suprafețelor interioare și exterioare (neacoperite cu pământ) ale podețelor tubulare și capetelor de podeț;
- măsurători ale diametrelor și secțiunilor geometrice ale podețelor (sau altor parametri caracteristici ai podețelor tubulare, cadre sau caracter ovoidal al deschiderilor);
- măsurarea valorilor rosturilor între inelele/secțiuni și între blocurile fundațiilor (pentru podețele cu fundație), deformațiilor verticale reciproce ale elementelor de podeț;
- inspectarea înnămolirii corpului podețului;
- verificarea profilului și poziției axei podețului în plan.

A.9.2 Pe lângă aceasta, în caz de necesitate se execută:

- măsurători ale unghiurilor de intersectare a axelor construcției cu axa drumului;
- ridicarea topografică a profilurilor transversale a terasamentului;
- inspectarea taluzurilor sferturilor de con, albiilor de captare și de evacuare, precum și a rigolelor de evacuare a apelor învecinate cu podețele;
- ridicarea cu ajutorul instrumentelor geodezice a planurilor și secțiunilor, caracteristica albiilor, verificarea corectitudinii funcționării hidraulice;
- inspectarea infiltrării apei prin corpul rambleului;
- depistarea semnelor de umflare a pământului sau de formare a straturilor de gheață.

La inspectarea podețelor tubulare construite pe un pământ mlăștinos, se determină existența tasărilor podețelor tubulare, care pot fi provocate de saturarea cu apă a fundațiilor.

A.9.3 La inspectarea podețelor din beton armat, de beton și de zidărie de piatră se determină existența fisurilor, aşchierilor betonului, locurilor cu grosime insuficientă a stratului de protecție, scurgeri în rosturile de îmbinare a inelelor/secțiunilor de podeț, a petelor umede pe suprafețe și alte defecte.

A.9.4 La inspectarea podețelor tubulare metalice ondulate se determină:

- materialul și starea protecției suplimentare;
- calitatea și starea învelișului de zinc;
- materialul și starea albiei;
- schimbarea formei secțiunii transversale;
- corectitudinea executării îmbinărilor (plenitudinea instalării buloanelor, calitatea strângerii buloanelor și poziția piulițelor);
- existența degradărilor locale ale metalului (fisuri la orificiile buloanelor, încovoieri etc.).

A.9.5 Măsurarea dimensiunilor verticale și orizontale a deschiderilor podețelor tubulare de beton armat, de beton și de piatră se efectuează selectiv (în primul rând – în locurile de existență a fisurilor orizontale sau deschiderilor rosturilor).

Pentru podețele tubulare metalice ondulate măsurarea diametrelor se efectuează în punctele amplasate sub axele căilor și la capetele podețelor tubulare.

A.9.6 Măsurătorile valorilor spațiului în rosturi se efectuează în acele cazuri, în care la inspectare s-au depistat semne de extindere a podețelor tubulare (infiltrarea pământului sau balastului prin rosturile crescute în cazul ruperii șapei de izolație, tasarea jgheburilor podețelor tubulare, ruperea capătului de podeț etc.).

A.9.6.1 La podețele tubulare circulare, măsurătorile se efectuează la nivelul diametrului orizontal, la cele dreptunghiulare – la mijlocul înălțimii casetei. În cazurile de tasare evidentă sau extindere a secțiunilor casetate măsurătorile se fac la nivelul vârfului secțiunii și pe jgheab.

A.9.6.2 În cazul depistării, tasării sau ruperii capătului de podeț, se fixează valorile deschiderii rosturilor în locurile de îmbinare a secțiunilor și unghiurile de deplasare.

A.9.6.3 Extinderea podețelor tubulare metalice ondulate se determină prin măsurarea lungimii podețului tubular dintre punctele de reper fixate.

A.9.7 Constatarea acumulării depunerilor de sol în corpul podețelor se efectuează în perioada dintre viituri, atrăgându-se atenție la grosimea depunerilor în partea concavă a ulucelor.

În cazul grosimii continue a depunerilor se examinează cu mare atenție starea albiei și consolidarea acesteia în aval și amonte a podețului, de asemenea, se verifică corectitudinea execuției podețului tubular în amonte, la mijlocul lungimii și în aval.

A.9.8 Nivelmentul podețelor tubulare, de regulă, se ia după albie. Date privind nivelmentul se vor prelua la îmbinare/rostul podețelor tubulare circulare sau la mijlocul secțiunilor podețelor dreptunghiulare, care pot fi utilizate doar pentru evaluarea indirectă a profilului albiei, în cazurile, în care depunerile din albie împiedică nivelmentul direct.

A.9.9 Poziția elementelor corpului podețelor în plan se fixează (tuburi circulare – la nivelul diametrului lor orizontal, la cele dreptunghiulare – la mijlocul înălțimii secțiunii) prin măsurarea cu nivela de mână în raport cu sârma de măsurare întinsă de-a lungul axei podețului tubular pe centrul primului și ultimului inel, sau prin nivelare orizontală cu instrumentele topo-geodezice.

Anexa B (informativă)

Recomandări privind evaluarea celor mai importante defecte și degradări depistate în timpul inspecției

B.1 Construcții de oțel

B.1.1 Fisurile în elementele sudate creează pericol potențial de distrugere fragilă a întregii secțiuni a construcției, care crește considerabil în cazul temperaturilor negative ale aerului.

B.1.2 Fisurile în elementele nituite urmează a fi examinate drept cauză probabilă a distrugerii acestui element al secțiunii, în care sunt amplasate.

B.1.3 Existența niturilor slăbite reduc capacitatea portantă a nodului sau îmbinării.

B.1.4 Coroziunea metalului slăbește rezistența secțiunii elementelor, poate duce și la concentrarea tensiunilor.

B.1.5 Deformația considerabilă a elementelor comprimate sub eforturi intensive și deformațiile locale în zona de acțiune a forțelor concentrate pot fi semne de instabilitate a elementelor și părților construcțiilor.

B.1.6 Liniile Cernov-Luders pe suprafața elementelor metalice sunt semne de dezvoltare intensivă a deformațiilor plastice.

B.2 Construcții de beton armat

B.2.1 Deschiderea fisurilor în beton (de dimensiuni mai mari decât cele normative), precum și apariția fisurilor, neprevăzute de calcule, urmează a fi evaluate, ținând cont de:

- cauzele eventuale ale apariției fisurilor;
- acțiunea fisurilor asupra capacității portante a elementului (asupra tensionării în armatură), integrității construcției, modificarea schemei de lucru a secțiunilor etc.);
- pericolul degradărilor corozive ale armaturii pe fisuri;
- acțiunea fisurilor asupra durabilității elementelor.

B.2.2 Fisurile longitudinale în zona comprimată a betonului cu deschidere concomitentă a fisurilor transversale în zona întinsă (pentru elementele supuse încovoierii) indică epuizarea capacității portante a elementelor din beton.

B.2.3 Formarea fisurilor în rosturile construcțiilor pretensionate, care nu au coeziunea armaturii cu betonul (de exemplu, la etapa construcției), indică apariția unei stări periculoase privind capacitatea portantă a construcției.

B.2.4 Fisurile în construcțiile netensionate amplasate transversal armaturii de lucru, care au valoare de deschidere de peste 0,5 mm în cazul armaturii cu profil periodic și de peste 0,7 mm în cazul armaturii netede, pot indica fluiditate în armatură sau pierderea coeziunii dintre armatură și beton.

B.2.5 Nu necesită măsuri de protecție anticorozivă a armaturii, elementele cu următoarele fisuri:

- a) în suprastructurile podurilor rutiere cu bara de armatura tensionată și în suprastructurile podurilor cu armatura din toroane - fisuri rare unice cu deschidere de până la 0,1 mm;
- c) în construcții cu bara de armatura netensionată:
 - amplasată în zonele cu nivel variabil al apei - cu deschidere de până la 0,15mm;
 - umectate de precipitații atmosferice - cu deschidere de până la 0,2 mm;
 - protejate de precipitații atmosferice - cu deschidere de până la 0,3 mm.

B.2.6 Existența fisurilor transversal armaturii de lucru în construcțiile pretensionate, poate indica comprimarea insuficientă a betonului de armatura tensionată.

B.2.7 Formarea fisurilor și știrbiturilor de-a lungul barelor de armatură, de regulă, este cauzată de coroziunea armaturii. Existența acestor defecte indică asupra proprietăților de protecție insuficiente ale betonului și duce la reducerea durabilității construcțiilor. În caz de deschidere considerabilă a fisurilor de-a lungul armaturii de lucru în rezultatul coroziunii acesteia poate să se reducă categoric capacitatea portantă a elementelor din beton armat.

B.2.8 Defectele la betonare (caverne, locuri cu grosime insuficientă a stratului de protecție din beton), precum și aşchieria betonului urmează a fi percepute, ca înrăutățirea protecției armaturii în rezultatul coroziunii; în cazul unor proporții mari ale acestor defecțiuni și degradări trebuie luate în calcul reducerea suprafeței betonului comprimat în secțiunile elementelor și înrăutățirea aspectului exterior al construcțiilor.

B.2.9 Scurgerile, eflorescențele și petele de rugină mărturisesc despre hidroizolația proastă a construcțiilor. Existența urmelor uscate de eflorescențe pe suprafața betonului (în special pe podurile noi construite) poate indica infiltrarea apei până la hidroizolație.

B.2.10 Existența fisurilor, petelor de rugină și dislocări de betoane ale îmbinărilor plăcii suprastructurilor prin rosturile monolitizate longitudinale, duce la reducerea capacității portante, neuniformitatea repartiției transversale a sarcinilor temporare de la convoaiele rutiere, este necesar verificarea îmbinării în cazul valorilor reduse ale indicelui repartiției transversale.

B.2.11 În cazul degradării elementelor de rezistență a suprastructurii (grinzi, dale), pentru evaluarea capacității portante remanente și determinarea posibilității de reparație, reabilitare, reutilizare a acestora, se admite aplicarea rezultatelor de cercetări științifice asigurate prin calcul, studii de caz, încercări, etc.

B.3 Construcții de lemn

B.3.1 Putrezirea lemnului duce la reducerea secțiunii de lucru a elementelor, precum și a capacității portante în rezultatul înrăutățirii proprietăților mecanice.

B.3.2 Degradări locale considerabile a lemnului în îmbinări, dislocări, aşchieri (în special în pene), precum și existența zonelor neîncleate în suprastructuri, pot provoca reducerea considerabilă a capacității portante. În cazul putrezirii elementelor mărunte (pene, saboți, etc), de regulă, aceste elemente se înlocuiesc.

B.4 Infrastructuri cu elemente din beton monolit și prefabricate

B.4.1 Existența deformațiilor generale la pile și culee, indică deformația fundațiilor și duce la reducerea proprietăților de exploatare ale construcției (deplasarea aparatelor de reazem, reducerea dimensiunilor rosturilor de dilatație-deformație, înrăutățirea profilului și planului căii); pentru sistemele static nedeterminate asemenea deformații pot duce la degradarea elementelor de rezistență și la reducerea capacității portante a acestora.

B.4.2 Fisurile verticale de tasare, de temperatură, în pilele masive de beton în mărime de până la 1-1,5 mm nu prezintă pericol pentru construcție, cu excepția cazurilor în care aceste fisuri au tendința de dezvoltare și pot afecta stabilitatea infrastructurii.

B.4.3 Degradarea suprafețelor pilelor masive de albie (pile cu grosimea de peste 1,5 m) în rezultatul contactului cu gheața, cu intensitatea de 1 mm pe an, nu prezintă pericol și poate fi considerată admisibilă.

Anexa C (informativă)

Recomandări privind analiza și evaluarea rezultatelor de bază ale lucrărilor de inspectare, diagnosticare și încercare

C.1 Criteriul de bază pentru funcționarea satisfăcătoare a podurilor și podețelor în baza rezultatelor încercărilor este corespunderea factorilor de elasticitate (eforturilor, tensiunilor, deformațiilor, deplasărilor etc.), măsurați în cazul aplicării sarcinii de probă, și valorilor obținute prin calcul, luând în considerare starea reală a construcțiilor.

C.2 Lucrul construcției în timpul încercărilor statice se apreciază cu ajutorul coeficientului constructiv K , calculat după formula:

$$K = \frac{S_e}{S_{cal}}, \quad (C.1)$$

unde:

S_e – factorul măsurat sub acțiunea sarcinii de încercare;

S_{cal} – același factor obținut de la sarcina de încercare prin calcule, cu considerarea stării de facto a construcției.

Coeficienții constructivi urmează a fi determinați pentru cele mai încărcate elemente în fiecare poziție a sarcinii de încercare.

C.3 Conform datelor multiplelor încercări statice valorile coeficientului K pentru construcțiile portante de bază și elementele acestora constituie $K=0,7-1,0$, iar pentru elementele suprastructurilor, în care nu se ia în calcul conlucrarea grinzilor (fermelor) principale cu elementele părții carosabile și ale îmbrăcămînții rutiere, de regulă, $K=0,5 - 0,7$. Devierile rezultatelor măsurătorilor de la valorile de calcul urmează a fi supuse analizei pentru determinarea cauzelor apariției acestora.

C.4 Valorile coeficientului K , care depășesc unu, indică deosebiri considerabile a comportării elementelor construcției față de cele de calcul. În asemenea cazuri este necesar de a elabora măsuri de asigurare a lucrului în siguranță a elementelor.

Valorile reduse ale coeficientului K pot indica existența în construcție sau în elementele acesteia a rezervelor de capacitate portantă. Posibilitatea utilizării acestor rezerve poate fi examinată după studierea cauzelor obținerii valorilor joase ale coeficientului K .

C.5 Corespunderea funcționării în spațiu a suprastructurii premiselor teoretice, utilizate în calcul, se admite evaluată prin intermediu coeficientului de adecvație K_a .

$$K_a = \frac{f_{max}/\sum_{i=1}^n f_i}{w_{max}/\sum_{i=1}^n w_i}, \quad (C.2)$$

unde:

f_i, w_i – săgețile grinzii i , respectiv, reală (măsurată) și teoretică (calculată);

f_{max}, w_{max} – săgețile maxime (după valoarea absolută) ale grinzii, respectiv, reală și de calcul;

n – numărul de grinzi (ferme, arcuri) sau alte puncte în secțiune transversală a suprastructurii, săgețile cărora au fost măsurate în timpul încercărilor.

Apropierea valorii coeficientului de adecvație K_a de unu caracterizează corespunderea funcționării în spațiul real și teoretic al suprastructurii.

C.6 Drept unul dintre criteriile stării reale a podului după rezultatele încercărilor statice poate servi raportul dintre deformațiile elastice și remanente măsurate (în general a săgeților), exprimat prin indicatorul funcționării construcției α , egal cu:

$$\alpha = f_r/f_{el}, \quad (C.3)$$

unde:

f_r – valoarea săgeții remanente măsurată după stabilizarea deformațiilor;

f_{el} – valoarea săgeții elastice măsurată în aceleași condiții.

Evaluarea funcționării podurilor noi, reconstruite sau reabilite, în vederea raportului dintre deformațiile elastice și remanente urmează a fi efectuată conform rezultatelor primei încărcări a construcțiilor cu sarcina de încercare, apropiată de valoarea normativă.

Indicatorii lucrului construcțiilor α pot atinge următoarele valori:

- a) pentru poduri noi construite :
 - din lemn – 0,3;
 - din alte materiale – 0,15;
- b) pentru poduri aflate în exploatare:
 - din lemn – 0,1;
 - din alte materiale – 0,05.

Pentru podurile noi construite, urmează a efectua evaluarea stingerii deformațiilor remanente. În cazul lipsei reducerii deformațiilor remanente, la încărcarea repetată urmează a clarifica cauza acestui fenomen și a elabora măsuri de înlăturare a acestora.

C.7 Valorile săgeților și schimbărilor de profilul a părții carosabile, obținute în timpul încercărilor statice, ținând cont de profilurile fixate la inspectare, urmează a fi utilizate la evaluarea corespunderii acestora valorilor normative.

C.8 Lucrul construcțiilor sub acțiunea dinamică urmează a fi evaluat în baza comparării valorilor coeficienților reali și de proiect, comparării valorilor măsurate ale perioadelor oscilațiilor proprii cu cele de calcul și normative, depistării tipurilor de oscilații nefavorabile (tip rezonanță și bătăi), studierii caracterului stingerii oscilațiilor etc.

C.9 La compararea săgeților măsurate, unghiurilor de schimbare a profilului părții carosabile, coeficienților instalării laterale și perioadelor oscilațiilor cu valorile de calcul ale acestora, care pot fi determinate luând în considerare acțiunile de descărcare a elementelor constructive.

C.10 La determinarea capacității portante reale a construcției, acțiunea elementelor constructive asupra funcționării structurilor portante de bază, urmează a lua în considerare în cazuri, în care este asigurată funcționarea comună și fiabilă a acestor elemente cu structurile portante de bază sau când funcționarea comună este garantată de soluțiile adoptate în proiect.

C.11 Capacitatea portantă a podului se determină prin capacitatea portantă a celui mai încărcat (critic încărcat) element, ținând cont de starea reală a podului.

Capacitatea portantă a elementului critic urmează a fi calculată după formula:

$$G = \frac{S_{ult} - S_{const}}{S_K} K, \quad (C.4)$$

unde:

- S_{ult} – efortul maxim perceput de element conform condiției de rezistență, durabilitate sau stabilitate (capacitatea portantă);
- S_{const} – efortul în element de la sarcinile permanente;
- S_K – efortul în element de la sarcina etalon ((AK; HK – anexe naționale, sau alte conform SM EN, SR, etc.) provizorie;
- K – clasa sarcinii etalon.

Anexa D

(informativă)

Precizia măsurătorilor la inspectarea și încercarea construcțiilor de pod, valori admisibile

D.1 Adâncimea albiei fluxului de apă – se măsoară pe axa construcției de pod cu ajutorul altimetrelor acustice, hidrometrelor, sau alte instrumente de măsurat. Precizia măsurătorilor – până la 0,2 m.

D.2 Adâncimea carbonatării stratului de protecție a betonului - se determină prin acționarea cu soluție de 1% de fenolftaleină în alcool etilic pe așchie proaspătă de beton. cu ajutorul șublerului și riglei. În betoanele cu structură neuniformă a porilor limita/granița carbonatării poate fi șerpuită. În acest caz este necesar de măsurat adâncimea maximă și medie de carbonatare a betonului. Precizia măsurătorilor - până la 0,5mm. Extragerea și păstrarea carotelor se face în conformitate cu SM EN 12504-1 și SM EN 12504-1/AC:2021.

D.3 Adâncimea coroziunii – măsurătorile se efectuează pentru secțiuni de lucru de calcul în locurile cel mai afectate de coroziune. În cazul coroziunii locale sub forma de gropi se măsoară adâncimea gropilor separate. Diametrul remanent al armaturii se măsoară cu ajutorul șublerului sau micrometrului. Grosimea remanentă a elementelor se determină cu ajutorul aparatului cu ultrasunet SM EN 15317, SM EN ISO 16810, sau cu ajutorul scoabelor de măsurat coroziunea, șublerelor. În cazul coroziunii uniforme masive pe sectoare cu produsele coroziunii păstrate bine, se admite măsurarea adâncimii afecțiunilor corozive prin măsurarea stratului de rugină. Grosimea produselor coroziunii se determină cu micrometrul sau cu ajutorul aparatelor magnetice sau electromagnetice certificate, cu care se măsoară grosimea suprafețelor nemagnetice anticorozive pe oțel. În acest caz adâncimea coroziunii se adoptă egală cu 60% din grosimea ruginii măsurate. Precizia măsurătorilor - până la 0,5 mm.

D.4 Adâncimea executării fundației – se determină conform documentației tehnice sau conform rezultatelor inspectării speciale ca distanța de la suprafața pământului natural până la talpa fundației ori adâncimea de batere a piloților până la suprafața pământului. Precizia măsurătorilor - 0,01 m.

D.5 Adâncimea fisurilor – se determină folosind ace și sonde de sârmă, precum și cu ajutorul aparatelor cu ultrasunet și alte instrumente și metodologii, certificate pe teritoriul Republicii Moldova. La toate tipurile de construcții, evoluția fisurilor și modificările lor periodice, datorită diferitelor cauze, constituie o prioritate pentru determinarea capacităților portante a elementelor de rezistență. Urmărirea acestora în timp se poate realiza prin procedee tradiționale: prin metode cu citire directă (mecanice sau optice) sau metode electrice și electronice de măsurare (traductoare bazate pe tensometria electrica rezistiva, traductoare rezistive, traductoare inductive, traductoare potențiometrice, traductoare capacitive, traductoare cu coarda vibranta, traductoare cu circuit oscilant, traductoare cu fibra optica, etc.).

Scopul urmărit este de a stabili stagnarea procesului de fisurare (adică trecerea fisurilor active în fisuri stabilizate) și determinarea parametrilor fisurii (deschidere, adâncime).

Când se poziționează repere, temperatura exterioară trebuie să fie de minimum +5 °C.

Principiul general pentru toate procedeele constă în măsurarea deschiderii fisurii pe o direcție normală pe lungimea acesteia.

D.6 Adeziunea straturilor de protecție împotriva coroziunii – adeziunea stratului se determină prin metoda determinată de SM EN ISO 16276-1, SM EN ISO 16276-2, indicativul GP 121-2013 [12].

D.7 Conținutul de cloruri în beton – se determină prin metoda potențiometriei directe cu utilizarea electrozilor de selectare a ionilor conform CP H.04.04, SM EN 12504-3. Concentrația de ioni de clorură se determină în procente față de greutatea betonului, cu recalcularea ulterioară față de greutatea cimentului.

D.8 Dimensiunile riglei (plăcii cuzinetului) pe lungimea și lățimea construcției de pod - se măsoară cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de 0,01 m.

D.9 Dimensiunile stâlpilor pe lungimea și lățimea axei construcției de pod - se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser. Precizia măsurătorilor - până la 0,01 m.

D.10 Gabaritul vertical de sub pod – înălțimea minimă în limitele lățimii gabaritului de sub pod de la punctul intrados al suprastructurii până la: suprafața îmbrăcăminții drumului pe axa drumului, sau dacă drumul este în curbă până la muchia părții amonte a deverului; până la capul șinei liniilor de cale ferată; până la nivelul navigabil de calcul în deschiderile navigabile. Marcajul nivelului navigabil de calcul se admite conform documentației tehnice, în cadrul evaluării se măsoară distanța până la nivelul oglinzii apei la momentul măsurării. Se determină prin măsurători în natură cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurare sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m.

D.11 Grosimea îmbrăcăminții rutiere a părții carosabile - se măsoară prin stabilirea diferenței dintre cota îmbrăcăminții rutiere și cota intradosului suprastructurii (elementului de rezistență) și înălțimea elementului de rezistență sau prin decopertare, cu ajutorul instrumentelor geodezice sau dispozitivelor speciale, măsurătorile se fac cu precizia de până la 0,01 m. Se admite valoarea medie a grosimii la fiecare decopertare.

D.12 Grosimea nervurii grinzilor principale – se determină în punctele de reazem ale suprastructurii pe aparatele de reazem și în mijlocul deschiderii, se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser pentru grinzile metalice cu precizie de până la 0,001 m, pentru grinzile de beton armat cu precizie de până la 0,01 m.

D.13 Grosimea stratului de protecție a betonului și amplasarea armaturii – pentru determinarea grosimii stratului de protecție a betonului și amplasării armaturii în construcția de beton armat la inspectare se aplică metode cu ultrasunete, magnetice, inducție, alte metode legalizate. În caz de necesitate se efectuează măsurători directe după decopertarea/carotarea betonului. Precizia măsurătorilor - până la 1,0 mm.

D.14 Grosimea straturilor de protecție împotriva coroziunii ale elementelor și componentelor metalice – se măsoară cu ajutorul dispozitivelor pentru măsurat grosimea straturilor de vopsea oțel, cu precizie de până la 1 mkm. În calitate de valoarea unică a grosimii se adoptă valoarea medie din cinci măsurători pe sector cu dimensiuni de 10x10 cm.

D.15 Înălțimea antretoazelor, diafragmelor – se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser pentru grinzile metalice cu precizie de până la 0,001 m, pentru grinzile de beton armat cu precizie de până la 0,01 m. Înălțimea diafragmelor grinzilor de beton armat se determină fără a lua în vedere înălțimea plăcii grinzii.

D.16 Înălțimea corpului pilei de la vârful platformei cuzineților până la secțiunea fundației – se determină conform documentației tehnice sau se măsoară în cadrul lucrărilor speciale. Precizia de măsurare – 0,01 m.

D.17 Înălțimea elementelor de siguranță – distanța de la suprafața părții carosabile până la capătul exterior a elementului. Se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurare sau telemetrelor cu laser sau cu aparate geodezice, cu stabilirea cotei de sus și de jos a acestora, la începutul și la sfârșitul construcției pe partea stângă și pe partea dreaptă cu precizia de până la 0,01 m. Se admite valoarea medie a măsurătorilor cu indicarea celei minime.

D.18 Înălțimea grinzilor principale (fermelor) în deschidere – se determină la mijlocul deschiderii, se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser pentru grinzile metalice cu precizie de până la 0,001 m, pentru grinzile de beton armat cu precizie de până la 0,01m. Pentru construcțiile de beton armat și oțel înălțimea grinzilor principale se indică fără placă.

D.19 Înălțimea grinzilor principale (fermelor) în reazeme – se determină în axa aparatului de reazem. Se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser pentru grinzile metalice cu precizie de până la 0,001 m, pentru grinzile de beton armat cu precizie de până la 0,01 m.

D.20 Înălțimea parapetului pietonal – distanța de la nivelul suprafeței trotuarului până la capătul superior a parapetului. Se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m. Se adoptă valoarea medie și se indică cea minimă.

D.21 Înălțimea rambleului (adâncimea debleului) în locul racordării cu podul – se determină pentru secțiunea transversală care trece pe muchia din spatele culeei, ca diferența dintre marcajul muchiei rambleului și nivelul mediu al suprafeței terenului pe axa construcției de pod cu ajutorul instrumentelor geodezice. Precizia măsurătorilor - până la 0,1 m.

D.22 Înălțimea pilelor fără radierul de jos - până la nivelul pământului (solului), înălțimea (pe axa construcției de pod) se determină pentru construcția fără radierul jos a pilei. Se măsoară cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,1 m.

D.23 Lățimea albiei fluxului de apă – se măsoară lățimea pe axa construcției de pod cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser. Precizia măsurătorilor - până la 0,5 m.

D.24 Lățimea benzii de separare cu elemente de siguranță (parapete metalice, new jersey, etc.) – se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m. Este distanța medie de la suprafețele elementelor de siguranță până la muchia părții carosabile.

D.25 Lățimea benzii de siguranță – este distanța minimă dintre elementele parapetelor de siguranță (parapete direcționale) și muchia părții carosabile. Se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m.

D.26 Lățimea deschiderii fisurilor – se determină cu ajutorul microscopelor calibrate, lupelor cu gradație (lupelor lui Brinell) sau altor aparate sau instrumente care asigură precizia măsurătorilor de cel puțin 0,1 mm.

D.27 Lățimea elementelor de siguranță - se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat după gabaritele exterioare ale elementelor de siguranță cu precizia de până la 0,01 m. Se admite valoarea medie.

D.28 Lățimea gabaritului de pe pod – este distanța medie dintre suprafețele exterioare ale barierei sau grinzilor parapetului direcțional sau de siguranță. Dacă parapetul este lipsă (pe de o parte sau din ambele părți) în calitate de graniță se admite marginea elementului de siguranță (bordură), care este cea mai apropiată de muchia părții carosabile. Se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m.

D.29 Lățimea părții carosabile – se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m. Se ia distanța medie și se indică cea minimă dintre elementele carosabilului, inclusiv banda de separare a fluxurilor când aceasta nu are îngrădiri, inclusiv benzile de siguranță. În cazul existenței elementelor de siguranță pentru banda de separare a fluxurilor de transport, lățimea carosabilului se va indica separat pentru fiecare direcție.

D.30 Lățimea părții carosabile pe accese – se măsoară pe îmbrăcămintea rutieră la distanță de 25 m de la începutul și de la sfârșitul construcției de pod în ambele părți cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser. Precizia măsurătorilor – până la 0,1m.

D.31 Lățimea terasamentului pe accese - se măsoară lățimea la nivelul muchiei terasamentului la distanță de 25 m de la începutul și de la sfârșitul construcției de pod în ambele părți cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser. Precizia măsurătorilor - până la 0,1 m.

D.32 Lățimea totală a construcției de pod – distanța dintre fețele interioare ale parapetului, la nivelul mâinii curente - se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m. Nu se ia în calcul lățimea stâlpilor de iluminat în cazul poziționării în consolă a acestora.

D.33 Lățimea totală a suprastructurii – se măsoară direct pe elemente a suprastructurii fără de lățimea trotuarelor în consolă, se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser, cu precizie de până la 0,01 m.

D.34 Lățimea trotuarului stâng (drept) – este lumina trecerii de la parapetul direcțional până la parapetul de pietoni, suprafețe separate pentru trotuarul stâng/drept. Se măsoară cu ajutorul panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 0,01 m. Se admite valoarea medie și se indică cea minimă.

D.35 Lungimea totală a construcției de pod – distanța în lungul axei construcției de pod între extremitățile zidului întors a culeei. Lungimea plăcilor de racordare nu se iau în calcul. Dacă podul în plan este "oblic" lungimea se determină pe una dintre axele longitudinale și nu încrucișat pentru partea stângă sau dreaptă a carosabilului de pod. Lungimea totală a podurilor pietonale se include și lungimea

proiecțiilor orizontale ale treptelor (după caz). Măsurătorile se efectuează cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser. Se determină cu precizia de până la 0,01 m.

D.36 Lungimea totală a suprastructurii – se determină cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizie de până la 0,01 m.

D.37 Oblicitatea plană a construcției de pod - oblicitatea construcției de pod se indică în grade. Oblicitatea "α" este egală cu 90° minus unghiul de intersectare. Aici "unghi de intersectare" este unghiul dintre axa suprastructurii și axa pilonului. Dacă unghiul de intersectare este egal cu 90°, intersectarea este dreaptă și oblicitatea este egală cu 0°. Oblicitatea plană se determină prin măsurarea în natură cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat sau telemetrelor cu laser cu precizia de până la 1 min sau toleranțele admise conform documentației de proiect.

D.38 Rezistența betonului – se determină în mod preferențial prin metode de control nedistructive. La efectuarea încercărilor prin metode mecanice de control nedistructiv urmează a se călăuzi de prevederile CP H.04.04, SM EN 12504-2, SM EN 12504-4.

D.39 Secțiunile elementelor și componentelor metalice – grosimea elementelor se măsoară cu ajutorul șublerului cu precizie de până la 0,5 mm; grosimea elementelor cu acces numai pe o parte se măsoară cu ajutorul distanțierului cu ultrasunet cu precizie de până la 0,05 mm; secțiunea rosturilor sudate se determină cu ajutorul șabloanelor sau prin luarea amprente; restul dimensiunilor - cu ajutorul panglicii de oțel și ruletei cu precizie de până la 1 mm. În timpul măsurătorilor urmează a fi înlăturat stratul de protecție împotriva coroziunii sau de a lua în calcul și grosimea acestuia.

D.40 Spălarea albiei lângă piloni – se măsoară parametrii spălării pilonilor din albie cu ajutorul altimetrelor acustice, hidrometrelor. Precizia măsurătorilor – până la 0,2m.

D.41 Valoarea declivității transversale a suprafeței carosabile pe pod și la rampele de acces (dale de racordare) – se măsoară cu ajutorul instrumentelor geodezice. La fiecare secțiune de profil transversal măsurătorile se efectuează în trei puncte pe muchiile părții carosabile și pe axa carosabilului, în cazul unei singure pante transversale în două puncte amplasate pe muchiile carosabilului. Numărul de secțiuni transversale depinde de lungimea construcției de pod și de specificul amplasării acesteia în plan și în profil longitudinal. Pentru construcții de pod mici, în palier, măsurătorile se efectuează în trei secțiuni transversale: la început, la mijloc și la sfârșitul carosabilului de pod. Se indică valoarea medie cu precizie de până la 0,1%.

D.42 Valoarea declivității transversale a suprafeței trotuarelor – se măsoară cu ajutorul instrumentelor geodezice sau nivelei manuale gradate. Numărul de secțiuni transversale, în care se efectuează măsurătorile, depinde de lungimea construcției de pod. Pentru construcțiile de pod mici măsurătorile se fac în trei secțiuni transversale: la început, la mijloc și la sfârșitul construcției de pod. Se indică valoarea medie cu precizie de 0,2%.

D.43 Valoarea declivității longitudinale a suprafeței carosabile de pe pod și la rampele de acces (dale de racordare) – se măsoară cu ajutorul instrumentelor geodezice. În cazul declivităților cu rupturi de profil (în rosturi de dilatație) măsurătorile se fac sau pe axa părții carosabile, sau în condiții de circulație intense a transportului pe marginile carosabilului. În cazul declivității unice (pod cu o singură deschidere) măsurătorile se efectuează pe marginile carosabilului. Numărul de măsurători depinde de lungimea construcției de pod și specificul amplasării acesteia în plan și în profil longitudinal. Pentru construcții de pod mici amplasate în palier măsurătorile se efectuează în trei secțiuni transversale: la început, la mijloc și la sfârșitul construcției de pod. Declivitățile se indică cu precizie de până la 0,1%.

D.44 Valoarea măsurată a deformațiilor (determinării tensiunilor) în construcții la încercarea construcțiilor de pod – se determină cu ajutorul tensometrelor sau detectorilor de tensiune conform SM ISO 18649, SM ISO 14963. Precizia măsurătorilor de minim 5% din valoarea presupusă a factorului măsurat.

D.45 Valoarea măsurată a săgeții suprastructurii în cadrul încercărilor construcțiilor de pod – se determină cu ajutorul instrumentelor de măsurat mecanice sau electronice. Precizia măsurătorilor - de minim 5% din valoarea presupusă a săgeții.

D.46 Valoarea săgeții (concave) mijlocului suprastructurii – se măsoară cu ajutorul instrumentelor geodezice, panglicilor de măsurat și telemetrelor cu laser. Precizia măsurătorilor – până la 0,001 m.

D.47 Viteza de curgere a fluxului de apă – se admite cea mai mare viteză de curgere pe lățimea fluxului de apă pe suprafață în aliniamentul axei construcției de pod. Precizia măsurătorilor - până la 0,1 m / sec.

Anexa E
(informativă)

**Listele standard de lucrări executate în cadrul inspectării, diagnosticării,
încercării lucrărilor de artă**

E.1 În funcție de tipul inspectării și diagnosticării construcțiilor de pod (a se vedea tabelul 1) sunt recomandate listele standard de lucrări prezentate în Tabelul E.1 și Tabelul E.2.

**Tabelul E.1 - Lista standard de lucrări executate în cadrul inspectării
lucrărilor de artă (tipurile 1-4)**

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul inspectării				Notă
				1	2	3	4	
Lucrări pregătitoare și de bază (organizaționale)								
1. Lucrări contractuale	1.1	Determinarea costului executării lucrărilor	Familiarizarea cu specificul construcției, tipul inspectării, întocmirea devizului	+	+	+	+	
	1.2	Pregătirea documentelor pentru participarea la licitație de concurs sau contractare	Întocmirea cererii de contractare sau propunerii de concurs, transmiterea documentelor întocmite către Beneficiar	+	+	+	+	
	1.3	Încheierea contractului	Întocmirea contractului cu anexele respective solicitate. Semnarea contractului cu Beneficiarul	+	+	+	+	
2. Predarea lucrării către Administrator/ Beneficiar	2.1	Prezentarea bazei de date automatizate completate și pașaportului tehnic pentru verificare Beneficiarului	Prezentarea copiei copertate a cărții tehnice pentru verificare Beneficiarului într-un exemplar, înaintarea obiecțiilor Beneficiarului.	+	+	+	+	
	2.2	Predarea definitivă a cărții tehnice, avizului sau raportului lucrării	Introducerea corectărilor pe marginea obiecțiilor în baza de date automatizată, prezentarea bazei de date automatizate completate și copiei copertate a cărții tehnice către Beneficiar pentru introducerea datelor în baza de date automatizată, obținerea parafei pe coperta copiei a cărții tehnice despre introducerea datelor în baza de date automatizată. Prezentarea avizului, raportului lucrării către Beneficiar	+	+	+	+	
	2.3	Actul de primire-predare a lucrării	Întocmirea actului de primire-predare a lucrării, semnarea lui de către Beneficiar	+	+	+	+	
Cercetări de teren								
3. Lucrări pregătitoare	3.1	Informarea organului administrativ teritorial despre demararea cercetărilor de teren	Întocmirea scrisorii despre demararea cercetărilor de teren. Transmiterea scrisorii la adresa organului administrativ teritorial	+	+	+	+	Pentru contracte cu Administrator/ Beneficiar

(continuă)

Tabelul E.1 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componența lucrărilor	Tipul inspectării				Notă
				1	2	3	4	
	3.2	Pregătirea aparatelor și instrumentelor	Determinarea listei instrumentelor și aparatelor necesare. Verificarea, calibrarea, pregătirea aparatelor pentru măsurat	+	+	+	+	
4. Lucrări măsurătoare	4.1	Determinarea dimensiunilor principale ale construcției de pod, lucrări de releveu, elementelor și componentelor acesteia	Îndeplinirea măsurătorilor în volum necesar pentru completarea bazei de date automatizate, întocmirea sau concretizarea cărții tehnice (măsurarea lungimii podului, lungimii suprastructurilor, înălțimii pilonilor, dimensiunilor secțiunilor elementelor, joncțiunilor și fixajelor, precum și distanțelor între elemente etc.) Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Componența și volumul măsurătorilor necesare trebuie să fie suficiente pentru completarea bazei de date (forma 1, 2, 3)
	4.2	Măsurători pe accese, lucrări de releveu	Măsurarea lățimii terasamentului (rambleului), lățimii părții carosabile, înălțimii elementelor de siguranță pe accese, înălțimii rambleului (adâncimii debleului) în locurile racordării cu podul.	+	+	+	+	Componența și volumul măsurătorilor necesare trebuie să fie suficiente pentru completarea bazei de date (forma 1, 2, 3)
	4.3	Măsurarea gabaritului de pe pod, lucrări de releveu	Măsurarea gabaritului părții carosabile în lățime, gabaritului de liberă trecere, lățimii trotuarelor, înălțimii elementelor de siguranță, parapetului. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Componența și volumul măsurătorilor necesare trebuie să fie suficiente pentru completarea bazei de date (forma 1, 2, 3)
	4.4	Determinarea grosimii straturilor îmbrăcămînții rutiere pe partea carosabilă	Determinarea grosimii straturilor îmbrăcămînții rutiere pe partea carosabilă, grosimii îmbrăcămînții rutiere pe trotuare. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	4.5	Măsurarea gabaritului de sub pod	Măsurarea gabaritului de sub pod, profilului suprafeței terasamentelor și sferurilor de con. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	4.6	Măsurarea albiei fluxului de apă	Măsurarea lățimii fluxului de apă, măsurarea adâncimii albiei, vitezei cursului. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	-	

(continuă)

Tabelul E.1 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul inspecției				Notă
				1	2	3	4	
5. Măsurători topo-geodezice	5.1	Măsurarea declivităților longitudinale și transversale ale îmbrăcăminții părții carosabile pe construcție și pe accese	Instalarea instrumentului geodezic, marcarea punctelor de control pe partea carosabilă, efectuarea măsurătorilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	5.2	Măsurarea unghiului de intersectare sau unghiului de oblicitate a construcției	Instalarea instrumentului geodezic sau telemetrului cu laser, marcarea punctelor de control, determinarea coordonatelor acestora sau distanței dintre ele. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren..	+	+	+	-	
6. Inspectarea vizuală a părților vizibile ale construcției, elementelor prin constatarea defectelor și degradărilor	6.1	Inspectarea elementelor tablierului podului	Constatarea defectelor în îmbrăcămintea rutieră, în elementele de rezistență pe trotuare, în elementele parapetului, în rosturile de dilatație-deformație, în sistemul de evacuare a apelor de pe partea carosabilă și accese, determinarea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea degradărilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	6.2	Inspectarea suprastructurilor	Asigurarea accesului la suprastructuri cu ajutorul scărilor, agregatelor de vizionare etc. Constatarea degradărilor în suprastructuri (și pe trepte la podurile pietonale), determinarea dimensiunilor defectelor, fotoilustrarea defectelor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	6.3	Inspectarea părții vizibile a pilelor, culeelor	Asigurarea accesului la riglele pilelor cu ajutorul scărilor etc. Constatarea defectelor și degradărilor pe suprafețele vizibile ale pilelor, stabilirea dimensiunilor defectelor, fotoilustrarea lor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	6.4	Inspectarea aparatelor de reazem	Asigurarea accesului la aparatele de reazem cu ajutorul scărilor etc. Constatarea degradărilor pe aparatele de reazem, stabilirea dimensiunilor, fotoilustrarea degradărilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	

(continuă)

Tabelul E.1 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componența lucrărilor	Tipul inspectării				Notă
				1	2	3	4	
	6.5	Inspectarea instalațiilor seismice, instalațiilor de vizionare și de exploatare	Constatarea degradărilor la instalațiile seismice, instalațiile de monitorizare și de exploatare, inspectarea comunicațiilor, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea degradărilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	6.6	Inspectarea sferurilor de con, spațiilor de sub pod	Constatarea degradărilor pe sferurilor de con, construcțiile de regularizare, degradărilor spațiului de sub pod, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea degradărilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
7. Inspectarea instrumentală a construcțiilor	7.1	Verificarea corespunderii poziției aparatelor de reazem pe cuzineți conform cerințelor proiectului	Măsurarea oblicității aparatelor de reazem, poziției elementelor aparatelor de reazem pe rigla pilei, dimensionarea determinarea dimensiunilor, fotoilustrarea degradărilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Măsurătorile se efectuează în cazul depistării vizuale a poziției lor neconforme
	7.2	Măsurarea fisurilor	Măsurarea lungimii, adâncimii și lățimii deschiderii fisurilor. Fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
	7.3	Măsurarea secțiunilor în locurile corodate	Măsurarea secțiunilor în locurile corodate, fotoilustrarea degradărilor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
Lucrări în oficiu								
8. Studiarea și analiza documentației tehnice asupra construcției	8.1	Obținerea documentației tehnice asupra construcției de la Beneficiar	Întocmirea scrisorii cu solicitarea de a fi prezentată documentația pentru studiere, obținerea documentației sau scoaterea copiilor de pe ele sau fotoilustrării digitale, restituirea documentației la locul păstrării.	+	+	+	+	În lipsa documentației de proiect sau de execuție este necesar de a obține informațiile respective de la organul administrativ teritorial
	8.2	Studiarea și analiza documentației de proiect	Determinarea specificului construcției, corespunderea cerințelor categoriei tehnice	+	+	+	+	În lipsa documentației și imposibilității restabilirii acesteia este necesară concretizarea construcției prin efectuarea măsurărilor în natură

(continuă)

Tabelul E.1 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componența lucrărilor	Tipul inspectării				Notă
				1	2	3	4	
	8.3	Studierea și analiza documentației de execuție	Constatarea devierilor de la proiectul aprobat în timpul construcției, determinarea anului construcției, anului ultimei reparații/reconstrucții	+	+	+	+	
	8.4	Studierea și analiza rezultatelor cercetărilor anterioare	Degradările constatate în cadrul inspectărilor anterioare, consecințele accidentelor, rezultatele monitorizării. Analiza dinamicii dezvoltării degradărilor principale, constatarea evoluției.	+	-	+	+	Constatarea schimbărilor importante în starea construcției în perioada de exploatare. Urmează a reflecta în nota explicativă la cartea tehnică.
	8.5	Concluzii pe marginea studierii și analizei documentației tehnice	Plenitudinea informației, corespunderea datelor din documentație cu datele reale, întocmirea listei documentației tehnice	+	+	+	+	Dacă în documentația tehnică lipsesc informațiile necesare sau datele prezentate nu corespund realității, în cartea tehnică și raport se introduc datele concretizate despre construcție, obținute conform rezultatelor măsurărilor în natură
9. Prelucrarea informației pe marginea cercetării	9.1	Întocmirea schemei elevației construcției	Prelucrarea statistică a datelor măsurărilor de teren, pregătirea schemei longitudinale a construcției în format DWG	+	+	+	*	Schema construcției se îndeplinește în format DWG
	9.2	Întocmirea secțiunilor transversale ale construcției	Prelucrarea statistică a datelor măsurărilor de teren, pregătirea secțiunilor transversale ale construcției în format dwg, pdf, sau alte formate solicitate de beneficiar	+	+	+	*	Numărul de secțiuni transversale ale construcției se determină de numărul de suprastructuri și infrastructuri
	9.3	Întocmirea planului construcției	Prelucrarea statistică a datelor măsurărilor de teren, pregătirea planului construcției în format dwg, pdf, sau alte formate solicitate de beneficiar	+	+	+	-	Schema construcției se îndeplinește doar pentru poduri cu oblicitate

(continuă)

Tabelul E.1 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul inspectării				Notă
				1	2	3	4	
9. Prelucrarea informației pe marginea cercetării	9.4	Întocmirea borderoului defectelor și degradărilor	Gruparea defectelor de același tip, clasificarea, evaluarea categoriilor de defecte, pregătirea referințelor la fotografiile defectelor. Introducerea defectelor în baza de date automatizată (pentru construcțiile noi și reparate – întocmirea borderoului preliminar al defectelor)	+	+	+	+	
	9.5	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor geodezice	Deducerea valorii declivităților longitudinale și transversale ale suprafeței părții carosabile, accese, unghiului de oblicitate conform datelor măsurărilor	+	+	+	+	
10. Lucrări de calculare a construcției	10.1	Lucrările de calcul a construcției, determinarea capacității portante a construcției	Întocmirea schemei de calcul, acumularea sarcinilor, determinarea factorilor de forță în secțiunile principale, determinarea valorilor maxime ale factorilor de forță, determinarea clasei sarcinilor de încărcare, greutatea autocamioanelor etalon în convoi, utilizarea softurilor de calcul pentru determinarea capacității portante, etc.	+	-	-	-	Calcul capacității portante se efectuează pentru construcții care au defecțiuni ce reduc capacitatea portantă a construcției, precum și pentru construcții proiectate după norme de până în anul 1984
11. Elaborarea avizului tehnic și raportului de expertiză și recomandărilor	11.1	Analiza stării elementelor construcției, evaluarea generală a stării tehnice a acestora, elaborarea avizului tehnic și recomandărilor privind exploatarea ulterioară, stabilirea regimului de exploatare	Atribuirea evaluării generale a stării tehnice a construcției. Elaborarea recomandărilor privind înlăturarea defectelor și degradărilor periculoase. Stabilirea regimului de exploatare a construcției. Necesitatea inspectării suplimentare speciale. Elaborarea avizului inspectării, diagnosticării, monitorizării	+	+	+	+	
12. Întocmirea documentației de raport cu privire la rezultatele lucrărilor	12.1	Completarea bazei de date automatizate	Introducerea datelor tehnice	+	+	+	*	
	12.2	Completarea bazei de date cu informații privind defectele și degradările constatate	Introducerea informațiilor despre neconformități	+	-	-	*	

(continuă)

Tabelul E.1 (sfârșit)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul inspectării				Notă
				1	2	3	4	
12. Întocmirea documentației de raport cu privire la rezultatele lucrărilor	12.3	Întocmirea memoriului explicativ	Întocmirea memoriului explicativ și informațiilor suplimentare	+	+	+	+	
	12.4	Pregătirea fotoilustrațiilor cu descriere	Pregătirea fotoilustrațiilor defectelor și degradărilor	+	-	-	*	
	12.5	Tipărirea copiilor documentației de raport	Pregătirea și tipărirea formelor documentației de raport, schemelor și secțiunilor construcției, fotoilustrațiilor, notei explicative, copertarea raportului în minim trei exemplare	+	+	+	+	Rapoartele trebuie semnate de către executant și aprobate de către conducătorul organizației executante
	12.6	Întocmirea dării de seamă generalizatoare privind rezultatele diagnosticării	Prelucrarea statistică a rezultatelor inspectării, diagnosticării, întocmirea borderourilor generalizatoare ale defectelor și degradărilor construcțiilor de pod, perfectarea raportului.	+	+	+	+	Darea de seamă generalizatoare se întocmește la îndeplinirea inspectării, diagnosticării concomitente a câtorva construcții în cazul în care aceasta este prevăzută de Contract

Notă: + Lucrările se execută în volum total;
 - Lucrările nu se execută;
 * Lucrările se execută în volum incomplet.

Tabelul E.2 - Lista standard de lucrări executate în cadrul diagnosticării, lucrărilor de artă (tipurile 5-8)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
Lucrări pregătitoare și de bază (organizaționale)								
1. Lucrări contractuale	1.1	Determinarea costului executării lucrărilor	Familiarizarea cu specificul construcției, întocmirea devizului	+	+	+	+	
	1.2	Pregătirea documentelor pentru participarea la licitație de concurs sau contractare	Întocmirea cererii de participare sau propunerii de concurs, transmiterea documentelor întocmite către Beneficiar	+	+	+	+	
	1.3	Încheierea contractului	Întocmirea contractului cu anexe respective. Semnarea contractului cu Beneficiar	+	+	+	+	
2. Predarea lucrării către Beneficiar	2.1	Prezentarea bazei de date automatizate completate și raportului, avizului spre verificare	Prezentarea copiei copertate a raportului spre examinare a Beneficiarului într-un exemplar	+	+	+	-	

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componența lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
2. Predarea lucrării către Beneficiar	2.2	Predarea definitivă a documentației de raport	Introducerea corectărilor pe marginea obiecțiilor în baza de date automatizată, prezentarea bazei de date automatizate completate și copiei copertate a raportului tehnic către Beneficiar pentru introducerea datelor în baza de date automatizată, obținerea parafei pe copia copertată a raportului tehnic despre introducerea datelor în baza de date centrală. Prezentarea copiilor copertate ale documentației tehnice (raportului și dării de seamă) către Beneficiar	+	+	+	*	
	2.3	Actul de primire-predare a lucrării	Întocmirea actului de primire-predare a lucrării, semnarea lui de către Beneficiar	+	+	+	+	
Cercetări de teren								
3. Lucrări de pregătire	3.1	Informarea organului administrativ teritorial despre demararea lucrărilor de teren.	Întocmirea scrisorii despre demararea lucrărilor de teren. Transmiterea scrisorii la adresa organului administrativ teritorial	+	-	+	+	Pentru contracte cu Administrator/ Beneficiar
	3.2	Pregătirea aparatelor și instrumentelor	Determinarea listei instrumentelor și aparatelor necesare. Verificarea, calibrarea, pregătirea aparatelor pentru măsurat	+	+	+	+	
4. Lucrări măsurătoare	4.1	Stabilirea dimensiunilor principale ale construcției, elementelor și componentelor acesteia	Îndeplinirea măsurărilor în volum necesar pentru completarea bazei de date automatizate, întocmirea sau concretizarea raportului tehnic (măsurarea lungimii podului, lungimii suprastructurilor, înălțimii pilelor, dimensiunilor secțiunilor elementelor, joncțiunilor și îmbinărilor, precum și distanțelor între elemente etc.) Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Componența și volumul măsurărilor necesare trebuie să corespundă scopurilor inspecției și să fie suficiente
	4.2	Măsurători pe accese	Măsurarea lățimii terasamentului (rambleului), lățimii părții carosabile, înălțimii parapetelor pe accese, înălțimii rambleului (adâncimii debleului) în locurile racordării cu podul.	+	+	+	+	Componența și volumul măsurărilor necesare trebuie să corespundă scopurilor inspecției și să fie suficiente
	4.3	Măsurarea gabaritului de liberă trecere și elementelor tablierului podului	Măsurarea gabaritului părții carosabile, gabaritului vertical, lățimii trotuarelor, înălțimii îngrădirilor, parapetului. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componența lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
4. Lucrări măsurătoare	4.4	Determinarea grosimii straturilor îmbrăcăminte rutiere pe partea carosabilă	Determinarea grosimii straturilor îmbrăcăminte rutiere pe partea carosabilă, grosimii îmbrăcăminte rutiere pe trotuare. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	4.5	Măsurarea spațiului de sub pod	Măsurarea gabaritului de sub pod, analiza reliefului și și sferturilor de con a construcției. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	4.6	Măsurarea albiei fluxului de apă	Măsurarea lățimii fluxului de apă, măsurarea adâncimii albiei, vitezei cursului. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
5. Măsurători geodezice	5.1	Măsurarea profilului longitudinal și transversal ale suprafeței părții carosabile pe construcție și pe accese	Instalarea instrumentului geodezic, marcarea punctelor de control pe partea carosabilă și pe trotuare, determinarea poziției lor în înălțime. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	5.2	Măsurarea unghiului de intersectare sau unghiului de oblicitate a construcției	Instalarea instrumentului geodezic sau telemetrului cu laser, marcarea punctelor de control, determinarea coordonatelor acestora sau distanței dintre ele. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	5.3	Măsurarea geodezică a profilului longitudinal al centurii inferioare a grinzilor (fermelor) suprastructurilor	Instalarea instrumentului geodezic, determinarea poziției de înălțime a punctelor de control. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	5.4	Verificarea verticalității elementelor de pilă, culee	Instalarea instrumentului geodezic, determinarea poziției de înălțime a punctelor de control pe piloni. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
6. Inspectarea vizuală a părților vizibile ale construcției, constatarea defectelor și degradărilor	6.1	Inspectarea elementelor tablierului podului	Constatarea defectelor îmbrăcămintelor rutiere, în elementele de siguranță, pe trotuare, în elementele parapetului, în rosturile de deformare, în sistemul de evacuare a apelor de pe partea carosabilă, stabilirea dimensiunilor defectelor, fotoilustrarea defectelor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Inspectarea detaliată a construcției cu desenarea defectelor, hărților amplasării defectelor

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
	6.2	Inspectarea suprastructurilor	Asigurarea accesului la suprastructuri cu ajutorul scărilor, agregatelor de vizionare etc. Constatarea degradărilor în suprastructuri (și pe trepte la podurile pietonale), stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Inspectarea detaliată a construcției cu desenarea defectelor, hărților amplasării defectelor
	6.3	Inspectarea părții vizibile a infrastructurii	Asigurarea accesului la riglele pilelor cu ajutorul scărilor etc. Constatarea degradărilor pe suprafețele vizibile ale infrastructurii, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	Inspectarea detaliată a construcției cu desenarea defectelor, hărților amplasării defectelor
	6.4	Inspectarea aparatelor de reazem	Asigurarea accesului la aparatele de reazem cu ajutorul scărilor sau utilajelor de vizionare, etc. Constatarea degradărilor pe aparatele de reazem, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	6.5	Inspectarea instalațiilor antiseismice, instalațiilor de vizionare și de exploatare	Constatarea degradărilor instalațiilor seismice, instalațiilor de vizionare și de exploatare, inspectarea comunicațiilor, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	6.6	Inspectarea sferțurilor de con, spațiului de sub pod	Constatarea defectelor sferțurilor de con, construcțiilor de regulare, degradărilor spațiului de sub pod, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	7.1	Verificarea corespunderii poziției aparatelor de reazem pe pile, culee, conform cerințelor proiectului	Măsurarea oblicității aparatelor de reazem, poziția în axa verticală, stabilirea dimensiunilor degradărilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
7. Inspectarea construcțiilor cu ajutorul aparatelor și instrumentelor, metode nedistructive	7.2	Măsurarea fisurilor	Măsurarea dimensiunilor fisurilor, fotoilustrarea. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
7. Inspectarea construcțiilor cu ajutorul aparatelor și instrumentelor, metode nedistructive	7.3	Măsurarea rezistenței betonului prin metoda sclerometrului sau cu ultrasunet	Măsurarea rezistenței betonului prin metoda sclerometrului sau cu ultrasunet. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	7.4	Cercetarea adâncimii carbonizării stratului protector prin acționarea cu fenolftaleină pe ruptură proaspătă. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	Cercetarea adâncimii carbonizării stratului protector prin acționarea cu fenolftaleină pe ruptură proaspătă. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
	7.5	Măsurarea valorii stratului de protecție a betonului prin metoda cu ultrasunet	Măsurarea valorii stratului de protecție a betonului prin metoda cu ultrasunet. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
	7.6	Deschideri de control a stratului de protecție în locuri cu defecte și degradări	Verificări de control a stratului de protecție în locuri cu defecțiuni, verificarea stării elementelor ascunse ale construcției prin decopertarea lor. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
	7.7	Măsurarea grosimii straturilor de protecție împotriva coroziunii și adeziunii	Măsurarea grosimii straturilor de protecție împotriva coroziunii și adeziunii. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	+	+	+	
	7.8	Măsurarea slăbirii secțiunilor în locurile cu coroziuni	Măsurarea diametrului remanent al armaturii, grosimii remanente a pieselor elementelor, grosimii produselor coroziunii, adâncimii unor degradări. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
	7.9	Cercetări instrumentale în albia fluxului de apă	Măsurarea profilului fundului fluxul de apă pe axa construcției de pod și cercetarea afuielilor în jurul pilelor cu ajutorul metodelor acustice. Înregistrarea rezultatelor în registrele de teren.	+	-	-	+	
Lucrări în oficiu								
8. Studiarea și analiza documentației tehnice asupra construcției	8.1	Obținerea documentației tehnice asupra construcției de la Administrator/Beneficiar	Întocmirea scrisorii cu solicitarea de a fi prezentată documentația pentru studiere, obținerea documentației sau scoaterea copiilor de pe ele sau fotoilustrării digitale, restituirea documentației la locul păstrării.	+	+	+	+	În lipsa documentației de proiect sau de execuție este necesar de a obține informațiile respective de la Administrator/Beneficiar

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
8. Studierea și analiza documentației tehnice asupra construcției	8.2	Studierea și analiza documentației de proiect	Determinarea specificului construcției, corespunderea cerințelor categoriei tehnice prestabilite	+	+	+	+	În lipsa documentației și imposibilității restabilirii acesteia este necesară concretizarea construcției prin efectuarea măsurărilor în natură
	8.3	Studierea și analiza documentației de execuție	Constatarea devierilor de la proiectul aprobat în timpul construcției, determinarea anului construcției, anului ultimei reparații/reconstrucții	+	+	+	+	
	8.4	Studierea și analiza rezultatelor cercetărilor anterioare	Degradări constatate în cadrul inspectărilor anterioare, consecințele accidentelor, rezultatele urmăririlor. Analiza dinamicii dezvoltării defectelor principale, constatarea schimbărilor în starea construcției în perioada de exploatare	+	-	+	+	Constatarea schimbărilor importante în starea construcției în perioada de exploatare urmează a reflecta în memoriu explicativ la raportul tehnic.
	8.5	Concluzii pe marginea studierii și analizei documentației tehnice	Plenitudinea informației, corespunderea datelor din documentație cu date reale, întocmirea listei documentației tehnice	+	+	+	+	Dacă în documentația tehnică lipsesc informațiile necesare sau datele prezentate nu corespund realității, în raportul tehnic al podului se introduc datele concretizate, obținute conform rezultatelor măsurărilor în natură
9. Prelucrarea informației pe marginea cercetării	9.1	Întocmirea schemei de elevație a construcției	Prelucrarea statistică a datelor măsurărilor de teren, pregătirea schemei de elevație a construcției în format dwg, pdf etc.	+	+	+	+	Schema construcției se îndeplinește în format dwg, pdf, etc.
	9.2	Întocmirea secțiunilor transversale ale construcției	Prelucrarea statistică a datelor măsurărilor de teren, pregătirea secțiunilor transversale ale construcției în format dwg, pdf, etc.	+	+	+	+	Numărul de secțiuni transversale ale construcției se determină de numărul de suprastructuri și piloni de diferit tip

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componența lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
9. Prelucrarea informației pe marginea cercetării	9.3	Întocmirea planului construcției	Prelucrarea statistică a datelor măsurătorilor de teren, pregătirea planului construcției în format dwg, pdf, etc.	+	+	+	+	Schema construcției se îndeplinește doar pentru poduri oblice
	9.4	Întocmirea desenelor tehnice ale nodurilor și elementelor construcțiilor	Prelucrarea statistică a datelor măsurătorilor de teren, pregătirea planului construcției în format dwg, pdf, etc.	+	-	-	+	
	9.5	Întocmirea borderoului detaliat al defectelor și degradărilor	Gruparea defectelor și degradărilor de același tip, clasificarea, evaluarea categoriilor de defecte și degradări, pregătirea referințelor la fotoilustrațiile defectelor și degradărilor. Introducerea defectelor și degradărilor în baza de date automatizată (pentru construcțiile noi și reparate – întocmirea borderoului preliminar al degradărilor)	+	+	+	+	
	9.6	Perfectarea grafică a materialelor inspectării cu aplicarea neconformităților depistate pe hartă	Pregătirea și întocmirea hărților amplasării defectelor și degradărilor	-	-	-	+	
	9.7	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor geodezice a suprafeței părții carosabile	Pregătirea și prezentarea grafică a profilului longitudinal al părții carosabile și grinzilor transversale, compararea cu proiectul. Deducerea valorii pantelor longitudinale și transversale ale suprafeței părții carosabile conform datelor măsurătorilor	+	+	+	+	
	9.8	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor geodezice a profilului longitudinal la talpa grinzilor (fermelor)	Determinarea valorii săgeții și construirea, în caz de necesitate, a profilului longitudinal la talpa grinzilor (fermelor), compararea cu datele anterioare, sau de proiect	+	+	+	+	
	9.9	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor geodezice a unghiului de oblicitate	Stabilirea unghiului de oblicitate conform datelor măsurătorilor	+	+	+	+	
	9.10	Prelucrarea rezultatelor verificării geodezice a verticalității pilelor	Prelucrarea rezultatelor verificării geodezice a verticalității pilelor, perfectarea rezultatelor	+	-	-	+	

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

9. Prelucrarea informației pe marginea cercetării	9.11	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor geodezice a rezistenței betonului	Prelucrarea statistică a măsurărilor rezistenței betonului, determinarea clasei betonului, compararea clasei reale cu clasa de proiect, întocmirea tabelor rezultatelor	+	+	+	+	
	9.12	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor adâncimii carbonizării stratului de protecție a betonului	Prelucrarea statistică a rezultatelor măsurărilor adâncimii carbonizării, compararea cu valoarea stratului de protecție stipulat în norme tehnice în baza cărora a fost proiectat elementul, întocmirea tabelor rezultatelor	+	-	-	+	
	9.13	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor grosimii stratului de protecție a betonului	Prelucrarea statistică a rezultatelor măsurărilor grosimii stratului de protecție a betonului stipulat în norme tehnice în baza cărora a fost proiectat elementul, întocmirea tabelor rezultatelor	+	-	-	+	
	9.14	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor grosimii straturilor de protecție împotriva coroziunii și adeziunii	Prelucrarea statistică a rezultatelor măsurărilor grosimii straturilor de protecție împotriva coroziunii și adeziunii, compararea cu valorile necesare	+	+	+	+	
	9.15	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor micșorării secțiunilor în locurile cu coroziune	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor, calcularea valorii micșorării secțiunilor în rezultatul coroziunii	+	-	-	+	
10. Lucrări de calcul a construcției	10.1	Lucrările de calcul a construcției, determinarea capacității portante a construcției	Întocmirea schemei de calcul, gruparea sarcinilor, determinarea factorilor de forță, efort în secțiunile principale, determinarea valorilor maxime ale eforturilor, determinarea clasei de încărcare, masei autocamioanelor etalon în convoi. Se admite modelarea calculului în softuri specializate.	+/-	-	-	+	Calculul capacității portante se efectuează pentru construcții care au defecțiuni ce reduc capacitatea portantă, precum și pentru construcții proiectate după normele de până în anul 1984.

(continuă)

Tabelul E.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
	10.2	Lucrările de calcul a construcției, întocmirea calculelor referitoare la măsurile de reparație recomandate	Calcul de gabarit pentru posibilitatea lărgirii carosabile. Întocmirea schemei de calcul a construcției de pod consolidate, gruparea sarcinilor, determinarea eforturilor în secțiunile principale, determinarea valorilor maxime ale eforturilor, determinarea claselor sarcinilor de încărcare	-	-	-	+	
11. Elaborarea avizului tehnic și recomandărilor	11.1	Analiza stării elementelor construcției, evaluarea generală a stării tehnice a acesteia, elaborarea avizului tehnic și recomandărilor privind exploatarea ulterioară și regimul de exploatare	Evaluarea generală a stării tehnice a construcției. Elaborarea recomandărilor privind înlăturarea degradărilor periculoase. Desemnarea regimului de exploatare a construcției. Necesitatea inspectării suplimentare speciale. Elaborarea raportului tehnic și avizului	+	+	+	+	
12. Întocmirea documentației de raport cu privire la rezultatele inspectării, diagnosticării, încercării	12.1	Completarea bazei de date (informații tehnice)	Introducerea datelor tehnice	+	+	+	-	
	12.2	Completarea bazei de date (informații despre degradări)	Introducerea informațiilor despre degradări	+	-	-	-	
	12.3	Întocmirea memoriului explicativ	Întocmirea memoriului explicativ și informațiilor suplimentare	+	+	+	-	
	12.4	Pregătirea fotoilustrațiilor pentru raportul tehnic	Pregătirea fotoilustrațiilor defectelor	+	+	+	+	
	12.5	Tipărirea copiilor raportului	Pregătirea și tipărirea raportului, inclusiv schițele construcției, fotoilustrațiilor, memoriului explicativ, copertarea raportului tehnic în trei exemplare	+	+	+	-	
	12.6	Pregătirea textului capitolului "Informații despre construcție"	A se vedea capitolul 8	+	+	+	+	
	12.7	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele reviziei vizuale"	A se vedea capitolul 8	+	+	+	+	

(continuă)

Tabelul E.2 (sfârșit)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Componenta lucrărilor	Tipul diagnosticării				Notă
				5	6	7	8	
	12.8	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele măsurărilor instrumentale, geodezice"	A se vedea capitolul 8	+	+	+	+	
	12.9	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele evaluării capacității portante a construcției"	A se vedea capitolul 8	+/-	-	-	+	
	12.10	Întocmirea dării de seamă cu privire la rezultatele inspectării	Redactarea, tipărirea textului dării de seamă, schemei și secțiunilor construcției, fotoilustrațiilor, copertarea dării de seamă în trei exemplare	+	+	+	+	

Notă: + Lucrările se execută în volum total;
 - Lucrările nu se execută;
 • Lucrările se execută în volum incomplet.

E.2 Structura lucrărilor de evaluare a capacității portante a suprastructurilor

E.2.1 În cadrul evaluării capacității portante a suprastructurilor se recomandă executarea următorilor lucrări:

- 1) Studierea documentației tehnice.
- 2) Studierea și analiza rezultatelor măsurărilor în natură (reale).
- 3) Stabilirea priorităților și metodicilor de calcul în raport cu degradările constatate și specificul de comportare a construcției inspectate. La determinarea capacității de ridicare se iau în considerare următorii factori:
 - gradul de micșorare a secțiunii elementelor degradate;
 - sarcina suplimentară datorată straturilor "suplimentare" ale îmbrăcămintei rutiere a părții carosabile;
 - coeficientul dinamic real legat de neuniformitatea căii;
 - degradarea nodurilor de îmbinare între elementele portante;
 - modificarea în timp a schemei de proiect;
 - caracteristicile de rezistență reale a materialelor, determinate pe parcursul cercetării.
- 4) Stabilirea parametrilor geometrici ai construcției.
- 5) Definirea caracteristicilor geometrice ale secțiunilor, datorate rezultatelor inspectărilor.
- 6) Stabilirea rezistențelor de calcul, rezultate de caracteristicile materialelor (rezistența betonului, compoziția chimică și caracteristicile mecanice ale metalului, armaturii, etc.), determinate în timpul inspectării.
- 7) Întocmirea schemei statice de proiect a suprastructurii. Justificarea alegerii schemei de proiect în plan sau spațiu.
- 8) Acumularea și gruparea sarcinilor permanente.
- 9) Stabilirea coeficienților de siguranță pentru sarcinile permanente.
- 10) Determinarea coeficienților de repartiție transversală la calcul, conform schemelor statice.
- 11) Alegerea programelor, softului, metodologiei de calcul.
- 12) Determinarea eforturilor de la sarcinile permanente. Pentru grinzile de beton armat și oțel se îndeplinesc calcule pe etape pentru sarcinile permanente, cu evidențierea acțiunilor la prima etapă doar a secțiunii de oțel.
- 13) Analiza rezultatelor de calcul pentru sarcini permanente, compararea cu valorile din documentația de proiect.
- 14) Construirea liniilor sau suprafețelor de acțiune a eforturilor în secțiunile elementelor.
- 15) Alegerea schemelor de instalare a sarcinilor provizorii.

- 16) Determinarea eforturilor de la sarcinile provizorii prin încărcarea nestandardă a liniilor (suprafețelor) de acțiune a sarcinii. Pentru cazul lucrului elementului la întindere sau comprimare, încărcarea nestandardă se instalează pe linia (suprafața) de acțiune a momentului.
- 17) Determinarea sau admiterea conform datelor proiectului respectiv a valorilor maxime ale eforturilor în secțiunea de calcul (pentru elementele din beton armat).
- 18) Determinarea clasei maxime admisibile a sarcinii după schema de încărcare normată pe axă și greutatea sarcinii unice după schema de încărcare normată de la masa totală după prima stare limită.
- 19) În cazul clasei sarcinii pe axă normate, calculul greutății maxime a sarcinilor etalon în convoi în cazul trecerii necontrolate sau greutății maxime care revine pe axa sarcinilor etalon.
- 20) Determinarea regimului de trecere a diverselor sarcini în cazul introducerii restricțiilor reglementate prin indicatoare rutiere (restricționarea greutății totale a mijlocului de transport, sarcinii pe axă, distanței minime între autovehicule).
- 21) Analiza rezultatelor și întocmirea concluziilor, recomandări.
- 22) Perfectarea tabelelor de calcul, graficelor, datelor inițiale la programele de calcul.

E.3 Componenta lucrărilor de proiect executate la efectuarea încercării podurilor

E.3.1 Pentru podurile, proiectate conform normelor în vigoare de proiectare, în cazul dispunerii de documentația de proiect:

- a) determinarea celor mai încărcate secțiuni ale suprastructurilor cu sarcini provizorii, executate prin analiza calculelor de proiect;
- b) construirea liniilor sau suprafețelor de influență, acțiune ale factorilor examinați;
- c) determinarea coeficienților de repartitie transversală (în caz de utilizare a schemelor plane de calcul) în funcție de profilul longitudinal și transversal pentru obținerea eforturilor ce nu depășesc limitele stabilite de normele și metodicele pentru încercarea podurilor;
- d) calculul valorilor teoretice ale factorilor supuși inspecției de la sarcini de încercare, pentru toate schemele de instalare a sarcinii. Numărul de scheme de poziționare a sarcinii de încercare se determină în funcție de tipul sarcinii și se fixează în programul de lucru;
- e) prelucrarea rezultatelor - compararea valorilor experimentale și teoretice ale factorilor examinați și deducerea coeficienților constructivi. În caz de necesitate se execută calcul suplimentar a construcției (elementului), pentru constatarea cauzelor posibile ale divergenței rezultatelor;
- f) analiza rezultatelor și întocmirea concluziilor, recomandări;
- g) întocmirea tabelelor de calcul, graficelor, datelor inițiale pentru programele de calcul.

E.3.2 Pentru podurile, proiectate conform normelor în vigoare anterioare (până la 01.01.2021), este necesară o recalcularea conform normelor în vigoare, cu determinarea capacității portante și alegerea sarcinii de încercare în conformitate cu normele și recomandările pentru încercarea podurilor.

E.3.3 În lipsa documentației de proiect se efectuează suplimentar recalcularea podului, cu determinarea capacității portante reale în conformitate cu instrucțiunile în vigoare.

Anexa F
(informativă)

**Volumul relativ de manoperă pentru lucrările din listele standard la
diagnosticarea și inspectarea construcțiilor de pod**

Tabelul F.1 - Volumul relativ de manoperă pentru lucrările din lista standard E.1

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Volumul relativ de manoperă pentru tipul inspectării				
			1	1 (fără calcule)	2	3	4
Cercetări de teren (expediție)			40,00%	47,06%	53,68%	54,41%	56,30%
1. Lucrări pregătitoare	1.1	Informarea organului administrativ teritorial despre demararea cercetărilor de teren	0,50%	0,59%	0,00%	0,73%	0,84%
	1.2	Pregătirea aparatelor și instrumentelor	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,84%
2. Lucrări măsurătoare	2.1	Stabilirea dimensiunilor principale ale construcției, componentelor și elementelor acesteia	6,00%	7,06%	8,81%	8,81%	3,36%
	2.2	Măsurări pe accese	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	2.3	Măsurarea gabaritului de pe pod, al construcțiilor și elementelor tablierului podului	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	2.4	Determinarea grosimii straturilor îmbrăcăminții rutiere pe partea carosabilă	2,00%	2,35%	2,94%	2,94%	3,36%
	2.5	Măsurarea gabaritului de sub pod	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	2.6	Măsurarea albiei fluxului de apă	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,00%
3. Măsurători geodezice	3.1	Măsurarea declivităților longitudinale și transversale ale îmbrăcăminții rutiere a părții carosabile pe construcție și pe accese	4,00%	4,71%	5,88%	5,88%	6,72%
	3.2	Măsurarea unghiului de intersectare sau unghiului de oblicitate a construcției	2,00%	2,35%	2,94%	2,94%	0,00%
4. Inspectarea vizuală a părților vizibile ale construcției, elementelor cu constatarea defectelor	4.1	Inspectarea elementelor tablierului podului	3,00%	3,51%	4,41%	4,41%	5,04%
	4.2	Inspectarea suprastructurii	8,50%	10,00%	12,50%	12,50%	14,29%
	4.3	Inspectarea părți vizibile a infrastructurii	3,50%	4,12%	5,15%	5,15%	5,89%
	4.4	Inspectarea aparatelor de reazem	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
	4.5	Inspectarea instalațiilor antiseismice, instalațiilor de vizionare și de exploatare	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,84%
	4.6	Inspectarea sferurilor de con, spațiului de sub pod	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,84%
5. Inspectarea construcțiilor cu ajutorul aparatelor și instrumentelor	5.1	Verificarea corespunderii poziției aparatelor de reazem pe pile conform cerințelor proiectului	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	5.2	Măsurarea fisurilor	1,00%	1,18%	0,00%	0,00%	1,68%

(continuă)

Tabelul F.1 (sfârșit)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Volumul relativ de manoperă pentru tipul inspectării				
			1	1 (fără calcule)	2	3	4
5. Inspectarea construcțiilor cu ajutorul aparatelor și instrumentelor	5.3	Măsurarea micșorării secțiunilor în locurile cu coroziune	2,00%	2,35%	0,00%	0,00%	3,36%
Lucrări de oficiu			60,00%	52,94%	46,32%	45,59%	43,70%
6. Studierea și analiza documentației tehnice asupra construcției	6.1	Obținerea documentației tehnice asupra construcției de la Beneficiar	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	0,84%
	6.2	Studierea și analiza documentației de proiect	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
	6.3	Studierea și analiza documentației de execuție	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	6.4	Studierea și analiza rezultatelor cercetărilor anterioare	1,50%	1,76%	0,00%	2,21%	2,52%
	6.5	Concluzii ca urmare a analizei documentației tehnice	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
7. Prelucrarea informației ca urmare a cercetării	7.1	Întocmirea schemei longitudinale a construcției	5,00%	5,88%	7,35%	7,35%	4,20%
	7.2	Întocmirea secțiunilor transversale ale construcției	3,00%	3,54%	4,41%	4,41%	2,52%
	7.3	Întocmirea planului construcției	3,00%	3,54%	4,41%	4,41%	0,00%
	7.4	Întocmirea borderoului defectelor și degradărilor	8,00%	9,41%	5,88%	2,94%	3,36%
	7.5	Prelucrarea rezultatelor măsurărilor geodezice	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
8. Lucrări de calcul a construcției	8.1	Lucrările de calcul a construcției, determinarea capacității portante a construcției	15,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9. Elaborarea avizului tehnic și recomandărilor	9.1	Analiza stării elementelor construcției, evaluarea generală a stării tehnice a acesteia, elaborarea avizului tehnic și recomandărilor privind exploatarea ulterioară, stabilirea regimului de exploatare	5,00%	5,88%	7,34%	7,34%	8,42%
10. Întocmirea documentației de raport cu privire la rezultatele lucrărilor	10.1	Completarea bazei de date (informații tehnice)	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	0,84%
	10.2	Completarea bazei de date (informații privind defectele)	6,00%	7,06%	0,00%	0,00%	5,04%
	10.3	Întocmirea memoriului explicativ	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
	10.4	Pregătirea foailustrățiilor pentru raportul tehnic	2,00%	2,35%	0,00%	0,00%	1,68%
	10.5	Tipărirea copiilor raportului	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	10.6	Întocmirea raportului cu privire la rezultatele inspectării, diagnosticării	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
Total:			100%	100%	100%	100%	100%

Tabelul F.2 - Volumul relativ de manoperă pentru lucrările din lista standard E.2

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Volumul relativ de manoperă pentru tipul diagnosticării				
			5	5 (fără calcule)	6	7	8
Cercetări de teren (expediție)			35,81%	42,33%	44,64%	45,14%	35,46%
1. Lucrări pregătitoare	1.1	Informarea organului administrativ teritorial despre demararea cercetărilor de teren	0,29%	0,34%	0,00%	0,50%	0,22%
	1.2	Pregătirea aparatelor și instrumentelor	0,43%	0,51%	0,70%	0,70%	0,33%
2. Lucrări măsurătoare	2.1	Stabilirea dimensiunilor principale ale construcției , componentelor și elementelor acesteia	3,42%	4,05%	5,99%	5,99%	3,07%
	2.2	Măsurări pe accese	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	2.3	Măsurarea gabaritului de liberă trecere	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	2.4	Determinarea grosimii straturilor îmbrăcăminții rutiere pe partea carosabilă	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	0,88%
	2.5	Măsurarea gabaritului de sub pod	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	2.6	Măsurarea albiei cursului de apă	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,22%
3. Măsurători geodezice	3.1	Măsurarea profilurilor longitudinal și transversal ale îmbrăcăminții rutiere părții carosabile și trotuarelor pe construcție și pe accese	3,42%	4,05%	5,99%	5,99%	2,63%
	3.2	Măsurarea unghiului de intersectare sau oblicitatea construcției	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	0,88%
	3.3	Măsurarea geodezică a profilului longitudinal al intradosului a grinzilor (fermelor) suprastructurilor	3,42%	4,05%	5,99%	5,99%	2,63%
	3.4	Verificarea verticalității pilelor/culeelor	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	0,88%
4. Inspectarea vizuală a părților vizibile ale construcției, elementelor cu constatarea defectelor și degradărilor	4.1	Inspectarea elementelor tablierului podului	1,71%	2,02%	2,49%	2,49%	1,32%
	4.2	Inspectarea suprastructurilor	4,85%	5,74%	5,99%	5,99%	5,25%
	4.3	Inspectarea părții vizibile a pilelor/culeelor	2,00%	2,36%	2,99%	2,99%	2,20%
	4.4	Inspectarea aparatelor de reazem	0,86%	1,01%	1,50%	1,50%	0,66%
	4.5	Inspectarea instalațiilor seismice, instalațiilor de vizionare și de exploatare	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,22%
	4.6	Inspectarea sferturilor de con, spațiului de sub pod	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,44%
5. Examinarea construcțiilor cu ajutorul aparatelor și instrumentelor	5.1	Verificarea corespunderii poziției aparatelor de reazem cuzinetei/rigle cerințelor proiectului	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	5.2	Măsurarea fisurilor	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	1,32%

(continuă)

Tabelul F.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Volumul relativ de manoperă pentru tipul diagnosticării				
			5	5 (fără calcule)	6	7	8
5. Examinarea construcțiilor cu ajutorul aparatelor și instrumentelor	5.3	Măsurarea rezistenței betonului cu ajutorul sclerometrului sau cu ultrasunet	1,14%	1,35%	1,00%	1,00%	1,76%
	5.4	Cercetarea adâncimii carbonatării stratului de protecție prin acționarea pe ruptură proaspătă cu fenolftaleină	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	5.5	Măsurarea valorii stratului de protecție a betonului prin metoda cu ultrasunet	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	1,76%
	5.6	Deschideri de control a stratului de protecție în locuri cu defecțiuni	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	5.7	Măsurarea grosimii straturilor de protecției împotriva coroziunii și adeziunii	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,44%
	5.8	Măsurarea micșorării secțiunilor în locurile cu coroziune	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	1,76%
	5.9	Cercetări instrumentale în albia fluxului de apă	2,85%	3,37%	0,00%	0,00%	3,07%
Lucrări de oficiu			64,19%	57,67%	55,36%	54,86%	64,54%
6. Studiarea și analiza documentației tehnice asupra construcției	6.1	Obținerea documentației tehnice asupra construcției de la Beneficiar	0,86 %	1,02%	1,50%	1,50	0,66%
	6.2	Studiarea și analiza documentației de proiect	0,86 %	1,02%	1,50%	1,50	0,66%
	6.3	Studiarea și analiza documentației de execuție	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,42%
	6.4	Studiarea și analiza rezultatelor cercetărilor anterioare	0,86%	1,02%	0,00%	1,50%	0,66%
	6.5	Concluzii ca urmare a analizei documentației tehnice	0,86%	1,02%	1,50%	1,50%	0,66%
7. Prelucrarea informației obținute la inspectare, diagnosticare	7.1	Întocmirea schiței longitudinale a construcției	2,85%	3,37%	4,99%	4,99%	2,20%
	7.2	Întocmirea secțiunilor transversale ale construcției	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.3	Întocmirea planului construcției	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.4	Întocmirea desenelor tehnice ale nodurilor și elementelor construcțiilor	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	2,20%
	7.5	Întocmirea borderoului detaliat al defectelor și degradărilor	4,56%	5,40%	3,99%	1,99%	4,39%
	7.6	Perfectarea grafică a materialelor cercetării, cu aplicarea defectelor pe hărți	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,39%
	7.7	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor geodezice a îmbrăcămînții rutiere a părții carosabile	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%

(continuă)

Tabelul F.2 (continuare)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Volumul relativ de manoperă pentru tipul diagnosticării				
			5	5 (fără calcule)	6	7	8
7. Prelucrarea informației obținute la inspectare, diagnosticare	7.8	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor geodezice a profilului longitudinal al intradosului grinzilor (fermelor)	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.9	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor geodezice a oblicității	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,42%
	7.10	Prelucrarea rezultatelor verificării geodezice a verticalității pilelor	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,42%
	7.11	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor rezistenței betonului	1,14%	1,35%	1,00%	1,00%	1,76%
	7.12	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor adâncimii carbonatării stratului de protecție a betonului	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	7.13	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor grosimii stratului de protecție a betonului	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	7.14	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor grosimii straturilor de protecție împotriva coroziunii și adeziunii	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,22%
	7.15	Prelucrarea rezultatelor măsurătorilor micșorării secțiunilor în locurile cu coroziune	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
8. Lucrări de calcul	8.1	Lucrările de calcul a construcției, determinarea capacității portante a construcției	12,56%	0,00%	0,00%	0,00%	9,66%
	8.2	Lucrările de calcul a construcției, elaborarea calculelor privind măsurile de reparație recomandate	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,83%
9. Elaborarea avizului tehnic și recomandărilor	9.1	Analiza stării elementelor construcției, evaluarea generală a stării tehnice a acesteia, elaborarea avizului tehnic și recomandărilor privind exploatarea ulterioară, stabilirea regimului de exploatare	2,85%	3,37%	4,99%	4,99%	2,20%
10. Întocmirea documentației de raport cu privire la rezultatele lucrărilor	10.1	Completarea bazei de date (informații tehnice)	0,86%	1,02%	1,50%	1,50%	0,00%
	10.2	Completarea bazei de date (informații despre defecțiuni)	3,42%	4,05%	0,00%	0,00%	0,00%
	10.3	Întocmirea memoriului explicativ	0,86%	1,02%	1,50%	1,50%	0,00%
	10.4	Pregătirea fotoilustrațiilor pentru raportul tehnic	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	1,32%

(continuă)

Tabelul F.2 (sfârșit)

Tipurile principale de lucrări	Nr. lucrărilor	Lista lucrărilor executate	Volumul relativ de manoperă pentru tipul diagnosticării				
			5	5 (fără calcule)	6	7	8
10. Întocmirea documentației de raport cu privire la rezultatele lucrărilor	10.5	Tipărirea copiilor raportului	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,00%
	10.6	Pregătirea textului capitolului "Informații despre construcție"	3,99%	4,72%	6,95%	6,95%	3,07%
	10.7	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele inspectării vizuale"	6,85%	8,09%	2,00%	2,00%	6,59%
	10.8	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele măsurărilor geodezice instrumentale"	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,98%
	10.9	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele măsurărilor instrumentale"	1,14%	1,35%	0,50%	0,50%	1,76%
	10.10	Pregătirea textului capitolului "Rezultatele evaluării capacității portante a construcției"	2,85%	0,00%	0,00%	0,00%	4,39%
	10.11	Întocmirea raportului cu privire la rezultatele inspectării	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,76%
Total:			100%	100%	100%	100%	100%

Anexa G
(informativă)

Gabaritele și parametrii părții carosabile, vitezele de proiectare

Parametrii părții carosabile	Categoriile tehnice de drum								
	I-a		I-b		II	III	IV	V	
Intensitatea circulației conform NCM D.02.01 (relief de șes) veh./zi	Peste 16000		Peste 8001 până la 16000		Peste 3501 până la 8000	Peste 751 până la 3500	Peste 200 până la 750	Până la < 200	
Viteze de proiectare conform NCM D.02.01 (relief de șes), km/h	140		120		120	100	80	60	
Viteze de proiectare conform NCM D.02.01 (relief de deal / accidentat), km/h	120 / 100		100 / 80		100 / 80	80 / 60	60 / 40	40 / 30	
Numărul de benzi de circulație	6	4	6	4	2 (3)	2 (3)	2	2	1
Lățimea benzii de circulație, m	3,75	3,75	3,75	3,75	3,50	3,50	3,0	2,75	4,5
Lățimea părții carosabile, m	2x11,25	2x7,5	2x11,25	2x7,5	7,0 (10,5)	7,0 (10,5)	6,0	5,5	4,5
Lățimea benzii de siguranță, m	0,75	0,75	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5	-	-
Lățimea benzii de siguranță din partea benzii de separare (benzile de siguranță din partea benzii de separare intră în componența ei), m	0,75	0,75	0,5	0,5	-	-	-	-	-
Lățimea benzii de siguranță din părțile exterioare ale carosabilului, ținând seama de reducerea admisibilă a lățimii ei, în cazul ATE, m	-	-	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	-	-

(continuă)

(sfârșit)

Parametrii părții carosabile	Categoriile tehnice ale drumurilor								
	I-a		I-b		II	III	IV	V	
Valoarea gabaritului de liberă trecere la nivelul căii conform NCM D.02.01, pentru construcțiile de pod cu benzi de separare, m	G-(12,75+C+12,75)	G-(9,0+C+9,0)	G-(12,75+0+12,75)	G-(9,0+C+9,0)	-	-	-	-	-
Valoarea gabaritului necesar conform NCM D.02.01, fără benzi de separare, m	2 (G-14,25)	2 (G-10,5)	2 (G-14,25)	2 (G-10,5)	9,0 (12,5)	9,0	7,5	6,5	5,5
Valoarea gabaritului suficient (ținând seama de reducerea admisibilă a lățimii ei, în cazul ATE pentru construcții de pod cu benzi de separare, m	G-(12,00+C+12,00)	G-(8,25+C+8,25)	G-(12,00+C+12,00)	G-(8,25+C+8,25)	-	-	-	-	-
Valoarea gabaritului suficient (ținând cont de reducerea admisibilă a lățimii, în cazul ATE respective, conform NCM D.02.01) fără benzi de separare, m	2 (G-12,75)	2 (G-9,0)	2 (G-12,75)	2 (G-9,0)	G-9,0 (12,5*)	G-9,0	G-7,5	G-6,5	G-5,5

ATE – argumentare tehnico-economică;

* - lățime de gabarit pentru cale cu trei benzi de circulație.

Anexa H (normativă)

Instrucțiuni privind stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă

H.1 Generalități

H.1.1 Prezentele instrucțiuni se referă la metodologia de determinare a valorilor indicilor de calitate pentru stabilirea stării tehnice a lucrărilor de artă.

H.1.2 Instrucțiunile stabilesc, pe baza indicilor de calitate starea tehnică a podurilor din zidărie, beton, beton armat, beton precomprimat, metalice, mixte și lemn.

H.1.3 Starea tehnică a unui pod se determină în scopul stabilirii lucrărilor de întreținere și respectiv a lucrărilor de reparații necesare pentru aducerea structurii de rezistență a podului, căii și zonelor aferente podului (rampe de acces, elemente de racordare, albie și apărări de maluri) în starea tehnică corespunzătoare cerințelor traficului.

H.1.4 Stabilirea stării tehnice se face în cadrul activității de urmărire curentă a podurilor de sosea, cu caracter permanent pe toată durata de serviciu, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesare.

H.1.5 La stabilirea stării tehnice a podurilor se va ține cont și de recomandările proiectantului efectuate în instrucțiunile de monitorizare și întreținere pe perioada de exploatare.

H.1.6 Starea tehnică a unui pod se stabilește pe baza indicelui total de stare tehnică (I_{st}) al construcției la momentul constatării.

H.1.7 Indicele total de stare tehnică I_{st} se determină în urma atestării în teren a defectelor și degradărilor podurilor și a datelor de funcționalitate a acestora folosind tabelul H.4 (H.4.I și H.4.II) și prin depunerea defectelor între limitele stabilite în coloana a 2-a din H.4.II.

H.1.8 Clasificarea stării tehnice a unui pod se face prin grija unității care are în administrație/gestiune lucrarea de artă respectivă, sau de instituția angajată/licitată, prin investigații efectuate de personalul de specialitate indicat în tabelele H.1 și H.2.

Tabelul H.1 - Lista cu personalul de specialitate necesar pentru verificarea stării tehnice a lucrărilor de artă

(în cazuri speciale/de urgență, organizată de Administrator/Beneficiar)

1	Expert tehnic certificat/atestat, inginer instruit pentru urmărirea, inspectarea și verificarea podurilor.			Șef comisie
2	Inginer sau subinginer, certificat/atestat, responsabil de construcțiile de poduri, din cadrul instituției Administratorului/Beneficiarului.			membru
3	Șef district din zona de verificare a podului, sau inginer responsabil Administrator/Beneficiar			membru
4	Personal auxiliar (muncitori)			1-3 persoane
5	Specialiști:	5.1	Șef serviciu poduri sau inginer poduri din cadrul Administrator/Beneficiar	membru
		5.2	Inginer specialist, expert tehnic poduri, din cadrul întreprinderilor de proiectare și consultanță	membru
		5.3	Specialist poduri în cadrul instituțiilor de învățământ superior și/sau de cercetare.	membru

Tabelul H.2 - Lista cu personalul de specialitate minim necesar pentru verificarea stării tehnice a lucrărilor de artă

(în cazuri lucrărilor de verificare contractate/licitate de Administrator/Beneficiar)

1	Expert tehnic certificat/atestat, inginer instruit pentru urmărirea, inspectarea și verificarea podurilor.			Șef echipă
2	Inginer, certificat/atestat, responsabil de construcțiile de poduri, din cadrul instituției care oferă servicii de expertizare a podurilor.			membru
3	Inginer, certificat/atestat, responsabil de construcțiile de drumuri/căi ferate, din cadrul instituției care oferă servicii de expertizare și verificare.			membru
4	Personal auxiliar (muncitori)			1-3 persoane
5	Specialiști:	5.1	Inginer-geolog, specialist atestat în geotehnică și fundații, responsabil de compartimentul inginer-geologic	membru (după caz)
		5.2	Inginer specialist-hidrolog, atestat, responsabil de capitolul hidro-meteorologic	membru (după caz)
		5.3	Inginer-geodez, responsabil de ridicările topo-geodezice a amplasamentului podului	membru (după caz)
		5.4	Specialist atestat în materiale de construcții și examinări/studii de laborator	membru (după caz)
		5.5	Alți specialiști, atestați, necesari pentru inspectarea podurilor speciale, neclasice.	membru (după caz)

H.1.9 Prezentele instrucțiuni nu se suprapun cu cartea tehnică a podurilor, fișa podului, precum și celelalte normative și instrucțiuni în vigoare privind activitatea de diagnosticare, inspecții și întreținere.

H.1.10 Stabilirea stării tehnice a unui pod se efectuează periodic – la un interval de 5 ani la podurile aflate în exploatare și, în mod obligatoriu, după evenimente deosebite (cutremure, inundații, accidente, prin lovirea elementelor constructive, transporturi excepționale, modificări ale albiei râurilor, alunecări de teren, etc.) sau în cazul apariției unor defecte suplimentare față de cele constatate la ultima determinare a stării tehnice, care sunt semnalate cu ocazia inspecțiilor curente. La podurile de lemn stabilirea stării tehnice se efectuează la un interval de 3 ani.

H.2 Verificările necesare stabilirii stării tehnice a podurilor

H.2.1 Stabilirea stării tehnice a unui pod se va face prin evaluarea parametrilor care caracterizează starea tehnică la momentul constatării și a parametrilor care caracterizează gradul de funcționalitate determinându-se indicii de calitate ai stării tehnice (C_i) și respectiv, de funcționalitate (F_i).

a) Parametrii necesari determinării indicilor de calitate ai stării tehnice (C_i) sunt următorii:

1) *elementele principale de rezistență ale suprastructurii.* Pentru stabilirea indicelui de calitate se va verifica starea:

- grinzilor;
- arcelor și bolților;
- hobanelor și cablurilor de suspendare;
- ancorajelor;
- tiranților;
- plăcilor ortotrope;
- dalelor.

2) *elementele de rezistență care susțin calea podului.* Pentru stabilirea indicelui de calitate se va verifica starea:

- lonjeroanelor;
- antretoazelor;

- contravânturilor și elementelor de rigidizare;
- plăcilor;
- consolelor trotuarelor, inclusiv grinda de parapet;
- podinilor.

În situația în care nu există elemente de suprastructură distincte, care susțin calea podului, se va considera aceeași depunctare ca pentru elementele principale de rezistență ale suprastructurii (**C₁**).

3) *elementele infrastructurii, aparate de reazem, dispozitive de protecție la acțiuni seismice, sferturi de con sau aripi*. Pentru stabilirea indicelui de calitate se va verifica starea:

- culeelor;
- pilelor;
- cuzineților;
- aparatelor de reazem;
- dispozitivelor antiseismice;
- sferturilor de con sau aripilor (racordărilor cu terasamentele).

4) *albia, apărări de maluri, rampe de acces*. Pentru stabilirea indicelui de calitate se va verifica starea:

- albiei;
- lucrărilor de apărare;
- rampelor de acces;
- instalațiilor pozate sau suspendate de pod.

5) *calea podului și elementele aferente*. Pentru stabilirea indicelui de calitate se va verifica starea:

- îmbrăcăminții pe partea carosabilă, și la accese;
- trotuarelor;
- hidroizolației;
- dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație;
- gurilor de scurgere;
- parapetelor pietonale;
- parapetelor de siguranță a circulației.

b) Parametrii care caracterizează gradul de funcționalitate (*F_i*) sunt următorii:

- 1) condițiile de desfășurare a traficului pe pod;
- 2) clasa de încărcare a podului;
- 3) vechimea podului;
- 4) calitatea execuției și respectarea prevederilor proiectului;
- 5) calitatea lucrărilor de întreținere.

H.2.2 În cazul degradărilor importante (cu implicații directe asupra siguranței structurii), se va urmări evoluția acestora în timp.

H.2.3 În funcție de tipul degradării se vor stabili modalitățile de urmărire a evoluției acestora în timp.

Exemplu:

- pentru fisuri și crăpături se execută releveul acestora cu indicarea mărimii deschiderii (**a_r**), lungimii, distanței între fisuri și poziționarea pe element;
- pentru deformații, săgeți, rotiri, tasări, etc, se va raporta variația acestora față de un reper de nivelment fix;
- pentru albie se vor executa profile transversale în dreptul podului amonte și aval și verificări ale afuiierilor în jurul fundațiilor infrastructurii (dacă este cazul), fixării geodezice a poziției anumitor părți și elemente ale construcției față de repere de nivelment fixe, pentru determinarea schimbărilor în cadrul următoarelor examinări (inclusiv a deformațiilor), care pot apărea în procesul exploatării construcției.

H.2.4 La fiecare pod care prezintă degradări a căror evoluție trebuie urmărită se va întocmi fișă prezentată în Tabelul H.3. În acest scop se recomandă întocmirea unor relevee și fotografii (vizualizări) ale defectelor și degradărilor.

Tabelul H.3 - Urmărirea evoluției degradărilor în timp

Comisie permanentă în cadrul Administrator/Beneficiar		Urmărirea evoluției degradărilor la lucrările de artă			
Drumul, km					
Obstacol traversat					
Localitatea cea mai apropiată					
Schema statică		Degradare	Periodicitate	Executant	Verificator
Degradări constatate de comisia de stabilire a stării tehnice	Suprastructura - elemente principale de rezistență				
	Elemente de rezistență care susțin calea				
	Infrastructuri, aparate de reazem, dispozitive antiseismice, sferturi de con sau aripi				
	Albia, spălări de maluri, rampe de acces, instalații pozate sau suspendate de pod				
	Calea podului, guri de scurgere, trotuare, parapete, rosturi				

H.3 Indicii de calitate utilizați pentru stabilirea stării tehnice a lucrării de artă

H.3.1 Se definesc drept indici de calitate ai stării tehnice a unui pod diferența dintre starea tehnică inițială și starea la momentul considerat, a principalelor elemente componente ale structurii (C_i) și a caracteristicilor funcționale ale acestora (F_i).

H.3.2 Indicii de calitate (C_i sau F_i) se exprimă prin numărul de puncte determinat pe baza relației:

$$C_i \text{ sau } F_i = 10 - D \quad (\text{H.1})$$

în care:

- 10** - reprezintă numărul de puncte maxim, care caracterizează o stare tehnică considerată ca fiind perfectă din punct de vedere teoretic, în momentul dării în funcțiune a podului;
- D** - reprezintă numărul de puncte care caracterizează defectele existente constatate la elementele structurii și la caracteristicile de funcționalitate ale podului;
- $i = 1 - 5$** - reprezintă numărul de parametri (indici de calitate ai stării tehnice fizice) p. H.2.1, a) sau caracteristicile de funcționalitate p. H.2.1, b) luate în considerare pentru determinarea indicelui global de calitate I_{st} al stării tehnice.

H.3.3 Indicii de calitate C_i sau F_i se vor stabili pentru situația cea mai defavorabilă, respectiv cea care prezintă degradările sau defectele cele mai mari, luate o singura dată, caracterizate conform tabelului H.4 (H.4.II și H.4.III).

H.3.4 Indicii de calitate (C_i , F_i) sunt grupați în două categorii principale:

- C_i - indicele de calitate al stării tehnice fizice rezultat din observațiile, măsurătorile și verificările efectuate pe teren asupra principalelor elemente ale structurii unui pod (conform H.2.1, a));
- F_i - indicele de calitate al stării tehnice funcționale rezultat din observațiile, măsurătorile și aprecierile efectuate asupra principalelor caracteristici funcționale ale unui pod (conform H.2.1, b));
- Indicele de calitate al stării tehnice al unui pod este alcătuit din:

$$C = \sum_{i=1}^{i=5} C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5; \quad (\text{H.2})$$

în care:

- C_1 - indicele de calitate al suprastructurii (elementele principale de rezistență);
- C_2 - indicele de calitate al elementelor de rezistență care susțin calea podului;
- C_3 - indicele de calitate al infrastructurii, aparatelor de reazem și dispozitivelor de protecție la acțiuni seismice, sferturilor de con sau aripilor;
- C_4 - indicele de calitate al albiei, apărărilor de maluri, rampelor de acces și instalațiilor pozate sau suspendate de pod;
- C_5 - indicele de calitate al căii podului și elementelor aferente.

- Indicele de calitate a principalelor caracteristici funcționale a unui pod este alcătuit din:

$$F = \sum_{i=1}^{i=5} F_i = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5; \quad (\text{H.3})$$

în care:

- F_1 - indicele de calitate determinat în funcție de condițiile de desfășurare a traficului pe pod;
- F_2 - indicele de calitate determinat în funcție de clasa de încărcare a podului și importanța drumului pe care este amplasat;
- F_3 - indicele de calitate determinat în funcție de vechimea și tipul podului;
- F_4 - indicele de calitate al execuției, al respectării proiectului și al condițiilor de exploatare;
- F_5 - indicele de calitate care reflectă starea lucrărilor de întreținere.

H.3.5 Indicii de calitate ai stării tehnice C_i și F_i se exprimă prin numărul de puncte determinat conform catalogului de defecte, în urma constatărilor efectuate pe teren și menționate în fișa model prezentată în tabelul H.4 (H.4.I și H.4.II).

H.3.6 Pentru ușurința completării H.4.II al tabelului H.4 acesta are o coloană în care sunt precizate limitele depunctării pentru fiecare defect sau degradare.

Semnul "+" prezent în următoarele 5 coloane indică tipurile de defecte și degradări care pot să apară la diversele elemente ale podului caracterizate de indicii C_i . În aceste coloane vor fi precizate depunctările defectelor constatate.

Tabelul H.4 - Fișa de constatare a stării tehnice a lucrării de artă**H.4.1 Date de identificare a lucrării de artă**

		Ziua	Luna	Anul
1	Tipul lucrării de artă			
2	Obstacolul traversat			
3	Localitatea cea mai apropiată, poziționarea intravilan/extravilan			
4	Amplasament	Denumirea desfășurată a drumului public		
		Poziția kilometrică		
		Categoria tehnică a drumului		
		Poziția GPS		
5	Date cronologice			
	Anul construcției / Anul ultimei reparații (reconstrucției)			
	Companie care a elaborat proiectul			
	Companie care a executat lucrările de construcție			
	Elemente podului care fost reparate (consolidate)			
6	Întreprinderea de întreținere a construcției			
7	Normativ de proiectare / Clasa de încărcare			
8	Tipul podului, după:			
	- schema statică a structurii de rezistență			
	- modul de execuție			
	- oblicitate			
	- traseu (aliniament, curbă)			
9	Materialul din care este alcătuit (lemn, cărămidă, zidărie de piatră, beton, beton armat, beton precomprimat, metalic, mixt)			
	Culei	Fundații		
		Elevații		
	Pile	Fundații		
		Elevații		

(continuă)

H.4.I (continuare)

	Suprastructura		
	Elemente principale de rezistență		
	Elemente de rezistență care susțin calea		
10	Lungimea totală a podului, (m) / Numărul de deschideri		
	Numărul de deschideri și lungimea lor (m)		
11	Calea podului		
	Lățimea podului (distanța dintre fețele interioare a parapetului pietonal), (m)		
	Lățimea părții carosabile (distanța dintre fețele interioare a parapetului de siguranță, bordurilor, a stâlpilor de ghidare, etc.), (m)		
	Lățimea tablierului (m)		
	Lățimea trotuarelor (m)	trotuar pe stânga	
		trotuar pe dreapta	
	Numărul de grinzi în secțiune transversală		
	Materialul îmbrăcăminții rutiere pe pod		
12	Înălțime de liberă trecere sub pod, (m)		
13	Aparate de reazem (tip / materialul din care sunt construite)		
	(Scheme de amplasare)		
14	Tip suprastructura		
15	Tip infrastructura		
16	Tip fundații		
17	Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație / poziție		
18	Parapetul pietonal		
19	Parapet de siguranță		
20	Racordări cu terasamentele rampelor de acces		
	Consolidare sferturi de con, taluzurile		
	Casiuri de scurgere a apelor pluviale		
	Scări de acces		
21	Apărări de mal, praguri de fund, protecție albie (tip materiale)		

(continuă)

H.4.I (sfârșit)

22	Estetica încadrării podului în mediul înconjurător	
23	Marcaje și/sau indicatoare de semnalizare, panouri de protecție la pasajele superioare peste căi ferate electrificate	
24	Indicatoare de restricție viteză, tonaj și gabarit	
25	Lipsa sau nefuncționarea dispozitivelor de întreținere (cărucioare, platforme acces etc.), imposibilitatea accesului la elementele podului pentru inspecții, întreținere și reparații	
26	Neasigurarea scurgerii apei, stagnarea apei pe pod, existența unor straturi suplimentare a îmbrăcămintei pe pod	
27	Necorelarea amplasamentului podului cu drumul și traseul albiei, amplasarea în gabarit a unor elemente de construcție și/sau instalații, restricții de viteză	
28	Nerespectarea dimensiunilor la elementele de rezistență ale suprastructurii	
29	Rezemare incorectă a grinzilor pe infrastructură sau lipsa aparatelor de reazem	
30	Prezența balastierelor active care influențează coborârea talvegului și stabilitatea albiei în zona podului	
31	Calitatea lucrărilor de întreținere	

H.4.II Notarea defectelor constatate pe teren

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Absența unor elemente structurale (antretoaze, rigidizări, contravântuiri, etc.) necesare pentru buna comportare a structurii din fazele de execuție sau exploatare	7 – 8 pentru C ₁ 5 – 6 pentru C ₂	+	+				Poduri metalice
2	Alinierea în plan rampa-pod necorespunzătoare, lățime insuficientă a rambleului, acces dificil pe trotuarul podului, poziția incorectă a sferturilor de con	4 – 5				+		
3	Amplasarea incorectă a gurilor de scurgere, lipsa grătarelor și/sau a tuburilor de prelungire, guri de scurgere înfundate	3 – 5 poduri din b.a. 6 – 7 poduri din b.p. sau metalice					+	
4	Aparate de reazem înglobate în praf și murdărie, nefuncționarea corespunzătoare a acestora. Blocarea aparatelor de reazem și/sau împiedicarea deformațiilor din temperatură și contracție ca urmare a deplasării infrastructurilor.	3 – 5 7 – 8			+			
5	Aripi sau sferturi de con afuieate. Aripi deplasate față de poziția inițială sau pierderea formei sferturilor de con	4 – 5 6			+			
6	Armături fără strat de acoperire	4 - 6	+	+	+			
7	Beton cu aspect friabil și/sau zone din beton exfoliat	6 - beton simplu 8 – b. a.+b. p.	+	+	+			
8	Beton degradat prin carbonatare, apariția de stalactite și/sau draperii	7 - beton simplu 8 - beton armat +b.p.	+	+	+			
9	Beton degradat cu reducerea secțiunii elementului	7 - 8	+	+	+			

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	Bolți cu degradări avansate (crăpături, apariția de striviri)	6 - 8	+					
11	Calea pe pod sau pe trotuare este degradată (suprafață cu ciupituri, poroasă, încrețită)	2 - suprafețe locale 3 – suprafață > 3 m ²					+	
12	Coroziunea armăturii, pete de rugină și/sau fisuri sau crăpături orientate pe direcția acesteia	6 - beton armat 8 - beton prec.	+	+	+			
13	Coroziunea avansată a stâlpului metalic al parapetului în zona de contact cu betonul, fixarea necorespunzătoare a parapetului de siguranță și/sau număr insuficient de șuruburi de înădărire	5					+	
14	Coroziunea activă la elementele întinse sau sub tensiune (șuruburi de înaltă rezistență, tiranți, hobane, etc)	6 - 7	+	+				
15	Coroziunea metalului în puncte, de profunzime și/sau între piese	6 - 7	+	+				Poduri metalice
16	Cumularea la un element al structurii a mai multor degradări (coroziunea betonului și a armăturii, exfoliere, fisuri, crăpături, striviri) care se manifestă prin modificarea formei elementului și a proprietăților fizico-mecanice ale materialelor	8 - 9	+	+	+			
17	Defecte de suprafață ale feței văzute (culoare neuniformă, pete negre, impurități, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecțiuni geometrice, aspect macroporos, agregate la suprafață)	4 - pentru C ₁ și C ₂ 2 - pentru C ₃	+	+	+			

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunctare	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
18	Deformații locale ale pieselor datorită lovirii în circulație.	5 – 6	+	+				Poduri metalice
19	Deformații mari (săgeți) ale suprastructurii din beton armat sau beton precomprimat	8 – 9	+					
20	Degradarea (betonului și/sau coroziunea armăturii) parapetului, dislocarea stâlpului de prindere a parapetului, lipsa rostului în parapet	3 – 4					+	
21	Degradarea sau dislocarea bordurilor. Lipsa sau distrugerea plăcilor de acoperire a golurilor din trotuare	2 – 3 4 – 5					+	
22	Degradări ale malurilor și modificări de albie: - ruperea malurilor, modificarea în plan a traseului cursului apei; - depuneri de material solid, prezența unor obstacole; vegetație în albie	7 – 9 4 – 7				+		
23	Degradarea (afuierea, deformarea) sau distrugerea parțială sau totală a lucrărilor de: - apărare; - dirijare; - praguri	4 – 6 6 – 8 7 – 9				+		
24	Denivelări ale căii pe pod, care favorizează sporirea efectului dinamic: - vâluriri, refulări, fâgașe; - praguri, gropi	4 – 6 7 – 8					+	
25	Deplasări ale infrastructurii față de poziția inițială (rotiri, deplasări pe verticală, lunecări etc.) produse de afuieri, tasări sau împingerea pământului	8 – 10 Suprastr. static det. 9 – 10 Suprastr. static nedet.			+			

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
26	Deplasări relative ale elementelor structurale (plăcile de beton față de elementele metalice, la structurile mixte), apariția de fisuri sau infiltrații în zona de contact cu metalul.	6 – 7		+				
27	Deplasări sau săgeți permanente mari, vizibile, ale tablierului	8 – 9	+					Poduri metalice
28	Detășarea timpanului de boltă pe anumite zone	7 – 8	+					
29	Deteriorarea aparatelor de reazem din neopren fretat, corodarea aparatelor de reazem metalice.	5 – 6						
	Ruperea tacheșilor, distrugerea plăcilor de plumb sau metalice, fisuri, armături corodate în penduli	7 - 8			+			
30	Dezaxări între fundație și diferite elemente ale elevației	6 – 7						
	Masca chesonului nedemolată care influențează defavorabil scurgerea apelor.	4 - 5			+			
31	Distrugerea consolei trotuarului	8 - 9		+	+			
32	Distrugerea suprastructurii (elemente rupte)	9 - 10 pentru C ₁ 8 - 9 pentru C ₂	+	+				
33	Dislocarea unei margini din bancheta cuzineților	7-8						
	Amenajarea necorespunzătoare a acesteia	6			+			
34	Elemente greșit poziționate în structură, deplasări ale îmbinărilor sau strângeri insuficiente ale mijloacelor de prindere	6-8	+	+				Poduri metalice

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunțare	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
35	Eroziunea betonului, prezența unor zone pe suprafața elementului în care agregatele nu sunt înglobate în pasta de ciment	3 - 4 pentru C ₁ și C ₂ cu supraf. < de 1 m² și pentru C ₃ 5 - 6 pentru supraf. > 1 m² la C ₁ și C ₂	+	+	+			
36	Fisuri din contracție (neorientate, scurte, superficiale), faianțarea betonului. Fisurile se referă numai la betonul nu și la mortar sau tencuială	Pentru suprafețe: < 1 m² 3 - 4 > 1 m² 5 - 6	+	+	+			
37	Fisuri și/sau crăpături ale betonului: > 1 mm - longitudinale: > 0,2 mm < 0,2 mm - transversale: > 0,2 mm < 0,2 mm - înclinate: > 0,2 mm < 0,2 mm - fisuri transversale sau longitudinale precum și între timpane și zidul întors la podurile boltite	9 7 – 8 5 – 6 7 – 8 5 – 6 7 – 8 5 – 6 4 - 6 fără deplasări 7 – 9 cu deplasări	+	+	+			
38	Fisuri sau crăpături în îmbrăcămintă (asfaltică sau din beton de ciment), faianțarea sau exfolierea acesteia	Pentru suprafețe: < 1 m² 3 > 1 m² 4 - 5				+		
39	Fisuri și/sau crăpături la intradosul podurilor boltite din zidărie	4 - 6 fără deplasări 7 - 9 cu deplasări	+					
40	Fisuri, ruperi ale elementelor structurale și/sau ale elementelor de prindere (nituri, șuruburi, conectori, sudură)	< 20% 5 – 6 20% - 50% 7 – 8 > 50% și sudura 9 – 10	+	+				Poduri metalice

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
41	Flambajul barelor sau voalarea tolelor	8 – 9	+	+				Poduri metalice
42	Parapet cu geometrie generală necorespunzătoare în plan vertical și/sau orizontal, sistem de protecție degradat (mățuit, puncte de rugină, exfolieri etc.)	2 – 3 numai dacă nu există deformații ale structurii de rezistență				+		
43	Înclinarea pendulelor sau rotirea rulourilor neconcordanțe cu temperatura ambiantă.	5 - 7			+			
44	Infiltrații, eflorescențe la podurile din beton cauzate în majoritatea cazurilor de lipsa sau deteriorarea hidroizolației,	Pentru suprafețe: < 5 m ² 5 – 6 > 5 m ² 7	+	+	+			
45	Infiltrații vizibile la intrados, pete umede, eflorescențe, stalactite la podurile boltite din zidărie	Pentru suprafețe: < 5 m ² 5 – 6 > 5 m ² 7	+	+				
46	Neasigurarea pantei de scurgere a apelor de pe pod	3 – 5					+	
47	Lipsa lucrărilor de apărare maluri și/sau pentru dirijare a apelor sau necorelarea acestora cu ale unor construcții din apropierea podului (poduri CF, canale etc.)	4 – 6 (pentru lipsă) 8 (dacă există tendința de rupere a malurilor)				+		
48	Lipsa sau degradarea parapetului de siguranță și/sau a unor elemente din parapetul podului	4 – 6 (pentru degradări) 7 (pentru lipsă)					+	
49	Lipsa protecției anticorozive sau degradarea celei existente (culoarea neuniformă, mățuit, exfolieri, pete de rugină, scurgeri de oxizi de fier pe suprafața elementului)	3 - 4	+	+				Poduri metalice

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
50	Lipsa sau degradarea dispozitivului de acoperire a rostului, a dispozitivelor de colectare și evacuare a apei, a elementelor de etanșare, infiltrații în zona rostului	4 - 6 (pentru degradări) 7 - 8 (pentru lipsă)					+	
51	Lipsa sau degradarea etanșării dintre îmbrăcăminte și celelalte elemente ale căii (borduri, guri de scurgere, parapete, rosturi etc.) prezența apei sau a altor materiale în golurile de sub trotuar	4 - 5 (pentru degradări) 6 (pentru lipsă)					+	
52	Lipsa sau ieșirea din funcțiune a dispozitivelor de protecție la acțiuni seismice	5 - 6 pentru ieșire din funcțiune 7 pentru lipsă			+			
53	Lipsa sau degradarea lucrărilor de protecție a taluzurilor, scărilor de acces, casurilor, șanțurilor pereate de la piciorul taluzurilor, racordare defectuoasă a casului cu bordura de pe culee	3 - 4 pentru degradări 5 pentru lipsă sau racordare defectuoasă				+		
54	Modificarea exagerată a formei și proprietăților fizico-mecanice ale betonului	8 - 9	+		+			
55	Modificări ale regimului hidraulic, coborârea etiajului în zona podului, adâncirea talvegului și afuierea infrastructurilor Δh = coborâre talveg pt. C ₄ Δh = afuiere locală (inclusiv coborâre de talveg) pt. C ₃	4 - 5 pentru $\Delta h < 1$ m la fundații directe și $\Delta h < 2$ m la fundații indirecte			+	+		
		6 - 7 pentru $\Delta h = 1 \div 2$ m la fundații directe și $\Delta h = 2 \div 4$ m la fundații indirecte						
		8 - 9 pentru $\Delta h > 2$ m la fundații directe și $\Delta h > 4$ m la fundații indirecte						

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
56	Neetanșeități între elementele structurii sau între piese ale elementelor structurale	5 - 6	+					Poduri metalice
57	Neprotejarea ancorajelor fasciculelor la elementele precomprimate. Infiltrații de-a lungul armăturii pretensionate	6 - 7 8	+	+				
58	Poziția incorectă a elementelor componente ale aparatelor de reazem	5 - 6 fără deplasări 7 - 8 cu deplasări ale suprastructurii			+			
58.1	Lipsa sau degradarea cuzinelor (după caz).	3 - 4 5 pentru lipsa			+			
58.2	Lipsa sau coroziunea penelor de pantă (după caz)	2 - 3 4 pentru lipsa			+			
58.3	Lipsa pantelor de scurgere a apelor pe rigle sau banchete	2 - 3 4 pentru lipsa			+			
58.4	Lipsa sau degradarea zidului de gardă.	5 - 6 8 pentru lipsa			+			
59	Prezența vegetației pe elementele infrastructurii	2 - 3			+			
60	Prezența vegetației pe elementele suprastructurii	4 - 5	+	+				

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
61	Rampe de acces degradate: - denivelări și degradări ale căii; - tasări mari ale terasamentelor, alunecări laterale; - tasări mari cauzate de deteriorarea plăcii de racordare - afuierea terasamentului sub plăcile de racordare și longrină, erodarea terasamentului sub rigle culei	4 - 5 6 - 7 6 - 7 7 - 8					+	
62	Reducerea pronunțată a secțiunii elementelor datorită coroziunii metalului (peste 10 %)	8 - 9 pentru C ₂ 10 pentru C ₁	+	+				Poduri metalice
63	Rosturi decolmatate (în cazul îmbrăcăminților din pavele sau din beton de ciment) uzura pavelelor (rotunjire, șlefuire) sau a îmbrăcăminții din beton de ciment	3 - 4					+	
64	Rosturi de zidărie spălate de infiltrații (mortar din rosturile de zidărie degradat)	4 - 5 pentru C ₃ 6 pentru C ₁ , C ₂	+	+	+			
65	Dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație grav deteriorate, blocarea deplasării din zona rostului	7 - 8					+	
66	Dispozitive de acoperire a rosturilor necorespunzătoare, cu elemente de fixare slăbite, denivelate în plan orizontal și/sau vertical	5 - 6					+	
67	Segregarea betonului, cuiburi de pietriș, caverne	4 - 5 pentru C ₃ 5 - 6 pentru C ₂ 6 pentru C ₁	+	+	+			

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
68	Solidarizări necorespunzătoare între elementele prefabricate (infiltrații, fisuri, rosturi montate necorespunzător)	5 - 6 rosturi matate necorespunzător 6 - 8 infiltrații, fisuri	+	+	+			
69	Spațiul liber sub pod și/sau debușeu insuficient, amplasarea necorespunzătoare a instalațiilor suspendate pe pod, lipsa contrașinelor la pasajele superioare	4 - 5 spațiu liber (inclusiv gabarite) insuficient 6 debușeu insuficient, lipsă contrașine la pasajele superioare				+		
70	Torsionarea elementelor structurale, neplanietatea acestora sau elemente insuficiente de solidarizare	7 - 8	+	+				
71	Uzura zidăriei sau betonului	4 - 6	+		+			
72	Zidărie degradată la suprafață, cu aspect prăfos, friabilă sau exfoliată	3 - 4 pentru C ₃ 5 pentru C ₁	+		+			
73	Zidărie grav avariata (degradări importante cu dislocări și crăpături de moloane), care trebuie injectată sau cămășuită	8 - 9			+			
74	Zone inaccesibile pentru control și întreținere "cutii de apă" și/sau praf	5 - 6	+	+	+			Poduri metalice
75	Degradarea urșilor: crăpături, atac biologic (putrezire, ciuperci, paraziți, etc) reducerea secțiunii acestora	Reducere secțiune < 20 % - 4 - 6 20 - 50 % - 7 - 8 > 50 % - 9 - 10	+					
76	Deformația exagerată verticală sau orizontală a urșilor și/sau pachetelor de urși sau suburși	6 - 8	+					
77	Urși suprapuși sau cu pene fără rost de aerisire sau cu pene care se mișcă în locașurile lor	4 - 6	+					

(continuă)

Tabelul H.4.II (continuare)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunere	Notare defecte					Observații
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
78	Degradarea înjuguirilor pachetelor de urși, solidarizări necorespunzătoare sau inexistente	4 - 6	+					
79	Coroziunea elementelor metalice de prindere (buloane, tiranți, scoabe, etc)	4 - 6 pentru buloane și scoabe 7 - 8 pentru tiranți	+					
80	Degradare dulapilor, lipsa montanților, a diagonalelor sau cedarea îmbinărilor, ruginirea cuielor de prindere în cazul grinzilor alcătuite din dulapi	6 – 8	+					
81	Degradarea podinii de rezistență (mucegai, crăpături, atac insecte, etc)	Pentru suprafețe: ≤30% - 4 – 6 30-60% - 7 – 8 >60% - 9 – 10		+				
82	Podina de rezistență cu tendință de ridicare, denivelată datorită uscării lemnului sau prinderii necorespunzătoare	3 – 5		+				
83	Elementele componente ale podinii de rezistență lipsă sau fixate necorespunzător	4 – 6		+				
84	Ridicarea piloților	4			+			
85	Degradarea biologică a elementelor din lemn (piloți, babe, dulapii de la culei și/sau aripi), cedarea ancorajelor	4 – 6			+			
86	Încovoieri mari ale babelor	4 – 6			+			
87	Palee instabilă	6 – 8			+			Poduri metalice
88	Lipsa sau degradarea sparghețurilor (unde sunt necesare)	4 – 6			+			

(continuă)

Tabelul H.4.II (sfârșit)

Nr. crt. poz. catalog	Denumirea defectului	Limite de depunțare	Notare defecte					Observații
			C1(*)	C2(*)	C3(*)	C4(*)	C5(*)	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
89	Lipsa sau degradarea contravântuirilor, contrafișelor sau moazelor	5 – 7			+			
90	Degradarea piloților în zona de contact cu terenul sau a etiajul	Reducerea secțiunii <20% - 4 - 6 20-50%- 7 - 8 >50% - 9 - 10			+			
90.1	Poziționarea incorectă în plan a piloților (nu se respectă pasul de batere) și/sau nu se respectă verticalitatea piloților.	8 - pentru nerespectarea pasului de batere 9 - pentru nerespectarea verticalității			+			
91	Lipsa sau degradarea podinii de uzură	Suprafața afectată ≤ 30% - 3 - 4 > 30% - 5 - 6					+	
92	Îmbrăcăminte din asfalt: - fisurată, crăpată - cu denivelări	3 - 4 5 - 6					+	Poduri metalice
93	Desprinderea elementelor ce alcătuiesc podina de uzură (lemnărie ecarisată sau semirotundă)	3 - 4					+	
94	Degradarea sau lipsa longrinei apără-roată sau a longrinelor de trotuar	3 - 4					+	
95	Degradarea sau lipsa podinii de trotuar	4 - 6					+	
96	Lipsa sau degradarea mâinii curente a parapetului sau umplutura	5 - 6					+	
97	Lipsa sau degradarea stâlpilor parapetului, prinderea necorespunzătoare a acestora de elementele de susținere	3 - 5					+	
NOTĂ - În coloanele 3 - 7 s-a notat cu "+" elementul la care se urmărește degradarea sau defectul descris.								

H.4.III Notarea caracteristicilor de funcționalitate**Indicele de funcționalitate F_1**

Depunctarea se face în funcție de condițiile de desfășurare a traficului pe pod (lățimea părții carosabile și lungimea podului) și categoria tehnica a drumului pe care este amplasat podul)

Nr crt	Categoria tehnică a drumului (conf. NCM D.02.01)	Lungimea podului (L) (m)								
		L < 25 m			L = 26-100 m			L > 101 m		
		Lățimea podurilor (m)								
		care corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului		care nu corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului	care corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului		care nu corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului	care corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului		care nu corespunde cu lățimea părții carosabile a drumului
		cu spațiu de siguranță	fără* spațiu de siguranță		cu spațiu de siguranță	fără* spațiu de siguranță		cu spațiu de siguranță	fără* spațiu de siguranță	
1	I	0	7	8	0	8	9	0	9	10
2	II	0	6	7	0	7	8	0	8	9
3	III	0	4	5	0	5	6	0	6	7
4	IV	0	0	1	0	2	3	0	4	5
5	V	0	0	0	0	1	2	0	3	4
* La podurile amplasate în localități lățimea părții carosabile se va corela cu cea a drumului, respectiv a străzilor (conform CP D.02.11)										

Indicele de funcționalitate F_2

Depunctarea se face în funcție de clasa de încărcare a podului și categoria tehnică a drumului

Nr. crt.	Categoria tehnică a drumului	Clasa de încărcare pod				
		A-11 (Eurocoduri)	H-30	H-18	H-13	H-10
1	I	0	3	8	-	-
2	II	0	3	8	-	-
3	III	0	3	-	9	-
4	IV	0	3	-	9	-
5	V	0	3	-	-	10

Indicele de funcționalitate F_3

Depunctarea se face în funcție de durata de exploatare a podului, care a trecut de la construcția, sau de la ultima reparație capitală (lărgire și/sau consolidare) și tipul podului

Nr. crt.	Materialul din care este realizat podul	Tipul suprastructurii	Durata de exploatare a podului, care a trecut de la construcție sau de la ultima reparație capitală (lărgire și/sau consolidare), ani					
			0 - 5	6 - 15	16 - 25	26 - 35	36 - 45	> 45
1	Metal	Grinzi nituite	-	2	5	6	7	8
		Sudate	-	5	6	7	8	9
		Corugată (gofrată)	-	1	2	4	6	8
2	Beton armat	Grinzi Gerber	2	4	6	7	8	9
		Grinzi sau dale ¹ conform PT ed. până anul 1962	2	3	5	7	9	10
		Grinzi sau dale ¹ conform PT ed. în anii 1963 - 1982	-	2	4	6	7	8
		Grinzi sau dale ¹ conform PT ed. după anul 1983	-	2	3	5	6	7
		Alte tipuri	-	2	3	5	7	9
3	Beton precomprimat	Fâșii cu goluri ²	3	7	8	9	10	10
		Grinzi casetate tronsoanate	2	4	5	6	7	8
		Grinzi prefabricate monobloc	-	2	5	7	8	9
		Grinzi ¹ prefabricate cu semi-antretoaze	2	4	5	6	7	8
		Grinzi ¹ prefabricate fără semi-antretoaze	-	2	3	4	5	7
4	Zidărie de piatră sau cărămidă	Bolți	-	4	6	8	9	10
5	Lemn		5	7	9	10	10	10
¹ Grinzile la care s-a executat o suprabetonare depunctarea se va reduce cu 2 unități. ² La fâșiile cu goluri la care s-a executat o suprabetonare depunctarea se va reduce cu 2 unități. NOTĂ - În cazul în care suprastructura este alcătuită din elemente diferite (ex. bolta din zidărie și fâșii cu goluri) se ia în calcul elementul cu depunctare maximă.								

Indicele de funcționalitate F_4

Depunctarea se face în funcție de modul de respectare la execuție a proiectului, modul de asigurare a condițiilor de efectuare a lucrărilor de întreținere și reparații și a condițiilor de exploatare, modul de semnalizare

Nr. crt.	Denumire defect	Depunctare
1	Lipsa de estetică a încadrării podului în mediul înconjurător	3 – 4
2	Lipsa marcajelor și/sau a indicatoarelor de semnalizare, lipsa panourilor de protecție la pasajele superioare peste căi ferate electrificate.	2 – 3

3	Lipsa indicatoarelor de restricție viteză, tonaj și gabarit.	7 – 8
4	Lipsa sau nefuncționarea dispozitivelor de întreținere (cărucioare, platforme de acces etc.), imposibilitatea accesului la elementele podului pentru inspecții, întreținere și reparații.	5 – 6
5	Neasigurarea scurgerii apei, stagnarea apei pe pod, existența unor straturi suplimentare a îmbrăcăminții pe pod.	2 – 5
6	Necorelarea amplasamentului podului cu drumul și traseul albiei, amplasarea în gabarit a unor elemente de construcție și/sau instalații, restricții de viteză.	7 – 8
7	Nerespectarea dimensiunilor la elementele de rezistență ale suprastructurii. Rezemare incorectă a grinzilor pe infrastructură sau lipsa aparatelor de reazem.	5 – 6 8 – 9
8	Prezența balastierelor active care influențează coborârea talvegului și stabilitatea albiei în zona podului.	8 – 9

Indicele de funcționalitate F_5

Depunctarea se face în funcție de calitatea lucrărilor de întreținere curentă

Nr. crt.	Calitatea lucrărilor de întreținere	Depunctare
1	Bună (maximum 20% din lucrările de întreținere nerealizate)	1 – 2
2	Satisfăcătoare (maximum 50% din lucrările de întreținere nerealizate)	3 – 6
3	Lipsa totală a lucrărilor de întreținere (peste 50% din lucrările de întreținere nerealizate)	7 – 9

H.3.7 În cazul existenței unor defecte sau degradări importante la elementele principale de rezistență ale suprastructurii sau la elementele infrastructurii (depunctări mai mari decât 7) care periclitează siguranța circulației, se vor lua măsuri imediate conform prevederilor H.4.4 - H.4.7, indiferent de valoarea indicelui total de calitate.

H.3.8 Podurile care prezintă degradări cu depunctare 10 la elementele principale de rezistență, infrastructură și lucrări hidrotehnice, se vor încadra în clasa stării tehnice V (tabelul H.5), indiferent de valoarea indicelui total I_{ST} al stării tehnice.

H.4 Stabilirea stării tehnice a lucrării de artă cu ajutorul indicilor de calitate, clasificarea în clase stării tehnice

H.4.1 Stabilirea stării tehnice generale a unui pod se realizează prin evaluarea tuturor indicilor de calitate și funcționalitate prezentați la capitolul H.3.

H.4.2 Starea tehnică generală a unui pod este exprimată prin indicele stare tehnică I_{ST} , care reprezintă suma indicilor de calitate (C_i , F_i), conform relației:

$$I_{ST} = \sum_{i=1}^{i=5} C_i + \sum_{i=1}^{i=5} F_i; \quad (\text{H.4})$$

H.4.3 Starea tehnică a unui pod, exprimată prin valoarea totală a indicelui de stare tehnică se clasifică în 5 clase tehnice, conform tabelului H.5.

Tabelul H.5 - Valoarea totală a indicelui de stare tehnică a lucrării de artă

Nr. crt.	Clasa stării tehnice	Valoarea indicelui de stare tehnică I_{st}	Aprecieri generale asupra stării tehnice	Aprecieri generale asupra defectului sau degradării conform p. 7.16	Categoria defect/degradare după posibilitatea reabilitării conform p. 7.20
1	I	81 - 100	Stare foarte bună Lucrarea poate prezenta degradări și defecte minore, care nu au tendință de evoluție	S1, C1, R1	D1
2	II	61 - 80	Stare bună Lucrarea prezintă unele defecte și un început de degradare cu tendința de evoluare în timp	S2, C2, R2	D1, D2
3	III	41 - 60	Stare satisfăcătoare Elementele constructive prezintă degradări vizibile pe zone întinse cu tendința de afectare a capacității portante	S3, C3, R3	D3
4	IV	21 - 40	Stare nesatisfăcătoare Elementele constructive sunt într-o stare avansată de degradare	S4, C4, R4	D4
5	V	≤ 20	Stare critică Lucrarea nu asigură condițiile minime de siguranță a circulației	S5, C5, R5	D4

H.4.4 În cazul podurilor încadrate în clasa stării tehnice V se vor întreprinde măsuri imediate, care constau din:

- introducerea restricțiilor de tonaj și viteză;
- instalarea unor limitări de gabarit pentru a permite circulația numai pentru un șir de vehicule;
- convocarea unei comisii tehnice alcătuită conform tabelului H.1.

H.4.5 La podurile care se încadrează în clasa stării tehnice V: ($I_{st} \leq 20$), după întreprinderea măsurilor de prima urgență (a se vedea H.4.4), se va proceda la o nouă verificare pe teren.

H.4.6 Reverificarea tehnică a acestor poduri se va face de către o comisie de specialiști care nu au făcut parte din prima comisie.

H.4.7 În situația în care se constată identitatea aprecierii celor două comisii în clasificarea tehnică a podurilor, se va propune introducerea în programul de reparații, reabilitări, reconstrucții, consolidări sau înlocuirea podului în cauză.

H.4.8 În cazul în care se constată o neconcordanță între concluziile (punctajul obținut) celor două comisii, se va solicita, de către Administratorul/Beneficiarul drumurilor care răspunde de podurile respective, o expertiză care să fie efectuată de către un institut de proiectare, de cercetare de specialitate și/sau de învățământ superior tehnic de specialitate, care va stabili pe baza testării specifice, în conformitate cu actele normative în vigoare, starea tehnică a lucrărilor respective.

H.5 Utilizarea datelor pentru administrarea optimizată a lucrărilor de artă

H.5.1 Administrarea optimizată a lucrărilor de artă urmărește utilizarea cu maximă eficiență tehnică și economică a datelor obținute din verificarea și clasificarea tehnică a podurilor, în vederea repartizării raționale a fondurilor financiare pentru întreținere și reparații.

H.5.2 Sistemul de administrare optimizată a lucrărilor de artă trebuie să cuprindă:

- a) efectuarea de observații vizuale și măsurători asupra elementelor constructive ale podurilor, conform fișei de constatare (tabelul H.4);
- b) prelucrarea datelor obținute în scopul stabilirii indicilor de calitate ai stării tehnice (C_i , F_i);
- c) clasificarea stării tehnice a podurilor și stabilirea volumului de lucrări și urgenței de execuție a acestora;
- d) înregistrarea datelor în "Banca de date" și prelucrarea acestora cu ajutorul calculatorului pe baza programelor/softurilor specializate;
- e) planificarea lucrărilor necesare în funcție de starea tehnică, sub formă de liste de priorități pentru toate podurile de pe rețeaua rutieră, indicându-se tipul de lucrări, estimarea volumului acestora și a cantităților.

H.5.3 Sistemul de administrare optimizată a podurilor este utilizat pentru:

- întocmirea anuală și/sau de perspectivă a programelor de lucrări care să îmbunătățească starea tehnică a podurilor;
- elaborarea programelor de întreținere preventivă a podurilor pentru asigurarea durabilității în timp a acestora.

H.6 Considerații generale

H.6.1 Stabilirea operativă a stării tehnice a unui pod se face de către o comisie instruită în acest scop, a cărei componentă este prezentată în tabelul H.1, sau de o organizație/instituție specializată în expertizarea lucrărilor de artă.

H.6.2 Administratorii/Beneficiarii de drumuri publice naționale și locale vor numi prin decizie un responsabil cu urmărirea stării tehnice a podurilor (altul decât responsabilul cu activitatea comisiei menționat la pct. 1 din tabelul H.1) care va răspunde împreună cu responsabilul cu activitatea de întreținere și reparații poduri de completarea la zi a cărții tehnice. Aceștia vor avea calificarea profesională necesară în acest domeniu.

H.6.3 Aparatura și echipamentul minim necesare pentru efectuarea observațiilor sunt prezentate în tabelul H.6 și figura H.1.

H.6.4 Completarea fișei de constatare (tabelul H.4) a stării tehnice și stabilirea clasei tehnice a podurilor (tabelul H.5), precum și a tabelului H.3 privind urmărirea degradărilor în timp, se va face de personal cu studii superioare în domeniu, sau personal cu studii superioare (colegii/centre de excelență) care au trecut un curs de perfecționare de inspectare a lucrărilor de artă în instituții acreditate.

Tabelul H.6 - Aparate și echipamentul minim necesare la verificarea stării tehnice a podurilor

Nr. crt.	Denumirea
A Aparate și dispozitive:	
1	Binoclu;
2	Lupă micrometrică;
3	Șubler;
4	Ruletă metalică gradată;
5	Sondă pentru măsurarea adâncimea apei;
6	Lanternă;
7	Șpaclu;
8	Perie de sârmă;
9	Ciocan;
10	Fir cu plumb;
11	Aparat digital foto/video;
12	Sclerometru (după caz);
13	Dispozitiv cu ultrasunet (după caz).

(continuă)

Tabelul H.6 (sfârșit)

Nr. crt.	Denumirea
	B Echipament:
14	Barcă (după caz);
15	Scară (telescopică);
16	Echipament de protecție (salopetă, cască, cizme de cauciuc, etc.);
17	Echipament de salvare, trusă medicală;
18	Instalație de revizie (inspector);
19	Automobil.
	C Echipament special:
20	Echipament de încercare dinamică;
21	Echipament de determinare a eforturilor și tensiunilor interioare.



a) Binoclu



b) Lupă micrometrică



c) Șubler



d) Ruletă



e) Fir de plumb



f) Aparat de fotografiat



g) Barcă



h) Scară

Figura H.1 - Exemple de aparate și echipamentul minim necesare la verificarea stării tehnice a podurilor

Anexa I
(normativă)
Pagina de titlu a raportului de evaluare tehnică

denumirea organizațiilor ierarhic superioare, după caz

denumirea Administrator/Beneficiar, adresa juridică, numărul de telefon și adresa electronică

Executantul (*SRL, Institut de cercetare, etc....*)

Nr. de înregistrare a contractului:

Nr. de înregistrare a raportului:

Aprobat:
(conducătorul executantului)

" _____ " _____ 20__

RAPORT
de evaluare a stării tehnice a construcției de pod
(concretizarea activităților: de inspectare, diagnosticare, încercare, monitorizare,
etc.)

tema lucrării:

" _____ "

Șef de echipă
Exp. tehnic

_____ (ing. _____)
(semnătura, ziua/ luna/ anul) (nume, prenume)

CHIȘINĂU 20__

Anexa J
(informativă)

CONȚINUT CADRU
PROIECT DE ÎNCERCARE A LUCRĂRII DE ARTĂ

denumirea proiectului (în denumirea proiectului poate fi inclusă și denumirea obstacolului traversat)

Proiectul de încercare a lucrării de artă, va fi elaborat de proiectant/executant la etapa de încercare a lucrărilor de artă conform caietului de sarcini elaborat de Administrator/Beneficiar, cu conținut - cadru recomandat:

I. Date generale

- 1.1 Date generale privind obiectivul încercării, inclusiv a executorului încercării și personalul implicat;
- 1.2 Scopul și obiectivele încercării lucrării de artă;
- 1.3 Descrierea podului pe ansamblu: obstacolul traversat, schema statică, materialele și elementele de execuție, starea tehnică vizuală a elementelor de rezistență, ultima inspectare sau încercare, date de proiectare, etc;
- 1.4 Lucrările pregătitoare a încercărilor;
- 1.5 Tipul și volumul măsurărilor încercărilor, lista și schema de montare a aparaturii și instalațiilor de măsurare;
- 1.6 Schemele de încărcare propuse raportate la tipul de suprastructură, lungimea suprastructurii, amplasarea pe calea podului, tipul sarcinilor de încărcare, forma de încărcare a sarcinilor statică sau dinamică;
- 1.7 Organizarea măsurilor cu privire la tehnica securității muncii și de siguranță a lucrărilor de încercare și monitorizare;

II. Încercările statice

Pentru încercările statice a lucrărilor de artă sunt utilizate autobasculante cu masa totală egală cu sarcina de încărcare sau recomandată în descendență de proiectant/executant, având asupra lor actele constatatoare a masei declarate.

2.1 Scopul încercărilor de poduri

Încercările statice includ măsurarea următorilor indici:

- rezistența și stabilitatea structurii;
- comportarea elastică;
- starea de deformații și deplasările în puncte sau secțiuni caracteristice;
- funcționalitatea;
- concordanța cu caracteristicile de calcul

1.2 Sarcina de încărcare-încercare

Valoarea sarcinii de testare în timpul încercărilor statice este selectată astfel încât, în conformitate cu normativele CP D.02.06 și ODM 218.4.027 [6] eforturile și tensiunile care apar în elementele structurii de testare să fie sub 80% (punctul 6.2.3) și să depășească 60% (punctul 6.2.3) din eforturile normative a sarcinii mobile proiectate, luând în considerare coeficientul de siguranță pe sarcină și a coeficientului dinamic.

Valorile și circuitele de aplicare a sarcinii sunt determinate prin calcul.

2.3 Efectuarea încercărilor statice.

Încercarea statică se va face în corespundere cu punctele 6.2.1 - 6.2.8 a prezentului Cod.

La încercarea statică se măsoară:

- săgeata maximă în fiecare deschidere a podului;
- deplasarea infrastructurilor și aparatelor de reazem la elementele de construcție la care se măsoară săgeata;
- deformațiile specifice în zonele cele mai solicitate stabilite prin proiect, ale elementelor de rezistență supuse încercării;
- mărirea și deschiderea eventualelor fisuri la podurile din beton armat și beton precomprimat.

Încărcarea structurii se face într-un singur ciclu de încărcare-descărcare conform schemei de încărcare propuse. Încercarea propriu-zisă constă din realizarea schemei de încărcare propusă cu acțiuni de probă, citirea aparatelor de măsură și observarea vizuală a comportării podului. Pe parcursul citirii indicațiilor aparatelor de măsurat, starea de încărcare a podului se menține constantă. Trebuie de ținut cont, că deplasarea acțiunilor de probă în amplasamentul prevăzut, să se realizeze cu viteză redusă.

Se citesc indicații aparatelor de măsurat la următoarele etape: înainte de încărcare, după realizarea schemei de încărcare și după descărcare. Înainte de încercare valorile de pe aparatele de măsurat se citesc cel puțin de două ori cu aproximativ o oră, și, respectiv, 15 minute înainte de începerea încercării. Se vor efectua citiri preliminare, înainte de realizarea încercării, în scopul verificării aparaturii de măsurat și a determinării corecției de temperatură. Se recomandă efectuarea încercărilor în perioade neinfluențabile de starea factorilor meteorologici (temperatura, vânt, precipitații).

2.4 *Aprecierea comportării podului*

Criteriile pe baza cărora se apreciază comportarea corespunzătoare a podului sub acțiuni statice de probă sunt următoarele:

- podul sau elementele acestuia nu prezintă semne de cedare sau de pierdere a stabilității;
- nu au apărut defecte ce ar afecta funcționalitatea podului;
- săgețile totale măsurate nu depășesc valorile limită prescrise în reglementările tehnice specifice;
- raportul săgeților elastice măsurate f_{el} față de săgețile corespunzătoare calculate f_{teor} este mai mic sau egal cu valoarea k prezentat în tabelul J.1 (din ODM 218.0.032 [11]):

$$f_{el} / f_{teor} \leq k \quad (J.1)$$

Tabelul J.1

Material de construcție		k		K ₁	K ₂
		$E_{f\ stat} \leq 1,0$	$E_{f\ stat} = 1,2$		
Oțel	Îmbinări sudate	1,05	1,05	0,1	0,40
	Îmbinări nituite	1,05	1,05	0,15	0,40
Beton armat		1,0	1,1	0,25	0,50
Beton precomprimat		1,05	1,15	0,20	0,45
$E_{f\ stat}$ – eficiența statică maximă					

- în cazul podurilor noi, raportul săgeților remanente măsurate f_{rem} față de săgețile totale măsurate f_{tot} este mai mic sau egal cu valoarea k_1 dată în tabelul J.1, pentru primul ciclu de încărcare - descărcare la o eficiență statică dată:

$$f_{rem} / f_{tot} \leq K_1 \quad (J.2)$$

- pentru podurile noi care au fost deja încărcate cel puțin odată cu acțiuni a căror eficiență statică este egală sau mai mare decât eficiența statică a acțiunilor de probă luate în considerare, valoarea acestuia trebuie să fie:

$$f_{rem} / f_{tot} \leq K_1 / K_2 \quad (J.3)$$

Comportarea podului se urmărește pe tot parcursul încercării.

În cazul de comportare necorespunzătoare a podului pe parcursul încercării, stabilită pe baza criteriilor menționate, încercarea se oprește.

Valorile parametrilor menționați, pentru poduri din oțel sudat, sunt: **$k=1,05$; $K_1 = 0,10$.**

Dacă nu sunt îndeplinite criteriile de comportare a podului trebuie determinate cauzele și întreprinse măsuri corespunzătoare, de exemplu:

- determinarea acțiunilor maxime admise, impunerea de restricții de circulație și observarea de lungă durată a comportării podului;
- consolidarea sau înlocuirea podului.

III. Efectuarea încercărilor dinamice

În timpul încercărilor dinamice, pe axa părții carosabile a lucrării de arte, se va deplasa un camion cu masa determinată în statică, cu diferite viteze de circulație 5, 10, 20, 30 km / h. Camionul, de asemenea, va trece printr-o denivelare artificială înălțime de 4 - 5 (8) cm (praguri, adică o grindă de lemn așezată peste drum) cu o viteză de 5 și 10 km / h.

În procesul de mișcare și peste o perioadă de timp după ce vehiculul părăsește suprafața carosabilă a deschiderii, se înregistrează diagramele vibrației suprastructurii. Diagramele înregistrate sunt procesate și se vor determina ulterior valorile experimentale ale coeficientului dinamic $1 + \mu$ și perioada oscilațiilor proprii T .

Înainte de testare, caracteristicile dinamice sunt calculate prin metoda elementului finit. Rezultatele calculului sunt comparate cu datele reale de măsurare și este evaluată rigiditatea dinamică a deschiderilor de construcție a lucrării de artă.

IV. Concluzii finale

Bibliografie

- [1] СНиП 2.05.03-84* "Мосты и трубы",- М.: ФГУП ЦИПП Гостроя России, 2005,-239с. aprobat MDRC MD -2005.
- [2] СНиП 3.06.04-91 "Мосты и Трубы", РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИС Минтранстроя СССР, Госстрой, Москва 1992.
- [3] ВСН 24-88 "Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования", Минавтодор РСФСР - М.: ФГУП ЦПП, Москва 2004.
- [4] AND 554-2002, "Normativ privind întreținerea și reparația drumuri publice". Buletin tehnic rutier, Publicație lunară editată de AND și APDP, Anul II, Nr.13, ianuarie 2012.
- [5] ОДМ 218.4.020-2014 "Рекомендации по определению трудозатрат при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах", Росавтодор, Москва 2014.
- [6] ОДМ 218.4.027-2016 "Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. металлические и сталежелезобетонные конструкции" Росавтодор, Москва 2016.
- [7] ВСН 36-84 " Инструкция по определению грузоподъемности сталежелезобетонных балочных пролетных строений автодорожных мостов", Минавтодор РСФСР, Москва "ТРАНСПОРТ" 1979.
- [8] ВСН 32-89 "Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов", Минавтодор РСФСР, Москва 2000.
- [9] "Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах", Федеральный дорожный департамент Минтранса России, ГП "РосдорНИИ", Москва 1996 г.
- [10] „Metodologie de evaluare a aptitudinii de exploatare a podurilor rutiere corespunzătoare cerințelor clasei "E" de încărcare – conform Eurocod-uri". Redactarea II. Elaborat BETARMEX. Beneficiar CNADNR S.A. Romania, București 2017.
- [11] ОДМ 218.0.032-2003 "Временное руководство по определению грузоподъемности мостовых сооружений на автомобильных дорогах" Росавтодор, Москва 2003.
- [12] Indicativul GP 121-2013: Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii; M.D.R.A.P.; MatrixRom; București, România, 2013.

Traducere autentică a documentului în limba rusă

Начало перевода

Введение

Целью настоящего свода правил является установление условий и способа проведения обследования и диагностики искусственных сооружений (мостов и труб), в том числе укрепленных зон, для удовлетворения требованиям долговечности и снижения расходов на устранения дефектов и разрушений, произошедших вследствие природно-климатических, химических и физических процессов за время эксплуатации мостовых сооружений, для оценки состояния надежности.

Настоящий свод правил определяет цели, задачи и порядок обследования, способы оценки технического состояния искусственных сооружений (мостов и труб) путем их обследования и диагностики, а также порядок использования результатов оценки для принятия оптимальных решений относительно управления, при планировании и оценке эффективности работ по содержанию, реабилитации, ремонту, реконструкции или полной замене новыми конструкциями.

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил (далее – Свод правил) определяет цели, задачи и порядок исследования, методы оценки технического состояния мостовых сооружений (мостов и труб), а также порядок использования результатов оценки для принятия оптимальных решений по управлению, планированию и оценке эффективности работ по содержанию, реабилитации, ремонту и реконструкции.

1.2 Свод правил предназначен для обследования, диагностики и испытания новых мостов, для определения технического состояния существующих искусственных сооружений, а также для разработки нормативных документов в области проектирования и возведения дорожных сооружений.

2 Нормативные ссылки

По тексту настоящего свода правил делаются ссылки на следующие нормативные документы:

NCM D.02.01:2015	Proiectarea drumurilor publice.
NCM A.07.02:2012	Procedura de elaborare, avizare, aprobare și conținutul-cadru al documentației de proiect pentru construcții
NCM A.08.02:2014	Securitatea și sănătatea muncii în construcții
NCM E.03.02:2014	Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor
CP D.02.06:2014	Ghid de evaluare a stării lucrărilor de artă pe baza funcționalității.
CP D.02.11:2014	Recomandări privind proiectarea străzilor și drumurilor din localități urbane și rurale.
CP D.02.14:2013	Reguli privind investigarea și evaluarea stării drumurilor.
CP D.02.18:2017	Reguli de protecție a muncii la construcția, reparația și întreținerea drumurilor
CP F.02.03:2019	Evaluarea în-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
CP H.04.04:2018	Betoane și mortare. Beton. Specificație, performanță și conformitate
SM SR 4032-1:2013	Lucrări de drumuri. Terminologie
SM STAS 5626:2005	Poduri. Terminologie
SM EN 1992-2:2011	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton. Proiectare și prevederi constructive
SM EN 1993-2:2011	Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel
SM EN 1998-2:2011	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/A1:2015	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/A2:2015	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 1998-2:2011/AC:2015	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri

SM EN 1998-2:2011/NA:2019	Anexa națională. Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri
SM EN 12504-1:2019	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 12504-1:2019/AC:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune
SM EN 12504-2:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Examinări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
SM EN 12504-3:2015	Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere
SM EN 12504-4:2021	Încercări pe beton în structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor
SM EN 13791:2020	Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate
SM EN 15317:2017	Examinări nedistructive. Examinare cu ultrasunete. Caracterizarea și verificarea echipamentului de măsurare a grosimii cu ultrasunete
SM SR EN ISO 10012:2006	Sisteme de management al măsurării. Cerințe pentru procese și echipamente de măsurare
SM EN ISO 16276-1:2016	Protecția anticorrosivă a structurilor de oțel prin sisteme de vopsire de protecție. Evaluare și criterii de acceptare a adeziunii/coeziunii (rezistența la rupere) a unei acoperiri. Partea 1: Încercarea la tracțiune
SM EN ISO 16276-1:2016	Protecția anticorrosivă a structurilor de oțel prin sisteme de vopsire de protecție. Evaluare și criterii de acceptare a adeziunii/coeziunii (rezistența la rupere) a unei acoperiri. Partea 2: Încercarea la carioaj și la tăierea în X
SM EN ISO 16810:2016	Examinări nedistructive. Examinarea cu ultrasunete. Principii generale
SM ISO 14963:2013	Vibrații și șocuri mecanice. Linii directe pentru încercări și investigații dinamice pe poduri și viaducte
SM ISO 18649:2021	Vibrații mecanice. Evaluarea rezultatelor măsurărilor în timpul încercărilor dinamice și investigațiilor pe poduri

3 Термины и определения

В целях настоящего Свода правил использованы термины и определения из SM SR 4032-1, SM STAS 5626 и следующие:

3.1.

Администратор дороги (Администратор/Заказчик)

орган, с государственной или частной деятельностью, управляющий//занимающийся содержанием находящегося в эксплуатации пути сообщения (автомобильной дороги), который обеспечивает обслуживание данного объекта и его аксессуаров, отвечает за жизнеспособность и безопасность искусственных сооружений.

3.2

Несущая способность (сопротивляемость)

минимальные усилия, нагрузки, которые способно воспринимать сечение конструкции или сооружение в целом, до наступления предельного состояния.

3.3**Безопасное движение по мосту**

возможность передвижения в безопасности транспортных средств и пешеходов по проезжей части и тротуарам в рамках мостового сооружения.

3.4**Укрепление**

комплекс работ, направленных на обеспечение и повышение грузоподъемности структуры сопротивления моста, в целях обеспечения безопасности движения и повышения долговечности.

3.5**Несущая конструкция**

часть моста, состоящая из структурно комбинированных элементов, воспринимающая нагрузки и воздействия при эксплуатации сооружения, обеспечивая устойчивость и пространственную стабильность.

3.6**Типовые колонны и классы нагрузки мостов**

Для расчета мостов на шоссейных дорогах предусмотрены классы нагрузки: Н-8, НГ-30; Н-10, НГ-30; Н-10, НГ-60; А-8, НГ-60; А-11, НГ-80; Н-13, НГ-60; Н-18, НК-80; Н-30, НК-80; А-11, НК-80. Типы нормальных колонн грузовых автомобилей и специализированных колесных и гусеничных машин, принятые при расчете вышеперечисленных классов нагрузки, а также их специфика широко освещены в профильной литературе.

3.7**Коррозия**

физико-химическое или электромагнитное взаимодействие между строительным материалом (бетон, арматура) и окружающей его средой, приводящее к изменению свойств материала и часто к потере его характеристик, окружающей среды или системы строительный материал - окружающая среда.

3.8**Дефект**

несоответствие одного показателя сооружения установленным нормам или проекту, представляет собой несоответствие между темой проектирования, проектом и выполненной работой, выявленное в момент сдачи в эксплуатацию или в первые годы жизни структуры/моста.

3.9**Разрушение**

любое изменение, появившееся в эксплуатируемом элементе, главным образом, из-за внешних факторов, изменение качества материала или технической системы, которое снижает их ценность и влияет на текущие и будущие показатели.

3.10**Диагностика**

это деятельность (процесс) по инструментальному определению работоспособности и причин феноменов разрушения искусственных сооружений, осуществляемая персоналом с опытом в экспериментальном обследовании и знанием механизмов деградации, видов и последствий деградаций. Проводится в объеме, необходимом для пополнения автоматизированной базы данных и составления или конкретизации технической карты моста, с обоснованием оценки технического состояния и установлением пределов грузоподъемности.

3.11**Долговечность**

способность моста или его элементов сохранять свойства, которыми он был наделен, в нормальных условиях эксплуатации, без повреждений

3.12**Расчетный срок службы**

расчетный период времени, в течение которого мостовое сооружение (или его часть) может быть использовано по назначению (предусмотренные функции).

3.13**Оценка технического состояния конструкции**

определение степени повреждения и категории технического состояния конструкции путем сравнения фактических показателей (данных) с показателями, установленными нормами и проектом, в результате технической экспертизы, основанной на обследовании, диагностике и испытании конструкции.

3.14**Исполнитель**

орган, учреждение/организация, выполняющая работы по обследованию, диагностике, испытанию и мониторингу за искусственными сооружениями.

3.15**Экспедиция**

организованное передвижение органа в рабочих целях: обследование, научное исследование, диагностика, испытание, мониторинг, надзор и другие для определения технических характеристик мостового сооружения и оценки их работоспособности относительно комфортности и безопасности дорожного движения

3.16**Аттестованный технический эксперт**

специалист в области строительства, аттестованный для деятельности, осуществляемой при технической экспертизе строений и проектов.

3.17**Техническая экспертиза сооружения**

комплекс мероприятий по определению и оценке действительных характеристик сооружения, состояния жизнеспособности, в целях обеспечения работоспособности и возможности дальнейшего использования сооружения, осуществляемых путем: обследования, диагностики, испытания или их совмещения.

3.18**Обследование**

это деятельность (процесс), при осуществлении которой любое повреждение в конструкции выявляется и регистрируется. Она охватывает работы выполняемые при определении и оценке состояния и условий элемента, с использованием сбора данных, детализирующих развитие и причины любого повреждения, может быть частью технической экспертизы сооружений.

3.19**Специальное обследование**

комплекс мероприятий для определения и оценки фактических характеристик мостового сооружения или отдельных несущих конструкций (основания, инфраструктура, верхнее строение, большие пролеты и т.п.), специальные мероприятия по повышению несущей и пропускной способности негабаритных грузов, выполняемый организациями, сертифицированными в области специальных работ.

3.20**На месте**

возведение элемента или полностью искусственного сооружения на месте (на стройплощадке).

3.21**Содержание**

набор работ, осуществляемых по отношению к объекту, в целях предупреждения или исправления дефектов и разрушений для поддержания исходных эксплуатационных качеств и долговечности.

3.22**Линии Людерса - Чернова**

при растяжении или сжатии, в процессе пластической деформации, при достижении предела текучести металла, появляются тонкие линии более темного цвета с уклоном 45° по отношению к оси образца, таким образом, они размножаются, формируя полосы, которые расширяются прогрессивно до покрытия всего калиброванного участка образца. Линии представляют собой

следы плоскостей скольжения материала, в которых касательные напряжения максимальны ($\tau_{\max} = \sigma_c / 2$).

3.23

Искусственное сооружение

специальное сооружение такое, как мост (труба), виадук, пешеходный мост и т.п., которое строится в целях поддержания пути сообщения и для обеспечения его непрерывности в случае появления препятствий (глубокие долины, водотоки, другие коммуникации и т.п.).

3.24

Главный менеджер группы

это лицо, назначаемое руководить выполнением работ по обследованию, диагностике, испытанию и мониторингу за искусственными сооружениями, специалист, сертифицированный в качестве «технического эксперта» в области мостов (искусственных сооружений).

3.25

Реабилитация

набор операций, осуществляемых по отношению к изношенному, поврежденному объекту (искусственное сооружение, отдельные элементы) в целях его восстановления, приведения в полное рабочее состояние.

3.26

Реконструкция

набор операций, осуществляемых по отношению к изношенному, поврежденному объекту (сооружение, элементы) в целях доведения его до нормативного состояния функционирования, но с изменением геометрических параметров до необходимых рабочих способностей.

3.27

Съемка

измерение, изображение и масштабное представление элементов мостового сооружения, набора конструктивных элементов или конструктивной детали, чертёж, на котором масштабно представлены эти элементы

3.28

Исправление

действия в целях улучшения с точки зрения качества или доведения до начального состояния разрушений/дефектов, выявленных на элементах конструкции.

3.29

Ремонт

набор операций, осуществляемых по отношению к изношенному, поврежденному объекту (искусственное сооружение, отдельные элементы) в целях содержания или доведения до состояния нормального функционирования, для восстановления любой разрушенной или аварийной части конструкции с целью получения прежнего уровня сопротивляемости, жесткости и/или долговечности.

3.30

Деформационный шов

устройство или набор устройств для обеспечения деформации структуры под влиянием воздействий от эксплуатации согласно схемы статической структуры.

3.31

Предельная нагрузка

максимальная масса колонны с определенной схемой составления, которая может быть допущена для передвижения по мосту в условиях безопасности, в установленном режиме, с учетом физического состояния искусственного сооружения.

3.32

Критическое состояние

техническое состояние конструкции или её элемента, характеризованное дефектами и разрушениями и т.п., приводящие к потере грузоподъемности и появлению угрозы обрушения, представляет повышенную опасность в отношении долговечности, работоспособности и безопасности.

3.33**Состояние жизнеспособности моста**

это техническое состояние, при котором он отвечает техническим проектным параметрам, категории автомобильной дороги, на которой он размещен, и требованиям Закона №721 о качестве в строительстве.

3.34**Физическое состояние моста**

техническое состояние моста и свойства его поведения под нагрузкой, характеризованное данными исследований и испытаний.

3.35**Предельное состояние**

состояния, за рамками которых структура моста уже не соответствует критериям безопасности или нормальной эксплуатации, обеспеченным проектированием

3.36**Жизнеспособность**

это способность искусственного сооружения обеспечивать условия, необходимые для нормального бесперебойного осуществления дорожного движения на протяжении всего года.

4 Основные положения

4.1 При приемке в эксплуатацию все искусственные сооружения должны быть обследованы; при этом мосты, указанные в 4.5, должны быть обследованы и испытаны на пробные нагрузки и воздействия, а мосты, указанные в 4.7, должны быть подвержены обследованию и мониторингу на период времени после ввода в эксплуатацию и в случае эксплуатации конструкции под воздействием тяжеловесных/специальных перевозок – этот вид деятельности назван *наблюдение (мониторинг) за мостами*.

4.1.1 Обследование и диагностирование искусственных сооружений может проводиться как самостоятельный вид работ (без проведения испытаний).

4.1.2 Испытания и наблюдения над сооружениями следует осуществлять только после обследования с учетом полученных результатов.

4.2 Работы по обследованию, диагностированию и испытанию следует проводить по разработанным Администратором/Заказчиком или пользователем техническим заданиям,

4.2.1 Технические задания для исследования и диагностирования мостов, принимаемых в эксплуатацию, должны быть согласованы проектантом, по случаю, утверждены руководителем Подрядчика.

4.2.2 В технических заданиях должны быть отражены общая цель и основные задачи предпринимаемых работ, приведены содержание и объемы работ по обследованию, намечены геометрия конструкции и их элементов (сечения), подвергаемые обследованию при испытаниях, указаны нагрузки для статических и динамических испытаний, определены виды и состав отчетных технических документов.

4.2.3 Положения технических заданий для определения величины испытательной нагрузки и намечаемых схем загрузок должны разрабатываться на основании проектных расчетных материалов, нормативных схем испытания.

4.2.4 Если на мосту имеется несколько одинаковых конструкций (элементов верхних строений или инфраструктуры), изучение работы которых требуется по 4.5 или 4.6, испытания в полном объеме допускается проводить на одной из конструкций, остальные конструкции могут подвергаться (выборочно) менее подробным испытаниям (пример: измерение прогибов).

4.3 Главный менеджер группы может, учитывая особенности объекта, а также местные условия, конкретизировать и дополнить отдельные положения, предварительно разработанного технического задания: наметить проведение отдельных дополнительных видов работ (см. 5.4), определить состав и объем дополнительных работ, уточнить степень

подробности осмотра конструкций и объем контрольных измерений, уточнить места установки измерительных приборов и схемы загрузки моста испытательной нагрузкой, наметить наиболее рациональный порядок загрузки моста при испытаниях.

4.3.1 Уточнения и дополнения должны быть согласованы с заказчиком.

4.4 При проведении специальных обследований, при необходимости, исполнитель привлекает к совместной работе соответствующие профильные организации (водолазные станции, буровые партии, грунтовые лаборатории, группы по контролю технического состояния и правильности эксплуатации электрических сетей, специалисты в области связи и др.).

4.4.1 Привлекаемые организации должны работать под общим методическим руководством исполнителя, проводящего работы, а полученные данные (материалы) должны учитываться при принятии решений.

4.5 При приемке в эксплуатацию вновь построенных, по индивидуальным (нетипичным) экспериментальным проектам. или с пролетами свыше 40 м, искусственные сооружения следует подвергать испытаниям.

4.5.1 Испытания других эксплуатируемых мостов, кроме описанных в п.4.5 (имеющих большую повторяемость основных несущих элементов, а также при возникновении в процессе обследований опасений за надежность конструкций и т. д.) проводит Администратор/Заказчик работ по решениям приемочных комиссий, по требованиям проектных и эксплуатирующих организаций. Необходимость проведения испытаний в этих случаях должна быть обоснована, в том числе в случае, когда выявлены дефекты и/или разрушения в несущих элементах эксплуатируемых конструкций, которые могут снизить их несущую способность до 10%).

4.5.2 Обследование эксплуатируемых мостовых сооружений может сопровождаться испытаниями в случаях, когда решение проблем, связанных с эксплуатацией и ремонтом сооружений не может быть достигнуто по результатам обследования и диагностики.

4.5.3 Испытания мостовых сооружений можно проводить:

- перед разработкой проекта капитального ремонта или реконструкции по предложению организации, проводившей обследование или по требованию проектной организации или Администратора/Заказчика с целью уточнения действительной работы конструкции при установленном загрузении, для принятия оптимального проектного решения;
- при укреплении и расширении пути, после реконструкции или капитального ремонта мостовых сооружений с целью проверки эффективности этих мероприятий;
- при наличии дефектов и/или разрушений в несущих элементах эксплуатируемых конструкций, которые могут снизить несущую способность до 10% и действие которых на грузоподъемность не может быть определено расчетами;
- в период эксплуатации с целью конкретизации действительной грузоподъемности или установления возможности прохождения тяжеловесных и негабаритных транспортных средств, если расчетами невозможно определение действительных возможностей;
- с целью изучения работы конструктивных элементов мостовых сооружений в рамках осуществления научно-исследовательских работ;
- в других оправданных целях.

4.6 Эксплуатируемые искусственные сооружения могут подвергаться испытаниям, в случаях, когда несущая способность сооружения или отдельных его элементов не может быть определена по результатам обследований или испытаний.

4.6.1 Необходимость проведения испытаний должно быть обосновано исполнителем обследования. Решение о проведении испытаний принимается Администратором/Заказчиком конструкции.

4.7 Искусственные сооружения, расположенные на автомобильных дорогах высокой категории согласно NCM D.02.01 и на городских и автомобильных дорогах в научно-промышленных, промышленных и коммунальных зонах складирования в соответствии с CP D.02.11, с эксплуатацией конструкции под тяжеловесные/специальные перевозки, следует подвергать мониторингу на минимальный период от 1 года до 3 лет. Администратор/Заказчик принимает решение и устанавливает период мониторинга.

4.8 Обследование и диагностирование искусственных сооружений, находящихся в эксплуатации, следует проводить регулярно с целью определения технического состояния, выявления разрушений, разработки рекомендаций по устранению и предупреждению появления разрушений, дальнейшей эксплуатации, ремонту, реконструкции, установлению режима движения и в других целях.

4.8.1 Обследование и диагностирование являются составной частью мониторинга за искусственными сооружениями.

4.8.2 Обследование и диагностирование включает сбор необходимой информации о мостовом сооружении в объеме, предусмотренном техническим заданием, необходимым для достижения поставленных целей. В процессе обследования может быть осуществлен анализ причин появления разрушений, установление рациональности ремонта элементов, рассмотрение возможности укрепления, расширения габарита моста и т. п.

4.8.3 Обследование и диагностирование проводят при соблюдении положений действующих на момент обследования нормативных документов, а также документов оговоренных в техническом задании.

4.8.4 Обследование и диагностирование искусственных сооружений проводят:

- при сдаче в эксплуатацию вновь построенных и реконструированных искусственных сооружений;
- после выполнения работ по ремонту и реабилитации;
- текущее и периодическое в процессе эксплуатации для проверки технического состояния, надежности и планирования ремонтных работ;
- при разработке проектов ремонта, реабилитации или реконструкции;
- по результатам мониторинга проводимого Администратором автомобильной дороги.

4.8.5 Периодичность обследования и диагностирования установлено в п.4.8.6, в зависимости от поставленных целей, характера и полноты полученной информации, размеров трудозатрат при обследовании мостового сооружения.

4.8.6 Обследования и диагностику можно разделить на девять типов, как указано в таблице 1

Таблица 1 – Типы обследования и диагностики

Номер обследования или диагностики	Наименование и виды деятельности по диагностике и обследованию
№1	Текущее обследование эксплуатируемых искусственных сооружений, осуществляется Администратором/Заказчиком, в установленные периоды времени периодичностью от 1 <i>года до 5 лет</i> , с целью установления их состояния, проверки соответствия конструкций установленным требованиям и внесения изменений в автоматизированную базу данных. Отчетная документация должна содержать: дополнения внесенные в техническую книгу мостового сооружения, приведение в соответствие паспорта моста/трубы, по случаю аналитический отчет о техническом состоянии конструкции (по случаю, данный тип обследования осуществляется в том числе в целях сбора данных и составления краткого отчета об общем техническом состоянии искусственного сооружения, для чего следует разработать проектные решения об исправлении выявленных разрушений и дефектов).
№2	Первичное обследование нового искусственного сооружения, или после реконструкции, проводится перед финальной приемкой. Осуществляется Администратором/Заказчиком, с целью установления соответствия конструкции утвержденному проекту и основным требованиям по качеству работ, внесения в автоматизированную базу данных параметров нового сооружения. Отчетная документация должна содержать: дополнения в техническую книгу конструкции, приведение в соответствие паспорта моста/трубы первичный отчет об обследовании сооружения.

(продолжение следует)

Таблица 1 (продолжение)

Номер обследования или диагностики	Наименование и виды деятельности по диагностике и обследованию
№3	Обследование сооружений после выполнения реабилитации, осуществляется с целью установления соответствия выполненным работ проекту и действующим нормативам, соответствия качества работ, и внесения в автоматизированную базу данных параметров нового сооружения. Отчетная документация должна содержать: дополнения в техническую книгу, приведение в соответствие паспорта моста/трубы.
№4	Обследование сооружений после выполнения ремонта, осуществляется с целью уточнения технического состояния после выполнения ремонтных работ, внесения этих уточнений в автоматизированную базу данных и приведения в соответствие технической книги, паспорта моста/трубы. Отчетная документация должна содержать: дополнения в техническую книгу, приведение в соответствие паспорта моста/трубы.
№5	Периодическое диагностирование мостовых сооружений, осуществляется через установленные периоды времени (в обязательном порядке – один раз в 10 лет для металлических, железобетонных, бетонных и каменных мостов и труб, а для деревянных мостов – один раз в 5 лет). Мостовые сооружения, находящиеся в неудовлетворительном состоянии, до начала реабилитационных работ, следует обследовать ежегодно. Основные задачи периодического диагностирования эксплуатируемых мостовых сооружений состоят в оценке, контроле их состояния и проверке их соответствия установленным требованиям. Этот тип диагностики может быть сопровожден полными или частичными испытаниями. Отчетная документация должна содержать отчет о результатах диагностирования и испытания конструкции, дополнения в техническую книгу мостового сооружения, исправление паспорта моста/трубы, внесение в автоматизированную базу данных полученных окончательных результатов.
№6	Первичное диагностирование нового или реконструированного сооружения перед финальной приемкой. Этот тип обследования применяется в общем для больших и находящихся вне классификации мостовых сооружений (неклассических). Осуществляется с целью установления соответствия конструкции проекту и требованиям действующих нормативов, требованиям по качеству работ. По требованию проектной организации или Администратора конструкция может быть подвергнута испытанию, как предусмотрено настоящим Сводом правил. Отчетная документация должна содержать отчет о результатах диагностирования и испытания сооружения, дополнения в техническую книгу мостового сооружения, исправление паспорта моста/трубы, внесение в автоматизированную базу данных полученных окончательных результатов, рекомендации относительно эксплуатации.
№7	Диагностирование конструкций после выполнения ремонта, реабилитации. Этот тип диагностирования применяется в общем для больших и находящихся вне классификации (неклассических) мостовых сооружений и может быть сопровожден испытаниями. Отчетная документация должна содержать: отчет о результатах диагностирования и испытаний сооружения, дополненная внесенные в техническую книгу конструкции, приведение в соответствие паспорта моста/трубы, внесение в автоматизированную базу данных полученных окончательных результатов, рекомендации по эксплуатации.

(продолжение следует)

Таблица 1. (окончание)

Номер обследования или диагностики	Наименование и виды деятельности по диагностике и обследованию
№8	Предпроектное обследование и диагностика - обязательный тип работ, перед составлением технического задания для проектирования ремонта, реабилитации или реконструкции находящегося в эксплуатации мостового сооружения, проводимое с целью определения рациональности ремонта его элементов и сбора информации, необходимой для разработки проекта, принятия правильной стратегии по модернизации конструкции. Этот тип обследования может быть сопровожден полными или частичными испытаниями. В случае необходимости, в соответствии с техническим заданием Администратора/Заказчика, в процессе предпроектного обследования, по случаю, осуществляются геотехнические исследования, подводные исследования, подробные исследования строительных материалов и другие работы узкой специализации. Отчетная документация должна содержать отчет о результатах обследования, диагностирования и испытания сооружения (по случаю), дополнения в техническую книгу мостового сооружения, исправление паспорта моста/трубы, внесение в автоматизированную базу данных полученных окончательных результатов, рекомендации относительно предпроектных технических решений.
№9	Внеплановое специальное обследование и диагностирование. Необходимость проведения, цели, задачи устанавливаются индивидуально для каждой конкретной конструкции для решения специальных проблем, например, с целью уточнения расчетной грузоподъемности, обследования аварийной конструкции, обследования при организации прохождения сверхнормативных нагрузок (негабаритных грузов) по сооружению для определения возможности и условий их передвижения и выявления несоответствий после их прохождения, а также в чрезвычайных случаях, таких как: дорожнотранспортные происшествия с повреждением элементов сопротивления моста, температуры в зоне под -25°C или выше +45°C, бури или метели скоростью выше 100 км/ч, землетрясения магнитудой выше 6 баллов по шкале Рихтера, обильные водотоки, а также после оползней и т.п. Отчетная документация должна содержать: заключение или отчет о результатах диагностики и испытания сооружения, дополнения в техническую книгу мостового сооружений, исправление паспорта моста/трубы, внесение в автоматизированную базу данных полученных окончательных результатов.

4.9 При финальной приемке всех искусственных сооружений в обязательном порядке проводят обследование.

4.10 Периодическое обследование и периодическая диагностика, проводимые в период эксплуатации, составляют основу для управления состоянием искусственных сооружений и способствуют эффективному использованию средств и материальных ресурсов на их содержание, ремонт, реабилитацию и реконструкцию. Периодическое обследование искусственных сооружений и оценка их технического состояния осуществляются в плановом порядке на протяжении всего срока эксплуатации конструкции, с установленной в отраслевой нормативной документации периодичностью.

4.10.1 Для первичной диагностики или первичного обследования Администратор/Заказчик представляет исполнителю для изучения и анализа следующую техническую документацию:

- проектную документацию по конструкции;
- исполнительскую документацию по конструкции.

4.10.2 До осуществления обследования мостового сооружения, находящегося в эксплуатации, исполнителю представляют для изучения и анализа следующую техническую документацию:

- проектную документацию по конструкции;
- исполнительскую документацию по конструкции;
- проектную документацию по ремонтам (если ремонты проводили);
- исполнительскую документацию по ремонтам (если ремонты проводили);
- книгу и технический паспорт мостового сооружения (если таковые существуют);
- отчеты, заключения по обследованиям, диагностированиям и испытаниям (если проводили в период эксплуатации).

4.11 В соответствии с результатами обследования, в случае, когда полученные данные недостаточны для определения грузоподъемности и оценки состояния конструкции, можно сделать вывод о необходимости организации дополнительного обследования и испытания искусственного сооружения.

4.12 Обследование и диагностирование искусственных сооружений могут проводиться как в качестве самостоятельных работ, без осуществления испытаний, так и с испытаниями.

4.13 Обследование и диагностирование эксплуатируемых сооружений регламентируется решениями Администратора/Заказчика, действующими рекомендациями и нормативами.

4.14 Подготовительные работы, связанные с проведением обследований, диагностик и испытаний охватывают следующие действия: очистка сооружения от загрязнений, строительного мусора и, по случаю, снега, устройство временных подмостей и приспособлений для осмотра/мониторинга с выделением необходимых материалов и рабочей силы; предоставление испытательной нагрузки (грузовых автомобилей/техники), ограничение движения на мосту и под мостом в период испытаний и др.. Подготовительные работы должны быть организованы и выполнены по согласованию с Администратором/Заказчиком, необходимо выполнить:

- на вновь построенных сооружениях - строительной организацией;
- на эксплуатируемых сооружениях – Администратором/Заказчиком, в компетенции которого входят содержание объекта.

4.15 Обследования, диагностирования и испытания искусственных сооружений необходимо проводить при благоприятных погодных условиях, когда имеются условия для осмотра всех элементов сооружения, не нарушается работа измерительных приборов, нет препятствий для безопасного передвижения испытательной нагрузки, выполняются требования по технике безопасности работ и охране труда.

4.16 Не допускается проводить обследования, диагностирования и испытания: в ненастную погоду (при температуре наружного воздуха ниже минус 15 °С и при обследовании ниже минус 20 °С); при наличии на обследуемых конструкциях снежного покрова, инея, наледи, а также над рекой во время замерзания проточной воды и разрушения льда.

4.17 Работы по обследованию, диагностированию и испытанию искусственных сооружений необходимо выполнять с соблюдением правил техники безопасности и охраны труда, изложенных в NCM A.08.02 и CP D.02.18..

4.18 Пожарная безопасность обеспечивается средствами профилактики возгорания и пожаротушения, которые должны быть предусмотрены при проектировании и осуществляться в процессе строительства и эксплуатации транспортных сооружений согласно NCM E.03.02.

4.19 При выполнении работ по обследованию, диагностированию и испытаниям вновь построенных, находящихся в процессе строительства, реконструированных, отремонтированных и эксплуатируемых искусственных сооружений рекомендовано руководствоваться требованиями SM EN 1992-2, SM EN 1993-2, CP D.02.14, СНиП 2.05.03 [1] и СНиП 3.06.04 [2].

4.20 При обследовании и диагностировании конструкций следует использовать приборы постоянного или временного типов. До начала работ выполняют подготовку приборов для обследования на конструкции, обеспечивают доступ к обследуемым элементам. Приборы для обследования, а также специальные приспособления для испытаний получает старший Менеджер группы, которая проводит обследование/диагностику.

4.21 Видимые недоступные части конструкции обследуют с помощью оптических приборов, которые обеспечивают необходимую резолуцию. В случае обнаружения опасных разрушений необходимо обеспечить прямой доступ к этим элементам и осуществить детальный осмотр.

4.22 Данные о невидимых (скрытых) элементах конструкции (основания, соединительные плиты и др.) принимают в соответствии с исполнительной документацией, а в их отсутствии – в соответствии с данными предыдущих обследований, в которых дана ссылка на ранее

имевшуюся исполнительскую документацию. В отсутствии документальных данных о скрытых элементах конструкций правдивую информацию о них можно получить выполнив дополнительные работы по вскрытию, по запросу Администратора/Заказчика или в случае естественного вскрытия конструкций (например, в случае размывов и т.п.).

4.23 Номенклатура обследовательских работ, основные виды и состав работ по обследованию изложены подробно в главе 5 настоящего Свода правил.

4.24 При обследовании, диагностировании и испытании используют сертифицированные, приборы и инструменты, приведенные в соответствии с требованиями отраслевых и метрологических нормативов.

4.25 Если при выполненных объемах работ по осмотру и диагностике невозможно установление состояния конструкции с необходимой точностью, в отчетах указывают на необходимость выполнения дополнительных работ, специального обследования и диагностики, обследования материалов, испытания, мониторинга конструкций и др. В этом случае Администратор/Заказчик изучает рекомендации относительно организации проведения детального обследования, диагностирования или проведения дополнительных специальных исследований.

4.26 В случае, когда состояние мостового сооружения требует ремонта, реабилитации, реконструкции, организуют предпроектное обследование, при осуществлении которого изучаются вопросы долговечности конструкции, возможности и необходимости укрепления, расширения конструкции, определяют меры по ремонту. В некоторых случаях, когда невозможно сделать окончательный вывод о предпроектном обследовании без дополнительных исследований, таких как инженерно-геологические изыскания, подводные обследования, специальные обследования конструктивных материалов и других специфических работ, следовательно, невозможно составить правильное техническое задание для проектирования, прибегают к варианту предпроектной диагностики. В таких случаях, согласно техническому заданию Администратора/Заказчика, в процессе предпроектного обследования, могут быть выполнены геотехнические исследования, подводные обследования, подробное изучение конструктивных материалов и другие ускоренноспециализированные работы.

4.27 Для новых и реабилитированных искусственных сооружений, перед заседанием рабочей комиссии, составляется предварительная дефектовочная ведомость (в том числе релевантные фотоизображения), включающая все недостатки и дефекты строительства, которые следует устранить перед окончательной приемкой мостового сооружения.

5 Обследование искусственных сооружений

5.1 Классификация и содержание обследовательских работ

5.1.1 Обследование и испытание искусственных сооружений организует Администратор/Заказчик автомобильных дорог.

Заказчиками обследовательских работ, по случаю, могут быть проектные организации при разработки проектов реконструкции, ремонта, реабилитации и в рамках осуществления авторского надзора над строительством и реконструкцией искусственных сооружений.

5.1.1.1 Планирование обследований существующих мостов проводят на основании информации из автоматизированной базы данных искусственных сооружений, а также информации, полученных при текущем и периодическом обследовании.

5.1.1.2 Для проведения обследований и испытаний могут быть привлечены специализированные организации, научные и/или исследовательские учреждения, имеющие в своей структуре специалистов с высшим образованием в области автомобильных дорог и мостов, владеющие сертификатами о технико-профессиональной аттестации, сертифицированные и аттестованные технические эксперты по искусственным сооружениям (Область В Устойчивость конструкций: 3b-мосты, согласно номенклатуре сертификатов), согласно законодательству Республики Молдова, минимальным оборудованием для обеспечения мониторинга, обследования, диагностики, испытания мостов,

специализированным программным обеспечением и т.п. в соответствии с таблицей 3.6 Приложения 3 настоящего Свода правил.

5.1.1.3 Все вновь построенные и реконструированные искусственные сооружения подвергаются обследованию или первичной диагностике, с составлением паспорта моста и внесением информации в автоматизированную базу данных, дополнением технической карты.

5.1.1.4 Перед приемкой работ по строительству/ремонту искусственных сооружений проводят обследование конструкции в целях установления их соответствия проектным решениям. По согласованию с Администратором/Заказчиком обследование может включать испытания (полные или частичные) с целью уточнения деформированного состояния под нагрузкой, необходимой для определения фактической грузоподъемности.

5.1.2 Основными задачами регулярно осуществляемых обследований эксплуатируемых искусственных сооружений являются определение работоспособного состояния, проверка соответствия требованиям установленным проектом и нормами эксплуатации/содержания, уточнение их несущей способности, определение условий дальнейшей эксплуатации. Обследования эксплуатируемых сооружений могут проводиться также для решения специальных вопросов (для разработки проектов ремонта, реабилитации и реконструкции сооружений, пропуска тяжеловесных и негабаритных транспортных средств и т.д.).

5.1.2.1 После проведения реабилитационных работ осуществляют диагностику или обследование мостового сооружения, с составлением паспорта моста/трубы и внесением информации в автоматизированную базу данных мостовых сооружений, в техническую карту конструкции.

5.1.2.2 После проведения ремонта конструкции осуществляют диагностику с уточнением паспорта моста/трубы и внесением информации в автоматизированную базу данных, в техническую карту конструкции.

5.1.2.3 Не допускается поручать организации подрядчику (которая выполняет ремонт, реконструкцию, строительство и др), а также организациям, осуществляющим авторский надзор (проектировщику) выполнение обследования, диагностики и испытания искусственного сооружения, в целях обеспечения объективности результатов.

5.1.2.4 Перед разработкой проектов ремонта, реабилитации, реконструкций, проводят обследование и диагностику искусственных сооружений, по случаю, испытание и наблюдение сооружения.

5.1.3 При обследовании искусственных сооружений выполняются следующие основные виды работ:

- a) ознакомление с технической документацией;
- b) осмотр мостовых сооружений с составлением ведомости дефектов, упущений и повреждений;
- c) контрольные измерения и инструментальные съемки с помощью геодезических и других аппаратов/приборов необходимых для обследования и диагностики, по случаю;
- d) обработка и анализ результатов с выдачей заключений и рекомендаций по эксплуатации сооружения.

5.1.3.1 Характерные дефекты и повреждения, встречающиеся в различных искусственных сооружениях, с указанием наиболее вероятных причин их происхождения, приведены в приложении А.

5.1.4 В зависимости от технического состояния мостового сооружения, при обследовании выполняют следующие дополнительные виды работ:

- a) оценку качества (рабочих свойств) материалов с помощью неразрушающих/частично разрушающих методов;
- b) местные вскрытия арматуры в железобетонных элементах (для выявления состояния арматуры, а также подтверждения результатов, полученных посредством неразрушающих/частично разрушающих методов);
- c) отбор проб материалов для лабораторных исследований;

- d) изучение состояния русла и поймы;
- e) организация длительных наблюдений за поведением конструкций (по случаю);
- f) местные вскрытия элементов мостового полотна (верхнего строения пути) для уточнения их толщины и состояния защитного покрытия;
- g) другие работы, в том числе проводимые с участием специализированных организаций, в случае необходимости, сертифицированных для определённых видов работ.

5.1.4.1 При проведении контроля качества материалов неразрушающими/частично разрушающими методами, а также при изъятии образцов материалов для лабораторных исследований необходимо руководствоваться требованиями и указаниями действующих стандартов.

5.1.4.2 Отбор проб материалов следует проводить, как правило, из второстепенных и ненапряженных частей и элементов сооружения. Места в конструкции, где изъятые образцы, должны быть заделаны (перекрыты), а при необходимости - усилены.

5.1.5 При обследовании искусственных сооружений следует применять систему обозначений и нумерацию элементов сооружения, принятую в технической документации или используемую Администратором/Заказчиком. Эта система должна применяться как в полевых, так и в отчетных документах.

5.2 Ознакомление с технической документацией

5.2.1 При выполнении обследований и испытаний Администратор/Заказчик представляет исполнителю всю имеющуюся техническую документацию.

5.2.2 При ознакомлении с технической документацией законченных строительством сооружений, как правило, анализируют:

- a) обоснованность и правильность отступлений от утвержденного проекта и действующих нормативных документов;
- б) соответствие характеристик использованных строительных материалов требованиям проекта и, по случаю, нормативных документов;
- в) наличие и качество оформления актов по этапу определяющих фаз отдельных конструкций/элементов (элементов сборных верхних строений, опор, оснований, устоев и др.), а также выполненных на месте ответственных скрытых работ.

5.2.2.1 В случае отсутствия проектной или исполнительной документации или в случае, когда они неполные, могут быть предусмотрены дополнительные работы по поиску и получению от организаций-авторов недостающей проектной документации. Вопрос о подаче заявления и порядок использования проектной документации, находящейся в архивах проектно-конструкторских организаций, решается в соответствии с действующими требованиями и положениями. Эти услуги, как правило, платные и необходимо вмешательство Администратора/Заказчика для получения необходимой документации.

5.2.3 Ознакомление с технической документацией эксплуатируемых искусственных сооружений должно включать также изучение материалов и результатов ранее проведенных обследований и испытаний. При этом следует выявить, в какой степени выполнены выданные ранее рекомендации по поддержанию сооружения в исправном состоянии.

5.2.3.1 Должны быть изучены материалы, касающиеся выполнения работ по текущему содержанию (в том числе по выявлению неисправностей и разрушений), ремонтам и мониторинг.

5.2.3.2 В случае необходимости, например, при обследовании больших и находящихся вне классификации мостовых сооружений или сложных конструкций с нетипичными конструктивными элементами, в техническом задании может быть предусмотрена разработка подробной программы работ по обследованию конструкции, которая согласовывается с Администратором/Заказчиком и утверждается руководителем организации, выполняющей обследование.

5.3 Осмотр искусственных сооружений, содержание

5.3.1 При осмотре искусственного сооружения основное внимание следует уделять выявлению в элементах конструкций неисправностей и разрушений (например, трещин, сколов, погнутостей и выпучиваний, расстройств в стыковых соединениях и креплениях элементов, коррозионных повреждений, разрушений откосов конусов и откосов насыпи, струенаправляющих и берегоукрепительных дамб, повреждений водоулавливающих и водоотводных систем, гидроизоляции, деформационных швов, опорных частей и других элементов моста, где вследствие неизбежного скопления грязи, воды, снега, льда, агрессивной среды возможно интенсивное развитие различных неблагоприятных явлений (коррозионных процессов, разрушение защитного слоя и др.), которые составляют угрозу для долговечности и работоспособности искусственных сооружений, а также для безопасности движения.

5.3.1.1 Состав работ, объемы и правила выполнения работ по обследованию и испытанию определяются в техническом задании, которая является частью Договора.

5.3.1.2 Техническое задание на выполнение обследований и испытаний утверждается Администратором/Заказчиком. Для подготовки технического задания могут быть привлечены компетентные организации.

5.3.1.3 Техническое задание содержит следующие основные подразделения:

- Основание проведения работ.
- Цель проведения работ.
- Объем работ.
- Состав работ.
- Основные правила выполнения работ, с указанием нормативной документации, которые следует соблюдать при выполнении работ.
- Отчетность.

5.3.2 Работы по обследованию/диагностике и испытанию могут быть разделены на две группы:

- организационные работы (подготовительные и заключительные);
- основные работы.

К основным работам относят те работы, которые непосредственно обеспечивают получение результата обследовательских работ (отчетной документации).

5.3.2.1 По месту проведения основные работы по обследованию и испытанию разделяют на:

- полевые работы (экспедиционные), выполняемые на мостовых сооружениях, которые являются объектом обследования в полевых условиях и (или) имеют выездной характер;
- офисные работы – работы по обработке, анализу результатов полевых работ, подготовки отчетной документации по обследованию и др., выполненные в условиях офиса.

5.3.2.2 Полевые работы по обследованию и испытанию мостовых сооружений включают:

- подготовительные работы;
- исследования на месте: определение основных размеров конструкции, измерение габаритов, определение толщины слоев дорожной одежды проезжей части, измерение русла водотока (ширину, глубину в районе мостового перехода), определение относительного положения каждого элемента моста;
- топогеодезические измерения, определение положения конструкции и её элементов (дорожной одежды проезжей части, верхних строений и инфраструктуры) в плане и профиле, измерение подмостового пространства;
- осмотр видимых частей элементов конструкции с определением дефектов и разрушений;
- обследование конструкций с помощью приборов и инструментов: измерение длины, глубины и ширины раскрытия трещин, щелей, каверн, сколов, облуплений, пустот и т.п., проверка соответствия проекту положения опорных частей, элементов инфраструктуры, исследование свойств материала конструкции с помощью неразрушающих методов;
- исследование оснований, глубинных элементов фундаментов (свай) и т.п.;

- подводное обследование элементов опор и устоев (состояние поверхности, наличие и размеры дефектов и разрушений);
- исследования в русле водотока (наличие и размеры отложений вокруг русловых опор, скорость водотока, структура руслового дна, форма поймы и др.);
- сбор проб и кернов из строительных материалов искусственных сооружений;
- проверка состояния скрытых элементов конструкции путем их вскрытия;
- проведение испытаний мостового сооружения на статическую и динамическую нагрузку (если указано в техническом задании, или дополнительные объемы);
- другие виды работ, по случаю, связанные со статической схемой конструкции, материалами исполнения, расположением конструкции, режимом движения транспортного потока и др.

5.3.2.3 При обработке данных полевых измерений применяются методы математической статистики, или математико-эвристические методы.

5.3.2.4 В стандартных случаях в зону обследования мостовых сооружений включают:

- a) конструкцию по всей длине и смежные участки подъездных насыпей длиной по 50 м от начала и конца конструкции, в случае сопряжения подпорной стенки моста с подходами к мосту – по всей их длине;
- b) перила и системы безопасности на подходах длиной по 20 м от начала и конца конструкции;
- c) зону подмостового пространства: в главном русле реки вверх и вниз по течению по 50 м в обе стороны, во второстепенном русле – по 25 м вверх и вниз по течению в случае ширины водного потока до 10 м и по 100 м вверх и вниз по течению в случае ширины водного потока свыше 10 м.

5.3.2.5 Правила и точность проведения измерений при обследовании и испытании искусственных сооружений, а также допускаемые величины представлены в Приложении Г.

5.3.2.6 Офисные и лабораторные работы по обследованию и испытанию мостовых сооружений включают следующие основные действия:

- изучение и анализ технической документации по конструкции;
- дополнение и утверждение технического задания на работы по обследованию, планирование и разработка испытаний (по случаю);
- обработку данных полевых работ по обследованию и испытаниям, с составлением ведомостей дефектов и карт разрушений (в том числе на основании релевантных фотоизображений) и т.п.;
- лабораторные испытания и изучение строительных материалов собранных из элементов конструкций, почвы, лабораторные анализы воды и др.;
- расчетные и проверочные работы по конструкции, определение несущей способности конструкции, проверка соответствия габаритов технической категории и др.;
- определение остаточного периода эксплуатации конструкции и её элементов сопротивления;
- определение износа элементов и конструкции в целом;
- анализ технического состояния элементов конструкции, общая оценка её технического состояния, разработка технического заключения, выводов и рекомендаций, рекомендаций по дальнейшей эксплуатации, установление режима эксплуатации и т.п., (Приложение Н, CP D 02.06);
- при предпроектном обследовании, в случае необходимости, осуществляется расчетное исследование возможных технических решений по: укреплению, расширению эксплуатируемого мостового сооружения и т.п.;
- составление отчетной документации согласно результатам работ по обследованию и испытанию с указанием конечных результатов в: паспорте моста, технической книге, заключении, отчете или других формах отчетов, требуемых Администратором/Заказчиком.

5.3.2.7 Управления Администратора/Заказчика, ответственные за автомобильные дороги и их подразделения, обязаны представлять Исполнителю для изучения всю имеющуюся техническую документацию по обследуемой конструкции. В случае отсутствия документации Администратор/Заказчик дорог и их подразделения подтверждают этот факт официальным письмом.

5.3.3 При осмотре искусственных сооружений, расположенных в районах распространения болотистых (водонасыщенных) грунтов, а также в оползневых и сейсмически опасных районах, необходимо обращать внимание на состояние и работу имеющихся защитных устройств и конструкций.

5.3.4 Обнаруженные неисправности и разрушения должны быть с необходимой полнотой описаны в материалах обследований с указанием времени выявления и возможных причин появления. Наиболее опасные, а также характерные повреждения и дефекты должны быть отражены в эскизах, цифровых фотографиях, (видеосъемках, по случаю).

5.3.4.1 Неисправности и разрушения, обнаруженные во время визуального или инструментального осмотра, составят основу для величин показателей качества при определении технического состояния искусственных сооружений, глобального показателя технического состояния, Приложение 3.

5.4 Контрольные измерения и проверки

5.4.1 Контрольные проверки общих размеров сооружения и размеров поперечных сечений, швов, стыков, соединений и сопряжений проводят для оценки соответствия фактических геометрических характеристик сооружения характеристикам, указанным в проектной, исполнительной или эксплуатационной технической документации.

5.4.1.1 Время и необходимый объем контрольных измерений, которые следует выполнить, устанавливает главный менеджер группы, после ознакомления с технической документацией и предварительного обследования конструкции.

5.4.2 При обследовании мостов съемки с помощью геодезических инструментов проводят в целях:

- а) оценки условий движения транспортных средств и определения соответствия этих условий установленным требованиям (в отношении габаритов и др.);
- б) определения качества строительно-монтажных работ (на вновь построенных сооружениях);
- с) проверки величин допустимых отклонений/допусков;
- д) геодезической фиксации положения отдельных частей и элементов конструкции ориентиров для определения изменений при последующих обследованиях, в том числе деформаций, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации сооружения.

5.4.3 С помощью геодезических инструментов в характерных точках сооружения следует проверить соответствие:

- плана пути сообщения (автомобильной дороги) с осью моста или осями верхних строений, полос движения и т.п.;
- продольного профиля пути моста с фиксацией продольной оси и установление отклонений от оси дороги;
- продольных и поперечных профилей главных балок (ферм) верхних строений, а также опор/устоев инфраструктуры;
- плана главных балок (ферм) верхних строений при приемке мостов в эксплуатацию и в других случаях таких, как обнаружение их смещения в плане;
- высотного расположения характерных частей верхнего строения и инфраструктуры, опор/устоев моста (подферменников, ригелей, положение фундаментов и пр.);
- плана размещения и прикрепления городских инженерных сетей (электричество, связь, водоснабжение, канализация, газоснабжение и др), расположенных непосредственно на элементах моста и в пределах их работы;
- плана размещения опасных геологических процессов, размывов и др, которые могут составить угрозу для мостового сооружения;
- топографического плана сопряжения или пересечения обследуемого мостового сооружения с другими коммуникациями;

5.4.3.1 Необходимые виды топогеодезических съемок с помощью геодезических инструментов, количество створов, элементов и мест, намечают в техническом задании обследований и уточняют на месте с учетом указаний, содержащихся в 5.4.2, конструктивных особенностей объекта, наличия и результатов проведенных ранее топогеодезических съемок и др.

5.4.4 При проверке высоты подмостового габарита путепроводов и эстакад следует проводить непосредственные замеры с выявлением минимальных значений габарита.

5.4.5 Инструментальные съемки следует проводить по надежно зафиксированным точкам или по долговременным отметкам (в случае длительных специальных наблюдений) и при благоприятных погодных условиях в соответствии с п.4.16.

5.4.5.1 Высотные отметки следует, как правило, увязывать с постоянными геодезическими реперами.

5.4.5.2 В материалах по измерениям и проверкам с помощью геодезических инструментов необходимо указывать время проведения съемок, погодные условия, типы и точность применяемых геодезических инструментов, использованные реперы.

5.4.6 В необходимых случаях (например, при обнаружении просадок или смещений опор, смещений верхних строений, развитии трещин, возрастании овальности круглых труб и др.) Администратор/Заказчик сооружения, устанавливает специальные долговременные отметки для ведения мониторинга.

5.4.7 Контрольные измерения и инструментальные съемки при обследовании водопропускных труб следует проводить, руководствуясь приложением А.

5.4.8 В целях упрощения расчета трудозатрат на проведение обследовательских работ, целесообразно назначить минимальный типовой набор работ, необходимый для достижения стандартных целей для каждого типа обследования (стандартные перечни работ), а остальные работы считать дополнительными. В этом случае трудозатраты при обследовании мостовых сооружений определяют как сумму трудозатрат на выполнение работ из стандартного перечня (типовой набор работ), трудозатрат на выполнение дополнительных работ и трудозатрат на выполнение организационных работ (подготовительных и основных).

5.4.9 Типовые наборы работ при обследовании, диагностировании по 1-8 типам (стандартные перечни работ) представлены в Приложении Д.

5.4.10 В стандартных перечнях работ включен минимум работ, которые необходимо выполнить для реализации основных целей полных обследований конструкций. Поэтому виды работ, включенные в стандартных перечнях, как правило, следует считать обязательными работами при полном обследовании мостового сооружения. Только после их выполнения исполнитель обследовательских работ вправе делать соответствующие выводы о действительном техническом состоянии мостового сооружения в целом, представить обоснованные рекомендации по ремонту, реконструкции, дальнейшей его эксплуатации или демонтажированию, по случаю.

5.4.11 В рамках специальных незапланированных обследований, которые отнесены к типу 9 (таблица 1), когда намечаются узкоспецифические задачи, нет необходимости в выполнении всех видов работ, включенных в стандартных перечнях. Состав и объем обязательных работ в таких случаях могут быть сокращены. При этом в техническом задании включают работы, обеспечивающие достижение целей обследования, а полнота обследования выбирается соответственно цели обследования, определенной техническим заданием.

5.4.12 При специальных незапланированных обследованиях исполнитель не вправе делать общую оценку технического состояния всей конструкции и не несет ответственность за конструкцию в целом.

5.4.13 Относительный объем трудозатрат для определенных типов работ, которые входят в стандартных перечнях может быть определен по таблицам F.1, F.2 из Приложения F, в которых указаны средние величины относительных трудозатрат по типам работ. Таблицы относительных трудозатрат могут быть использованы как при выполнении работ собственными силами, так и при передаче части работ субподрядным организациям, при составлении расчетов на специальные незапланированные обследования по типу 9 (таблица 1), а также при учете работ между членами обследовательских групп. Для определенных случаев, когда объемы работ отличаются значительно от стандартного объема, при определении трудозатрат может использоваться метод прямых расчетов ресурсов трудозатрат, считая часть работ дополнительными.

5.4.14 Расчет несущей способности проводится для конструкций с дефектами/разрушениями, снижающими значительно несущую способность элементов сопротивления, также, проводится в обязательном порядке для проектируемых конструкций в соответствии с действующими нормами, изданными до 1984 года.

5.4.15 В случае обследований и диагностик по типам 3, 4, 5, 7, 8 (таблица 1) работы по расчету несущей способности проводятся в случае необходимости, поэтому не включены в типовой набор работ и отнесены к дополнительным работам. Состав работ по расчету несущей способности представлен в Приложении Е.

5.4.16 В случае обследований по типам 1-8 представленным в таблице 1, обязательно обследование следующих частей искусственных сооружений:

- а) мостовое полотно:
 - структура/дорожная одежда на мосту;
 - перила и элементы безопасности на мосту и их сопряжения;
 - тротуары;
 - деформационные швы;
 - системы сбора и отвода воды.
- б) верхние строения (балки, плиты, фермы, и др.);
- с) опорные части;
- д) видимая часть опор и устоев;
- е) элементы сопряжения мост-подход, конусы;
- ф) смотровые и эксплуатационные устройства;
- г) коммуникации, городские сети;
- и) антисейсмические устройства и установки;
- й) подмостовое пространство, пересеченные преграды, ширина/глубина рек, глубина поймы/русла, размывы и т.п.;
- к) конструкции для регулирования и управления;
- л) лестничные сходы.

5.4.17 Основания опор и устоев, их подводные части, недоступные части конструкции, в том числе находящиеся в грунте, в закрытых полостях, не входят в перечень частей мостового сооружения обязательных для обследования. Их обследование, в случае необходимости, предусматривается в техническом задании отдельно для каждого конкретного случая.

5.4.18 Дополнительными/специальными работами считают все выполненные работы, не включенные в стандартный перечень для конкретного типа обследования. Дополнительные работы выполняют по необходимости, указаны Администратором/Заказчиком в техническом задании или по рекомендации исполнителя согласно хорошо обоснованным аргументам.

5.4.18.1 Дополнительные/специальные работы при обследовании искусственных сооружений, которые не были включены в техническое задание, оплачиваются дополнительно Администратором/Заказчиком, путем заключения дополнительных соглашений;

5.4.18.2 Дополнительные/специальные обследования проводят в случаях, когда первичные и инструментальные обследования недостаточны для принятия решения о техническом состоянии моста. Специальные обследования могут быть выполнены по сокращенной программе, а в случае необходимости, могут быть выполнены по расширенной программе (долговременные наблюдения и др.) в зависимости от объема информации, необходимой для реализации поставленных задач.

5.4.19 К дополнительным работам, в случае различных обследований/диагностик относят:

- изучение свойств материалов конструкций с помощью специальных неразрушающих или частично разрушающих методов (например, ультразвуковых, отрыва со скалыванием, метода потенциалов узлов, метода акустической эмиссии, исследование содержания хлоридов в бетоне методом прямой потенциометрии и др.);
- исследование напряжений в бетоне, стали, в напрягаемой арматуре;
- проверка состояния скрытых деталей конструкций путем их обнажения - местные вскрытия арматуры в железобетонных элементах;
- местные вскрытия элементов структуры/дорожной одежды;

- вскрытие контрольных шурфов, отбор проб и кернов строительных материалов и выполнение лабораторных испытаний материалов;
- исследования русла водотока и поймы - измерение профиля русла в створе мостового сооружения и вокруг русловой/пойменной инфраструктуры;
- подводное обследование опор/устоев;
- исследование состояния опор/устоев, других частей конструкции, расположенных в грунте;
- геотехническое исследование фундаментов, проведение лабораторных испытаний грунтов фундаментов;
- лабораторные анализы воды водотока;
- исследование фундаментов опор/устоев, определение глубины заложения фундаментов;
- расчет фундаментов и несущей способности фундаментов;
- испытание конструкции;
- другие виды дополнительных работ и различных научных исследований, которые могут улучшить определение показателей качества долговечности и работоспособности искусственных сооружений, необходимых для установления технического состояния конструкций, находящихся в эксплуатации, и определения их функциональности.

5.4.20 Состав и объем дополнительных работ должны соответствовать целям диагностики/обследования и следует установить в техническом задании в составе тендерной/конкурсной документации. Состав и объемы таких работ определяют индивидуально для каждого искусственного сооружения в зависимости от:

- целей диагностики/обследования и испытаний;
- конструктивных особенностей диагностируемой/обследуемой конструкции;
- предварительного (визуального) технического состояния диагностируемой/обследуемой конструкции;
- полноты данных в имеющейся технической документации по диагностируемой/обследуемой конструкции;
- условий проведения обследования и испытаний.

5.4.21 При обнаружении аварийного состояния элементов или частей, а также в случае возникновения чрезвычайных ситуаций (стихийное бедствие, техногенные аварии) могут быть проведены специальные незапланированные обследования/диагностирования (тип 9).

5.4.22 Правила проведения измерений, контроль точности осуществляется в соответствии со стандартами SM EN 13791, SM SR EN ISO 10012, другими утвержденными и действующими нормативами. Измерения проводят с соответствующей точностью для измеряемого параметра в соответствии национальными нормами и рекомендациями. Точность измерений, которая должна быть обеспечена при обследовании, диагностировании представлена в Приложении D.

5.4.23 При обследовании искусственных сооружений используют в общем неразрушающие методы. В случае необходимости, по согласованию с Администратором/Заказчиком, допускают вскрытия, с выполнением последующего ремонта мест обследования. Восстановление таких мест осуществляется, как правило, силами организации, выполняющей содержание. Средства для выполнения местного ремонта после применения разрушающих контрольных методов могут быть включены в Договоре об обследовании мостового сооружения. Скрытые элементы обследуют в случае видимых признаков начала разрушения открытых частей.

5.4.24 Механическое обследование и диагностика материалов несущих конструкций осуществляется предпочтительно методом неразрушающего контроля. В случае необходимости могут быть проведены дополнительные диагностирования частично разрушающими методами. Прочность бетона определяется следующими методами: неразрушающими, разрушающими и частично разрушающими (согласно CP F.02.03). Неразрушающие методы (ультразвуковой метод, метод поверхностной твердости), частично разрушающие (метод глубокого выщипывания), разрушающие (метод изъятия кернов), простые или комбинированные. Все виды испытания и тестирования бетона выполняются в соответствии с действующими нормативами и рекомендациями.

5.4.25 При определении прочности бетона по методу изъятия кернов из конструкций следует руководствоваться указаниями SM EN 13791 и других нормативных документов принятых Администратором/Заказчиком, действующего законодательства и нормативов.

6 Испытания и мониторинг мостов

6.1 Основные положения

6.1.1 Испытания мостов, находящихся в эксплуатации, проводят с целью определения и контроля его напряженно-деформированного состояния в результате внешних воздействий, определения соответствия их проектных параметров и расчетов действительным проектным и нормативным параметрам и расчетам.

6.1.1.1 Различают следующие виды испытаний: статические и динамические.

6.1.1.2 Для типовых структур достаточны только испытания на статические воздействия.

6.1.1.3 Для автодорожных мостов с верхним строением из предварительно сжатого бетона, металлическими, совмещенными или комплексными железобетонными конструкциями рекомендуется и осуществление испытаний на динамические воздействия.

6.1.2 До начала испытаний или наблюдений, должно быть проведено обследование сооружения в объеме, позволяющем:

- установить возможность загрузки сооружения пробными колоннами (отсутствие недоделок, снижающих несущую способность сооружения, препятствий на пути передвижения нагрузки и др.)
- определить предельно допустимую величину испытательной нагрузки (с учетом норм проектирования и имеющихся в обследуемых конструкциях дефектов и повреждений);
- зафиксировать состояние сооружения для возможности выявления изменений, произошедших в результате проведенных загрузок;
- наметить условия движения пробных колонн при динамических испытаниях (с учетом плана и профиля пути, наличия и расположения на проезде неровностей в процессе движения пробных колонн и др.).

6.1.3 Параметры применяемых приборов (точность, допуски, минимальное количество измерений, частотные характеристики и др.), способы их установки и используемые установочные приспособления должны позволять получать стабильные показания измеряемых величин с приемлемыми погрешностями и искажениями.

6.1.4 При испытаниях следует защищать приборы от механических, климатических и других воздействий. Если при испытаниях нельзя устранить влияние изменения температуры воздуха на показания приборов, то это влияние следует учитывать установкой специальных датчиков или расчетным путем при обработке показаний приборов.

6.1.5 Перед проведением испытаний Главным менеджером группы должны быть разработаны и переданы Администратору/Подрядчику (см. 4.14, 4.15) перечни мероприятий по обеспечению безопасного проведения испытаний, а также безопасности движения транспортных средств и пешеходов при пересечении моста или примыкающих к мосту территорий;

6.1.5.1 Если во время работ, связанных с проведением испытаний, движение по мосту полностью не прекращается, то должны быть предусмотрены меры по обеспечению безопасности движения транспортных средств в «стесненных» условиях и по перекрытию движения на периоды снятия показаний измерительных приборов.

6.1.6 В случаях, когда показания по используемым измерительным приборам превышают предполагаемые расчетные значения, а также при обнаружении неожиданных изменений в состоянии конструкции (например, при возникновении трещин и выпучиваний в стальных элементах и их соединениях, при появлении признаков выкалывания или раздробления бетона в железобетонных элементах и др.) по решению Главного менеджера группы испытания должны быть прекращены, и пробные колонны удалены за пределы испытываемой конструкции.

6.1.6.1 Дальнейшие испытания могут проводиться только после тщательного обследования состояния конструкций, выяснения причин возникших явлений и оценки их опасности, что

должно быть зафиксировано в акте, подписанном компетентными представителями Администратора/Заказчика, проектной организации (по случаю) и исполнителя работ.

6.1.7 Необходимость проведения испытаний в рамках выполнения периодических и предпроектных обследований или диагностирований устанавливается исполнителем, который проводит обследование или диагностику, о чем делается запись в заключении, в том числе предложения, рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонту конструкции.

6.1.7.1 Испытания искусственных сооружений, которые сдаются в эксплуатацию после капитального строительства, реконструкции, а также после проведения реабилитации, допускаются в соответствии с решением приемочных комиссий, по требованию проектирующих и эксплуатирующих организаций;

6.1.7.2 Решение о проведении испытаний принимает Администратор/Заказчик дорог, управляющий конструкцией.

6.1.7.3 Испытания могут быть организованы Администратором/Заказчиком в рамках научно-исследовательских и опытных работ с целью изучения работы элементов мостового сооружения, что может быть предусмотрено в договорах об исполнении этих работ;

6.1.7.4 Испытательная нагрузка для осуществления испытаний устанавливается Администратором/Заказчиком, если иное не предусмотрено Договором.

6.1.7.5 Расчет несущей способности осуществляется для конструкций, проектированных в соответствии с нормами, изданными до 1984 года, для конструкций с дефектами и разрушениями, приводящими к снижению несущей способности конструкции, а также в случае необходимости прохождения тяжелых и сверхнормативных нагрузок. Оценка состояния и несущей способности мостового сооружения проводится в соответствии с действующими методологией и нормативными документами.

6.2 Статические испытания

6.2.1 В процессе статических испытаний измеряются параметры напряженно-деформированного состояния в характерных сечениях искусственных сооружений.

6.2.1.1 В процессе статических испытаний следует измерять:

- общие смещения и деформации сооружения и его элементов;
- характерные деформации, на основании которых можно определить напряженное состояние (единицы усилия);
- местные деформации (раскрытие трещин и щелей, смещения в соединениях и т.п.).

6.2.1.2 В зависимости от вида конструкций и их состояния и в соответствии с задачами испытаний, могут производиться измерения угловых и взаимных смещений частей сооружения, усилий в элементах (канатах, прядях, вантах, шпренгелях) и т.п.,

6.2.2 В качестве нагрузки при статических испытаниях мостов следует использовать: сверхнормативные нагрузки - автомобили особо большой грузоподъемности; нормативные нагрузки - как правило, трех- и четырехосные автомобили полной массой 15-40 т. Пешеходные мосты загружают штучными грузами (блоками, мешками с песком и т.д.) или группами людей.

6.2.2.1 В некоторых случаях (например, при испытании отдельных элементов моста, при определении жесткости конструкции и др.) нагрузка при испытаниях может быть создана домкратами, лебедками, отдельными грузами с определением создаваемых единичных напряжений/усилий.

6.2.3 Внутренние усилия (силы, моменты), возникающие в любых элементах искусственных сооружений от пробных колонн, должны быть не более:

- а) при приемочных испытаниях сооружений - 90 % в металлических и 80 % в железобетонных и сталежелезобетонных конструкциях от величины усилий от временной вертикальной подвижной нагрузки, принятой в проекте, с учетом коэффициента надежности по нагрузке, равного единице, и динамического коэффициента;

- б) при испытаниях эксплуатируемых сооружений, рассчитанных по предельным состояниям, - 80 %, по допускаемым напряжениям (по нормам, действовавшим до 1984 г.), - 100 % усилий от нормативной автомобильной нагрузки, принятой в проекте, с учетом динамического коэффициента;
- в) при испытаниях сооружений, имеющих элементы с пониженной несущей способностью, и сооружений, на которые отсутствует техническая документация, усилия от временной вертикальной нагрузки определяют расчетом по действующей методологии и нормативным документам с учетом фактического состояния конструкций, допускается применение расчетных компьютерных программ.

6.2.4 Внутренние усилия (силы, моменты), вызываемые пробными колоннами, как правило, должны превышать:

- а) в элементах автодорожных и городских мостов - 60 %, а в элементах пешеходных мостов - 50 % усилий от принятой в проекте нормативной нагрузки с учетом динамического коэффициента (6.2.3);
- б) мостов под сверхнормативной нагрузкой - усилия от наиболее тяжелой нагрузки, обращающейся по данной линии или дороге.

6.2.5 Весовые характеристики транспортных средств, используемых при испытаниях, следует перед проведением работ уточнять. Погрешность определения весовых характеристик должна быть не более 5 %. Массу грузовых автомобилей и незагруженного подвижного состава допускается принимать по данным технических паспортов. Перед началом испытаний Главный менеджер группы проводит, при необходимости, уточнение предусмотренных техническим заданием схем загрузки моста, учитывая фактический состав используемого оборудования и механизмов и массу испытательной нагрузки.

6.2.6 Первое загрузке конструкции испытательной нагрузкой следует проводить при обеспечении контроля над работой сооружения на разных этапах по показаниям отдельных измерительных приборов (отрегулированных, калиброванных, сертифицированных, утвержденных).

6.2.7 Время выдержки испытательной нагрузки в каждом из положений следует определять по стабилизации показаний измерительных приборов, по возможности, исключив влияние сторонних факторов.

6.2.7.1 При необходимости, для достижения наибольших деформаций конструкции под нагрузкой время выдержки следует назначать в зависимости от наблюдаемого прироста деформаций, материала сооружения, вида и состояния стыковых соединений, предшествующих загрузкам.

6.2.8 Загрузки конструкций испытательной нагрузкой следует, при необходимости, повторять. Количество повторных загрузок определяет Главный менеджер группы.

6.3 Динамические испытания

6.3.1 Динамические испытания проводят в следующих целях:

- а) выявление величин динамических воздействий, создаваемых реальными подвижными нагрузками (динамический коэффициент);
- б) определение основных динамических характеристик сооружения - периодов и форм собственных колебаний, частот вибрирования моста;
- в) определение характеристик затухания колебаний мостов, логарифмическое уменьшение амортизации.

6.3.2 Для испытаний с целью выявления величин динамических воздействий, создаваемых подвижными нагрузками, следует использовать тяжелые нагрузки, которые могут реально обращаться по искусственному сооружению и способны при имеющихся неровностях проезжей части вызывать появление в конструкциях колебаний, ударных воздействий, местных перегрузок и др.

6.3.3 Для определения динамических характеристик сооружений следует использовать подвижные, ударные, вибрационные, ветровые и другие нагрузки, способные вызвать

появление устойчивых колебаний (в том числе свободных). Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах [9].

6.3.3.1 При динамических испытаниях пешеходных мостов возбуждение собственных колебаний конструкций следует производить посредством раскачки, сбрасывания грузов, движения (ходьбы и бега) по мосту отдельных пешеходов или их групп и т. д.

6.3.4.2 Места приложения возмущающих нагрузок, а также места измерения следует выбирать с учетом ожидаемых видов и форм колебаний;

6.3.5.3 При возбуждении колебаний конструкции посредством ударов падающих грузов должны быть приняты меры, предохраняющие конструкцию от местных повреждений (устройство песчаных подушек, распределительного настила и т.п.).

6.3.6 Усилия в частях и элементах конструкций от подвижной временной вертикальной нагрузки при динамических испытаниях не должны превышать значений, установленных в 6.2.2.

6.3.7 При испытаниях автодорожных и городских мостов в необходимых случаях (например, для выявления динамических характеристик сооружения, для оценки влияния неровностей, возможных на проезжей части, и др.) динамическое воздействие подвижной нагрузки может быть усилено применением искусственных неровностей - порожков (досок, уложенных поперек проезда) с высотой, как правило, не более 5 см.

6.3.8 При динамических испытаниях сооружения временной подвижной нагрузкой заезды следует выполнять с различными скоростями, что позволяет выявить характер работы сооружения в диапазоне возможных скоростей движения нагрузки.

6.3.8.1 Скорости движения нагрузки во время заездов, а также количество заездов с той или иной скоростью в каждом конкретном случае устанавливает Главный менеджер группы.

6.3.9 Динамические испытания следует проводить с использованием компьютерных измерительных систем с записью показаний электронных измерительных приборов в течение времени, достаточного для получения устойчивых диаграмм колебаний и возможности их анализа.

6.3.9.1 Рекомендуется использовать электрорезистивную тензометрию в операциях по испытанию мостов;

6.3.9.2 При использовании тензометрии необходимы измерительные приборы высокой чувствительности, которые могут быть использованы для большого количества точек считывания, с одновременной записью данных.

6.3.10 Испытания проводят в соответствии с утвержденными инструкциями, нормативами, рекомендациями или методиками. Проведение испытаний по специальным методам (неутвержденным), в том числе по методам утвержденным исполнителем обследования, или по зарубежным стандартам осуществляется по согласованию с Администратором/Заказчиком, путем приведения примеров предложенных испытаний, сравненных с утвержденными.

6.4 Наблюдение/мониторинг мостов

6.4.1 Наблюдение за мостом производят с целью оценки поведения конструкций под воздействием наиболее тяжелых эксплуатационных нагрузок, обращающихся на данной линии или дороге, взамен подробных статических и динамических испытаний.

6.4.1.1 Наблюдение за мостами, проектированными под нормативную нагрузку проводится с помощью тяжеловесных автомобилей.

6.4.1.2 Во время мониторинга проводят визуальные наблюдения за состоянием конструкции, также, в случае необходимости, проводят измерения прогибов в середине пролетов, в том числе с помощью простых средств (например, путем нивелирования).

6.4.2 Путем опытного загрузки моста наблюдают в общем за максимальными воздействиями на определенных элементах, или максимальным прогибом напротив

отобранных сечений/точек, группированием нагрузок в колонны и их размещением на конструкции в зависимости от статической схемы и поставленных целей.

6.4.2.1 По случаю, положение колонны устанавливается опытом, перемещая на конструкции до прямого чтения единых максимальных усилий (смещений) в характерных точках, расположенных на оцениваемом элементе.

6.4.3 При наблюдении за мостами, проектированными для нормативных нагрузок, имеющими две или три полосы движения, на одной из боковых полос в пределах испытываемой конструкции размещается колонна автомобилей с расстоянием между задними и передними осями соседних автомобилей 10 м. На другой свободной полосе выполняется движение единичных автомобилей со скоростью 10-40 км/ч. Количество проходов принимается, как правило, не менее пяти.

6.4.3.1 После визуального осмотра конструкции колонна автомобилей размещается на другой боковой полосе, а передвижение единичных автомобилей осуществляется по освободившейся полосе.

6.4.3.2 При наблюдении за мостами с одной полосой движения используют только единичные автомобили.

7 Оценка технического состояния искусственных сооружений по результатам обследования, диагностики и испытаний

7.1 Оценка состояния искусственного сооружения следует производить путем многостороннего анализа данных, полученных при обследовании и испытаниях. При оценке наиболее характерных дефектов и повреждений следует использовать приложение Б.

7.2 Полученные при обследовании данные по контрольным измерениям и съемкам сопоставляют с допускаемыми отклонениями на изготовление и монтаж конструкций, указанными в СНиП 3.06.04 [2], и с результатами предшествовавших обследований.

7.3 Обнаруженные при обследовании дефекты и повреждения конструкций следует оценивать с точки зрения их влияния на работоспособность сооружения по следующим основным показателям:

- а) грузоподъемность в виде классов расчетных нагрузок по действующим нормам с учетом фактического состояния конструкций в соответствии с приложением В. Рекомендации по определению несущей способности представлены в библиографии SM EN 1998-2; ОДМ 218.4.020 [5]; ОДМ 218.4.027 [6]; ВСН 36-84 [7]; ВСН 32-89 [8]; [41], ОДМ 218.0.032 [11];
- б) долговечность эксплуатируемых сооружений в виде остаточного ресурса (продолжительность эксплуатации) в годах;
- в) безопасность и комфортность движения транспорта и пешеходов с учетом состояния мостового полотна при соблюдении условий работоспособности.

7.4 Контрольную оценку состояния материалов и конструкций проводят путем инструментальных измерений и обработки результатов, с коэффициентом обеспеченности 0,95;

7.5 По материалам проведенных обследований и испытаний, результатам оценки расчетной грузоподъемности сооружения следует, при необходимости, можно разрабатывать рекомендации по обеспечению безопасной эксплуатации сооружения, в том числе:

- проведение различных видов ремонтных работ;
- усиление отдельных элементов, введение ограничений для обращающихся нагрузок (в том числе уменьшение количества полос движения или увеличение интервалов между транспортными единицами на искусственных сооружениях);
- ограничение скорости движения, общей массы транспортных средств и осевых нагрузок.

7.6 Конечным результатом обследования является оценка технического состояния мостового сооружения.

7.7 Оценку технического состояния мостового сооружения проводят путем многостороннего анализа данных, полученных при обследовании, диагностировании и испытании и заканчивают комплексной оценкой показателей основных свойств (долговечность, жизнеспособность, безопасность, и т.п.), с учетом результатов анализа и классификации существующих дефектов и разрушений по категориям [Приложение Н].

7.8 Общая оценка состояния мостового сооружения (общий показатель технического состояния сооружения - Ist) используется для определения правильной стратегии ремонта, для назначения режима эксплуатации конструкции.

7.9 Необходимое состояние конструкции определяется основными показателями, характеризующими способность обеспечения безопасной и продолжительной работы в установленных режимах под эксплуатационными нагрузками, с допускаемыми скоростями движения на соответствующем участке дороги.

7.10 Для правильной оценки состояния мостового сооружения классифицируются все имеющиеся несоответствия. При массовом характере разрушений одного типа, они могут быть унифицированы и классифицированы по группам/категориям.

7.11 Для классифицировании разрушений по категориям следует оценить степень влияния дефекта или разрушения на основные показатели конструкции, а также сложность их устранения, при этом, учитывают следующие основные факторы:

- размеры разрушения;
- их количество и частоту;
- время формирования дефекта/разрушения;
- причина появления дефекта/разрушения;
- скорость развития дефекта/разрушения;
- влияние дефекта/разрушения на развитие других дефектов или разрушений, в этом элементе или в других элементах или конструкции в целом;
- опасность дефекта/разрушения;
- изменение степени влияния дефекта/разрушения на основные параметры конструкции в случае его дальнейшего развития;
- техническая возможность или экономическая целесообразность ремонта элемента или конструкции, к которой относится дефект/разрушение;
- возможные методы исправления дефекта/разрушения.

7.12 Каждому разрушению или группе разрушений одного и того же типа присваивается категория по степени воздействия на основные параметры (баллы в форме численных обозначений) по безопасности, остаточного срока эксплуатации и несущей способности, которая состоит из букв и цифр в соответствии с рекомендациями отраслевых нормативных документов NCM A.07.02, CP D.02.06, AND 554 [4], например S2, R3, C1.

7.13 Буквенные обозначения указывают на какие показатели мостового сооружения влияет этот дефект или группа дефектов:

- S – безопасность движения;
- C – несущая способность;
- R – остаточный срок эксплуатации..

7.14 Численные обозначения после буквенных обозначений S, C и R указывают на степень опасности (или серьезности) разрушения, что представляет собой степень воздействия разрушения на основные показатели.

7.15 Разделение на пять ступеней целесообразно для оптимальной подробной оценки степени опасности (или серьезности) каждого обследуемого дефекта на свойства, режим и условия эксплуатации конструкции:

1. *незначительный дефект*, очень хорошее состояние (S1, C1, R1). К этой категории относят дефекты, наличие которых следует зафиксировать, но при нынешней степени развития допускаются в соответствии с нормами (например, трещины с открытием до 0,2 мм в расширенной зоне железобетонных элементов), или их степень развития такова, что

- отклонение от нормы не выходит за допускаемые пределы (например, высота ограждения 1,08 м, вместо 1,10 м). Специальные меры по устранению этих дефектов не требуются.
2. **малозначительный дефект**, хорошее состояние (S2, C2, R2). К этой категории относят дефекты недопускаемые нормами и их следует устранить, но на момент они не воздействуют на показатели работоспособности мостового сооружения. Их негативное воздействие на параметры работоспособности может возникнуть в перспективе. В отсутствии значительных дефектов конструкция может считаться в хорошем состоянии.
 3. **значительный дефект**, удовлетворительное состояние (S3, C3, R3). К этой категории относят дефекты, негативно воздействующие на показатели работоспособности мостового сооружения, но не представляет опасности непосредственно для эксплуатации. Устранение этих дефектов может проводиться в плановом режиме. При наличии дефектов категорий S3, C3, как правило, рекомендуют установку ограничений движения.
 4. **опасный дефект**, неудовлетворительное состояние (S4, C4, R4). К этой категории относят дефекты, значительно снижающие эксплуатационные показатели мостового сооружения, но не являются критическими. Устранение этих дефектов проводится в срочном порядке. При наличии дефектов категорий S4, C4 необходимо установление ограничений движения (например: масса автомобилей, расстояние между автомобилями и др.).
 5. **критический дефект**, критическое состояние (S5, C5, R5). К этой категории относят дефекты, представляющие опасность разрушения конструкций, потери несущей способности определенных элементов и др., при наличии которых эксплуатация искусственного сооружения невозможно без установления ограничений, например, закрытие движения по полосам, запрещение передвижения грузового транспорта, или приостановление движения.

7.16 Общие критерии, по которым дефекты относят к одной или другой категории представлены в таблице 2

7.17 При определении категории дефекта следует, в обязательном порядке, оценить общее воздействие нескольких факторов на отдельные элементы, а также на конструкцию полностью, исходя из этого, проводится классификация выявленных в процессе обследования разрушений.

7.18 При определении категорий дефектов следует учитывать технические возможности или экономическую целесообразность устранения разрушений, необходимость разработки проекта на их устранение, сложность ремонта элементов или конструкции. Разрушения могут быть разделены на **исправимые** и **неисправимые**, таким образом, целесообразно присваивать категорию исправимости, представленную показателем, состоящим из буквенного и численного обозначения, например D3.

Таблица 2 - Общие критерии для назначения категории дефекта

Показатели мостового сооружения и буквенные обозначения категории дефекта	Численные обозначения категории дефекта по безопасности, долговечности и несущей способности				
	1 (незначительные дефекты)	2 (малозначительные дефекты)	3 (значительные дефекты)	4 (опасные дефекты)	5 (критические дефекты)
Безопасность (S)	Дефекты наличие которых следует зафиксировать, но отклонение от нормы не выходит за пределы допустимых нормами	Дефекты недопустимые нормами, но при данной степени развития они не воздействуют на безопасность движения	Дефекты негативно воздействующие на безопасность движения, требуют, как правило, установление ограничений движения	Дефекты значительно снижающие безопасность движения и требуют установление ограничений движения	Дефекты снижающие безопасность движения настолько, что эксплуатация мостового сооружения недопустима

(продолжение следует)

Таблица 2 (окончание)

Показатели мостового сооружения и буквенные обозначения категории дефекта	Численные обозначения категории дефекта по безопасности, долговечности и несущей способности				
	1 (незначительные дефекты)	2 (малозначительные дефекты)	3 (значительные дефекты)	4 (опасные дефекты)	5 (критические дефекты)
Долговечность (R)	Дефекты, существующая степень развития которых допускается нормами,	Дефекты воздействующие незначительно на срок эксплуатации конструкции. Их негативное воздействие может наступить в перспективе, например трещины с открытием до 0,1-0,3мм	Дефекты воздействующие значительно на срок эксплуатации конструкции.	Дефекты при наличии которых остаточный срок эксплуатации конструкции составляет менее 5 лет, местные трещины > 0,3мм на обширных зонах	Дефекты при наличии которых остаточный срок эксплуатации может считаться исчерпанным, множественные трещины > 0,3мм
Остаточная несущая способность (C)	Дефекты наличие которых следует зафиксировать, но их степень развития такова, что они не воздействуют на несущую способность несущих элементов конструкции	Дефекты незначительно снижающие несущую способность несущих элементов конструкции. При этом, грузоподъемность конструкции в целом не ниже расчетной. Обеспечивается прохождение расчетных нагрузок.	Дефекты снижающие несущую способность конструкции до уровня, когда обеспечивается прохождение оборотных нагрузок без значительных ограничений—обеспечивается прохождение автомобилей с термоясями, нагруженные общей массой до 25 т с нагрузкой на ось до 10 т, при неконтролируемом режиме	Дефекты снижающие несущую способность конструкции до уровня, при котором необходимы ограничения движения по массе для автомобилей с тремя осями при неконтролируемом режиме до 25 т и ограничения нагрузки на ось до 10т	Дефекты составляющие угрозу разрушения конструкций, потери несущей способности некоторых элементов. Эксплуатация мостового сооружения или недопустима без установления строгих ограничений, например закрытие движения грузовых автомобилей по полосам движения, или оно недопустимо

7.19 Для удобства использования в практике, категория дефекта по исправимости (возможности устранения) – **D** – целесообразно назначить исходя из категории классификации работ по капитальному ремонту, реабилитации, ремонту и содержанию обследуемого искусственного сооружения, следующим образом:

- D1** - к этой категории относят дефекты, которые устраняют с легкостью. Работы по устранению таких дефектов входят в состав работ по содержанию.
- D2** - к этой категории относят дефекты, устранение которых может быть осуществлено на основании ведомостей дефектов и смет, без разработки проекта. Устранение этих дефектов проводится в рамках незапланированного содержания или ремонта.
- D3** - к этой категории относят дефекты, устранение которых усложнено (например, необходимо установление опалубки, подмостей, замена некоторых элементов или частей элемента, выполнение укрепления и др.). Устранение этих дефектов требует разработки проекта и проводится в рамках ремонта, реабилитации или реконструкции.
- D4** - к этой категории относят неисправимые дефекты, то есть те дефекты, устранение которых невозможно с точки зрения технической или нецелесообразно с точки зрения экономической. Для приведения конструкции в нормальное состояние необходима

замена конструктивного элемента, на котором появился дефект. Устранение этих дефектов следует проводить в соответствии со техническим проектом и деталями исполнения, который предусматривает замену элемента с дефектом или конструкции в целом.

7.20 Возможность или невозможность устранения дефекта определяется применительно к конкретным условиям обследования, учитывая необходимые расходы для устранения и другие факторы объективные или субъективные. Неисправимые дефекты можно относить к категории исправимых в связи с усовершенствованием ремонтных технологий и снижением расходов на восстановление.

7.21 Каждому дефекту присваивается минимум одна категория, исходя из влияния на трех показателей – безопасность движения, остаточный срок службы и несущая способность, – а также категория по возможности исправления, например S2 и D3 или R3 и D4.

7.22 Каждый конкретный дефект записывается в перечень того элемента или части элемента конструкции, к которому относится. Все дефекты или группы дефектов вносятся в дефектовочную ведомость, с указанием обозначения в соответствии с установленной классификацией. Наименование дефектов присваивается в соответствии с каталогами/журналами дефектов, утвержденными Администратором/Заказчиком.

7.23 Для каждого дефекта или группы дефектов проводится оценка необходимых параметров (геометрические размеры, значения отклонения от норм и др.), которые указывают в соответствующей рубрике ведомости дефектов. Параметры дефектов могут иметь качественные и количественные показатели степени развития дефекта (Приложение Н).

7.24 Незначительные трудноустраняемые дефекты из категорий S1, R1, C1 при D3 и D4 не требуют срочного восстановления. Их устранение может быть отложено на неопределенный срок. Такие дефекты могут быть устранены, например, в плановом режиме при проведении текущего или периодического ремонта.

7.25 Наличие в искусственных сооружениях значительных или опасных трудноустраняемых дефектов категорий S3, S4, R3, R4, C3, C4 при D3 и D4 свидетельствуют о необходимости выполнения ремонта или реабилитации искусственного сооружения в соответствии с техническим проектом.

7.26 Наличие в конструкции опасных трудноустраняемых дефектов из категории R3 при D3 и D4 свидетельствуют о недостаточном остаточном ресурсе конструкций и необходимости подготовки и срочного проведения капитального ремонта мостового сооружения или её реконструкции.

7.27 Наличие в конструкции критических дефектов категорий S4, C4 свидетельствуют об аварийном или предаварийном состоянии конструкции и необходимости установления ограничений движения транспорта и пешеходов, вплоть до закрытия движения по мостовому сооружению или по одной из полос движения.

7.28 При обнаружении опасных, критических легкоустраняемых дефектов следует принять срочные меры по выведению конструкции из аварийного или сильноразрушенного состояния. О наличии критических дефектов Администратора/Заказчика необходимо проинформировать сразу при их обнаружении. Эти дефекты следует устранить незамедлительно. Если критические легкоустраняемые дефекты указаны в дефектовочной ведомости отчетной документации о проведении обследования, это может свидетельствовать о наличии недостатков в работах по содержанию искусственного сооружения.

7.29 Такие параметры как: габарит проезжей части, прочность элементов безопасности (ограждения и барьеры), особенности конструкции тротуаров, сопряжения с подходами, расстояние видимости встречного автомобиля, расстояние видимости для остановки и другие факторы влияют на безопасность движения и confort движения.

7.30 В Приложении G указаны значения необходимых габаритов проезжей части мостовых сооружений в соответствии действующими нормами и рекомендациями, параметры проезжей части, а также расчетные скорости движения для различных категорий дорог в соответствии с NCM D.02.01.

7.31 Ширину габарита приближения, допустимую и недопустимую, принимают в соответствии с нормативной документацией в зависимости от категории дорог и интенсивностью движения на участке размещения мостового сооружения, следующим образом:

Допустимой считают ширину габарита, при котором безопасная скорость движения меньше максимальной скорости движения допускаемой правилами дорожного движения, но более $0,25 V_p$ (больше 25% от расчетной скорости движения V_c). Для обеспечения безопасности движения на таких мостовых сооружениях необходимо установление ограничений скорости.

Недопустимой считают ширину габарита, при которой скорость движения в условиях безопасности меньше $0,25 V_p$ (меньше 25% от расчетной скорости движения V_c).

7.32 Общая оценка состояния по безопасности движения по мосту, проводится в соответствии с результатами анализа достаточной ширины габарита проезжей части, подмостового габарита, пропускной способности, способности удержания и высоты дорожных ограждений, учитывая наличие и степень развития других дефектов и недостатков конструкции, которые влияют на безопасность движения автомобильного транспорта и прохождения пешеходов. Влияние каждого дефекта и недостатка конструкции на безопасность движения учитывается при присвоении соответствующей категории дефекта по безопасности движения.

7.33 Основным параметром показателя безопасности является коэффициент сокращения расчетной скорости K_v , который показывает степень сокращения расчетной скорости движения автомобилей и коэффициент K_g , который показывает степень необеспечения необходимого габарита проезжей части. Коэффициент сокращения расчетной скорости K_v определяется как соотношение допустимой (безопасной) скорости движения V_s к расчетной скорости движения V_c . Расчетные скорости в зависимости от условий движения для различных категорий дорог представлены в NCM D.02.01. Значения основных расчетных и допустимых скоростей для участков с пересеченным рельефом в соответствии с NCM D.02.01 представлены в таблице из Приложения Г. Скорость движения в безопасности определяется в соответствии с CP D.02.06 или другими действующими документами и нормативами.

7.34 Несущая способность эксплуатируемого мостового сооружения определяется исходя из максимальной полезной нагрузки, которую может воспринимать конструкция, исходя из расчетов для первой категории группирования предельных состояний, учитывая существующие дефекты в элементах конструкции при постоянных фактических нагрузках, воздействующих на момент обследования. При составлении проверочных расчетов следует руководствоваться СНиП 2.05.03 [1] и рекомендованными нормативными документами SM EN 1998-2:2011, SM EN 1998-2:2011/A1:2015, SM EN 1998-2:2011/A2:2015, SM EN 1998-2:2011/AC:2015, SM EN 1998-2:2011/NA:2019, ОДМ 218.4.020[5], ОДМ 218.4.027 [6], ВСН 36-84 [7], ВСН 32-89 [8], [41], ОДМ 218.0.032 [11].

7.35 Несущая способность мостового сооружения считается недостаточной, если фактический класс нагрузки и масса единичной нагрузки по схеме загрузки меньше предусмотренной действующими нормативами (СНиП 2.05. или другие принятые нормы).

7.36 При недостаточной несущей способности конструкции устанавливают соответствующие ограничения движения, как правило, ограничения по общей массе транспортных средств или ограничения по осевой нагрузке. Значение ограничения по общей массе транспортных средств в неконтролируемой колонне определяется максимальным весом расчетных нагрузок или максимальным весом расчетных нагрузок на ось.

7.37 Основными параметрами показателя *долговечность* являются остаточный срок службы ΔT_f и глобальный индекс технического состояния конструкции S_i . Остаточный срок службы конструкции оценивается в рамках научных исследований или рассчитывается с использованием специальных методов. Остаточный срок службы используют в общем для уточнения уровня финансирования работ по содержанию, планирования расходов на ремонт, реконструкцию искусственного сооружения.

Остаточный срок службы целесообразно оценивать при выборе стратегии ремонта, реабилитации или реконструкции, для больших и находящихся вне классификации мостовых сооружений при предпроектном обследовании.

7.38 *Износ конструкции* – это характеристика технического состояния элемента конструкции, освещающая степень сокращения основных рабочих качеств (освещающая степень сокращения начальной стоимости конструкции и позволяющая оценить приблизительно расходы на реабилитацию).

7.39 *Обобщающий показатель износа* конструкции **U**, может быть использован для оценки экономических расходов при планировании долгосрочных капитальных инвестиций на ремонт мостов, при установлении приоритетов капитальных инвестиций в ремонт, реабилитацию или реконструкцию, также, может быть использован при назначении общей оценки технического состояния. Показатели износа элементов конструкций могут быть использованы для обоснования инвестиций в ремонт обследуемого мостового сооружения.

Износ может быть определен для некоторых конструкций в рамках проектного обследования при наличии дефектов, которые нельзя устранить в рамках содержания.

Текущий износ до появления дефектов, которые требуют капитального ремонта, может быть определен в стоимостном выражении, как стоимость мероприятий по содержанию с использованием соответствующих сметных норм.

7.40 *Общая оценка* технического состояния (индекс технического состояния) мостового сооружения назначается в балльной системе, принятой настоящим Сводом правил, Приложение Н.

7.41 Режим движения по мостовому сооружению назначается в зависимости от значений параметров по *работоспособности* и несущей способности, с учетом наличия дефектов в конструкциях и их элементах, с установлением дорожных знаков в соответствии с действующими нормативами и регламентациями.

7.42 При недостаточной несущей способности мостового сооружения, устанавливаются соответствующие ограничения движения, например, путем установления дорожных знаков типа 3.14 "Ограничения по общей массе" или 3.15 "Ограничения по нагрузке на ось", 3.22 "Ограничение минимального расстояния", 3.27 "Ограничение максимальной скорости" или другие необходимые ограничительные дорожные знаки и необходимые ограничения.

7.43 Не рекомендуют применение ограничений движения по несущей способности с сокращением динамического коэффициента путем установления ограничения максимальной скорости движения или ограничения минимального расстояния. Эти ограничения имеют рекомендательный характер только в чрезвычайных ситуациях. При необходимости внесения ограничений в отношении местного влияния рекомендуют установку знаков 3.15 "Ограничения по нагрузке на ось".

7.44 Значение максимальной скорости допускается по значению скорости движения в условиях безопасности (допускаемой) V_{sig} соответствующей наихудшему техническому состоянию в соответствии с таблицей 12 из CP D.02.06 или другими действующими нормативными документами.

7.45 При необеспеченных габаритах, наличии дефектов на проезжей части мостового сооружения, в элементах мостового полотна может быть рекомендовано установление предупреждающих дорожных знаков, например, 1.18.1 – 1.18.3 "Сужение дороги", 1.16.1 "Неровная дорога" и др..

8 Структура отчетов и заключений по обследованию, диагностике и испытаниям искусственных сооружений

8.1 Результаты обследований, диагностирования и испытаний искусственных сооружений оформляются в виде заключений и отчетов.

8.2 Выводы заключений и технических отчетов по обследованию, диагностированию и испытанию искусственных сооружений записывают и в "Технический паспорт сооружения" (при её наличии), с дополнением и хранением в автоматизированной базе данных Администратора/Заказчика.

8.3 Отчетным документом по результатам проведения обследований, диагностирований и испытаний является Конечный отчет. Помимо этого, по некоторым этапам могут быть составлены промежуточные отчеты, если это предусмотрено Техническим заданием и календарным планом. Отчет о техническом состоянии по результатам обследования, диагностики, испытания, помимо бумажного формата, может быть составлен и в электронном виде, с внесением актуальной информации в «Автоматизированной базе данных», если это предусмотрено Договором (по случаю, дополнительным соглашением).

8.4 Заключение по результатам обследований, диагностирований и испытаний вновь построенных, реконструированных или отремонтированных сооружений составляются специализированными организациями/учреждениями. При необходимости они передают полученные данные приемочным комиссиям в срочном порядке. Кроме того, заключения могут составляться исполнителем по результатам локального визуального осмотра.

Заключения по результатам обследований, диагностирований и испытаний должны содержать:

- краткое описание объекта обследования и испытаний;
- перечень выполненных работ;
- выводы о возможности пропуска нагрузок по проезжей части искусственных сооружений.

8.5 Ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчетной документации и заключении, об обследованиях, диагностировании и испытаниях, несет организация исполнитель.

8.6 Научно-технические отчеты о проведенных обследованиях, диагностировании и испытаниях, с выводами и предложениями, составляют после полной обработки и анализа всех полученных материалов и данных. Отчеты по результатам диагностирований и испытаний должны содержать, по случаю:

- описание элементов сооружения и необходимые сведения из проектной и другой технической документации по сооружению, использованные для обоснования выводов;
- краткое описание технологии строительства с указанием имеющихся отступлений, а также дефектов, возникших на стадии строительства;
- результаты инструментальных измерений и съемок, выполненных с помощью геодезических приборов;
- результаты осмотра сооружения с указанием состояния отдельных его частей и описанием обнаруженных дефектов и повреждений; с представлением детального перечня несоответствий, записанных в дефектовочной ведомости согласно 3.2 и 3.3;
- результаты расчета сооружения на испытательную нагрузку;
- результаты испытаний (включая сравнение с расчетными данными);
- выводы о состоянии сооружения и о его соответствии нормативным требованиям;
- оценку несущей способности моста;
- рекомендации по устранению обнаруженных дефектов и повреждений;
- условия дальнейшей эксплуатации сооружения.

При необходимости проведения повторных обследований, диагностирования и испытаний (в том числе для изучения работы сооружения по истечении некоторого срока эксплуатации) или длительных наблюдений в выводах следует делать соответствующие предложения.

8.7 Несущую способность моста следует определять, как предельно допустимый для моста класс нагрузок, рассчитываемых по схемам действующих нормативных нагрузок от транспортных средств и пешеходов.

8.8 В отчет необходимо включать чертежи, схемы, визуализации и другие иллюстрационные, цифровые материалы. Вспомогательные материалы, расчетные таблицы и т.п. следует приводить в приложениях.

В приложениях к отчету рекомендуется также помещать: техническое задание, проект обследования и испытаний, заключение (если оно составлено и передано заказчику), выписки из проектной, строительной и эксплуатационной документации, результаты проверочных расчетов и материалы по работам, выполненным с привлечением специализированных организаций, и др.

8.9 Структурными элементами отчета являются:

- а) титульный лист;
- б) техническое задание;
- в) содержание;
- г) нормативные, законодательные ссылки, рекомендации;
- д) определения, обозначения и сокращения;
- е) введение;
- ж) пояснительная записка, результаты обследований, испытаний;
- з) заключительные выводы, рекомендации;
- и) библиография;
- к) приложения.

8.9.1 Структурные элементы указанные в пункте 8.9 обязательны. Другие структурные элементы включают в отчет на усмотрение Исполнителя, учитывая правила составления отчетов о научном исследовании.

Титульный лист является первым листом отчета. Если отчет состоит из двух и более разделов, на каждый раздел составляется отдельный титульный лист, который содержит информацию о данном разделе.

На титульном листе отчета должна быть следующая информация (Приложение I):

- а) наименование вышестоящих организаций (по случаю);
- б) наименование организации исполнителя, юридический адрес, номер телефона и электронный адрес;
- с) регистрационный номер договора или соглашения;
- д) регистрационный номер отчета об оценке;
- е) парафа о согласовании и утверждении руководителем исполнителя;
- ф) наименование и тип отчета (заключительный, промежуточный);
- г) тема работы, на которую составляется отчет;
- h) должность, научная степень, ученое звание, фамилия и имя руководителя организации исполнителя;
- i) должность, научная степень, ученое звание, фамилия и имя руководителя работ/руководитель группы/комиссии;
- j) должность, научная степень, ученое звание, фамилия и имя исполнителя ответственного за исследовательские работы;
- к) место и дата составления отчета.

8.9.2 Титульный лист должен быть составлен в соответствии с образцом, представленном в Приложении I, при соблюдении общих правил оформления.

8.9.3 Титульные листы могут быть напечатаны на фирменном бланке предприятия. Парафа утверждения отчета руководителем предприятия размещается в правом верхнем углу. Подпись руководителя заверяется печатью организации исполнителя.

8.9.4 На обратной стороне титульного листе размещается список исполнителей (авторов отчетного документа) и их личные подписи. В список исполнителей вносят фамилию и инициалы, должности, научную степень, ученое звание ответственных исполнителей, исполнителей и соисполнителей, которые участвовали в выполнении работ. Если отчет составлен одним исполнителем, его должность, научная степень, ученое звание, фамилию и имя разрешается указывать на титульном листе отчета. В нижней части обратной стороны титульного листа указывают начало и окончание работ.

8.9.5 Страницы отчета нумеруются последовательно арабскими цифрами. На первой странице (титульном листе) номер страницы не проставляется.

8.9.6 Содержание включает: введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют название), заключение, приложения и библиография, с указанием номеров страниц, с каких начинаются эти элементы отчета. В каждой части отчета, который состоит из двух и более частей, должно быть указано содержание данной части. В первой части указывают содержание всего отчета, с указанием номеров частей, а в последующих частях – только содержание соответствующей части.

Главы отчета должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер подраздела должен

состоять из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой, например "2.1" (первый подраздел второго раздела).

8.9.7 Введение должно содержать следующую информацию:

- основание и исходные данные для проведения работ (номер договора, соглашения, информация о Заказчике);
- данные о времени, цели и объеме исследования;
- краткая история вопроса;
- принятая система нумерации конструкций и элементов;
- особенности принятой терминологии, термины и аббревиатуры (в отсутствие специального раздела "определения, термины и аббревиатуры");
- информация о метрологическом обеспечении.

8.9.8 Принятая система нумерации элементов конструкции определяет однозначно каждое строение, элемент, часть элемента.

Нумерация элементов конструкции, как правило, принимается исходя из следующих принципов:

- по длине мостового сооружения – по направлению роста километража дороги, начиная с 1;
- по ширине мостового сооружения – слева на право, изображение по направлению километража дороги, начиная с 1;
- тротуары, перила, ограждение, обозначают как левый и правый;
- номера конусов и подходов – 1 (начало мостового строения), 2 (конец мостового строения);
- берега обозначают как левый и правый по направлению водотока реки;
- вверх по течению, вниз по течению, водорез, ариербек.

Для дорожных переходов нумерация элементов аналогична вышеназванной, исходя из условного обозначения "направление километража" слева направо.

8.9.9 Пояснительная записка или основная часть текста отчета составляется в свободной форме (на усмотрение исполнителя), рекомендуются следующие разделы:

- информация о конструкции.
- результаты осмотра конструкции.
- результаты инструментальных, геодезических измерений.
- результаты лабораторных исследований материалов (при их наличии).
- результаты специальных исследований (если проводились).
- результаты испытаний (если проводились).
- результаты оценки несущей способности искусственного сооружения.

Текстовая часть основных глав отчетов и заключений по обследованиям и испытаниям, также, составляют в свободной форме.

8.9.10 В раздел "Информация о конструкции" размещают, по мере возможностей, исчерпывающую информацию об обследуемой конструкции и описание структуры её основных частей.

В раздел "Информация о конструкции", как правило, включают следующие основные подразделы:

- общие данные (характеристика объекта);
- анализ технической документации и результаты предыдущих обследований и испытаний;
- конструкция мостового полотна, сопряжения с подходами;
- конструкция верхних строений и опорных частей;
- конструкция опор и устоев (инфраструктура);
- регулирующие устройства (для мостов);
- подмостовое пространство (для виадуков, эстакад).

8.9.11 В рамках подготовки данных для описания составных частей мостового сооружения необходимо соблюдать принятую в строительстве мостов терминологию, согласно принятым определениям, указанным в нормативной и методической документации, а также в соответствии со справочниками и учебниками по специальности.

8.9.12 В рамках подготовки данных для описания составных частей мостового сооружения,

которые подлежат внесению в автоматизированную базу данных выбирают четко значения характеристик согласно определениям, указанным в соответствующих информационных таблицах из соответствующей инструкции Администратора/Заказчика по заполнению базы данных.

8.9.13 В отчете необходимо указать схему мостового сооружения, высоту и поперечное сечение, с указанием всех основных рамеров. В случае необходимости дополнительно указывают подробные эскизы, чертежи, схемы отдельных элементов, сечение элементов конструкции т.п. Дополнительные материалы рекомендуют размещать в приложении. Эскизы и чертежи мостового сооружения указывают согласно состоянию на момент обследования. На схеме указывают абсолютные разметки имеющиеся в технической документации конструкций, данные по конструкции фундаментов, геологию. В отстутствии документации разметку высот наземных конструкций допускают в соответствии с инструментальными измерениями, с привязкой к условно принятой разметки каждого элемента конструкции. Размеры и разметку высот конструкций на чертежах измерений фиксируют в соответствии с действующими правилами составления архитектурных и строительных чертежей. Количество поперечных сечений определяется количеством типов конструкций верхних строений и инфраструктуры. На чертежах, на схемах следует указать фамилию автора. Масштаб следует выбрать таким образом, чтобы чертежи помещались на листе бумаги шириной 297 мм, (рекомендуют форматы А4 и А3), рекомендуют масштаб 1:100, 1:200 для автодорожных узлов 1:20, 1:25, 1:50.

8.9.14 Все размеры конструкции и её элементов следует указать с точностью, указанной в .Приложении Г.

8.9.15 Раздел *"Анализ технической документации и результатов предыдущих обследований и испытаний"* должен содержать максимально исчерпывающую информацию о имеющейся технической документации и о результатах предыдущих обследований и испытаний, а также подробный анализ изученных материалов. В подразделе целесообразно указать на недостатки проекта, конструкции, содержания, ремонта. Для каждого документа по обследованию в хронологическом порядке необходимо указать данные об оценке состояния конструкции, основные дефекты, рекомендованные режимы эксплуатации и другие рекомендации. В рамках анализа материалов предыдущих обследований необходимо обратить внимание на выполнение предыдущих рекомендаций относительно режимов эксплуатации и устранение дефектов. В подразделе следует приводить динамический анализ развития основных дефектов. По каждому изученному документу необходимо указать место хранения.

8.9.16 В разделе *"Результаты обследования конструкции"* необходимо указать результаты обследования конструкции, с описанием состояния её частей, элементов и выявленных дефектов/разрушений. Выявленные дефекты/разрушения описывают с необходимой полнотой. Для основных дефектов представляют оценку их происхождения, время формирования, размеры, их количество (массовый характер), причины появления, скорость развития, влияние на основные параметры, транспортно-эксплуатационные показатели, степень опасности в настоящее время и в будущем, а также прогноз их развития. В раздел, как правило, включают следующие основные подразделы:

- общие положения;
- мостовое полотно;
- верхние строения;
- опорные части;
- инфраструктура;
- подходы, сопряжения с насыпями (конусы, крылья, подпорные стенки) и подмостовое пространство.

Материалы обследования сопровождают таблицами, эскизами, картами, фотографиями и другими второстепенными материалами. Второстепенные материалы следует помещать в приложение.

8.9.17 В раздел *"Результаты инструментальных, геодезических измерений"* включают подробные результаты измерения продольных и поперечных уклонов дорожной одежды проезжей части, толщины дорожной одежды, значений поднятия и опускания средних сечений несущих конструкций, значений прогибов, значений подмостового пространства, продольных и поперечных профилей проезжей части, профилей главных балок (ферм), результаты измерения деформаций, осадки инфраструктуры, уклонов, смещений частей конструкции,

элементов и других измеряемых параметров.

В этом же разделе представляют анализ полученных результатов измерений. Продольные профили проезжей части, лежни главных балок, ферм, поперечные профили, схемы размещения элементов в плане и другие наглядные материалы, по случаю, составленные по результатам геодезических измерений, рекомендуют представлять в приложении.

8.9.18 В раздел *"Результаты инструментальных измерений"* включают подробные результаты инструментальных измерений состояния антикоррозионного слоя, арматуры, прочности бетона, пассивирующие свойства защитного слоя, выполненные неразрушающими или частично разрушающими методами непосредственно на объекте. В разделе должны быть указаны использованные при инструментальных измерениях методы и их краткое описание.

8.9.19 В раздел *"Результаты лабораторных исследований материалов"* включают описание использованных методов и подробные результаты лабораторных исследований материалов – химический состав и механические характеристика металла, арматуры, содержание хлоридов в бетоне, прочность бетонов в образцах и другие результаты, по случаю.

8.9.20 В разделе *"Результаты специальных исследований"* представляют результаты исследований грунтов фундаментов, подводное состояние опор и фундаментов (по случаю), напряжений в металле, бетоне и предварительно напрягаемой арматуре и др., выполненных на основе специальных методик и средств измерения.

8.9.21 В разделе *"Результаты испытаний"* указывают подробную информацию о проекте испытаний, порядок, условия проведения испытаний, полученные результаты. Раздел должен содержать методы проведения испытаний с указанием испытательных колонн, измеряемых параметров и средств измерения. В разделе представляют обоснование необходимого значения нагрузки в зависимости от установленных целей и задач, подробный анализ результатов испытаний, в том числе сравнение экспериментальных данных с расчетными данными. Следует делать выводы о соответствии значений, полученных на объекте, значениям расчетов. Программу испытаний прилагают к отчету.

8.9.22 В раздел *"Результаты оценки несущей способности искусственного сооружения"*, как правило, включают следующие основные подразделы:

- общие положения;
- техническое задание;
- геометрические характеристики элементов и высот;
- определение усилий от постоянных нагрузок;
- определение усилий от временных нагрузок;
- проверки по предельным состояниям;
- анализ результатов расчетов, выводы по несущей способности.

8.10 Информацию об анализе результатов, рекомендации или мнение авторов отчета об одном или другом дефекте, о выявленных несоответствиях конструкции т.п., необходимо представить в отдельном разделе *"Анализ результатов исследования"*.

8.11 Заключение составляют в свободной форме. В его структуре содержатся следующие основные данные:

- основные особенности и несоответствия структуры обследованного мостового сооружения;
- общая оценка состояния жизнеспособности искусственного сооружения;
- грузоподъемность искусственного сооружения;
- основные параметры индексов работоспособности;
- основные дефекты и разрушения, на которые следует обратить внимание;
- количественная оценка степени повреждения основных элементов;
- рекомендации по устранению выявленных дефектов, с указанием сроков их устранения,
- рекомендации по ремонту, расширению, укреплению мостового сооружения, с указанием рекомендованных решений (при предпроектном обследовании);
- рекомендации по дальнейшей эксплуатации, с указанием условий эксплуатации в неконтролируемом режиме и прохождения единичных нагрузок;
- необходимость проведения дополнительных исследований.

8.12 Перечень библиографических источников, должен содержать информацию об

использованных при составлении отчета источниках. В перечень необходимо включить все технические документы по обследованию конструкции – проектную, исполнительскую документацию, отчет или заключения по результатам предыдущих обследований и др.. Информацию о библиографических источниках представляют в соответствии с действующими рекомендациями.

8.13 В пояснительной записке отчета помещают только основные чертежи, схемы, фотографии. Дополнительную часть фотографий и материалов обследования помещают в приложениях:

Приложение 1. "Структура конструкции";
 Приложение 2. "Фотографии дефектов";
 Приложение 3. "Ведомость дефектов";
 Приложение 4. "Карты дефектов и разрушений";
 Приложение 5. "Результаты геодезических измерений";
 Приложение 6. "Результаты определения характеристик материалов";
 Приложение 7. "Материалы по оценке несущей способности";
 Приложение 8. "Результаты специальных исследований";
 Приложение 9. "Проект испытаний";
 Приложение 10. Другие материалы связанные с особенностями искусственного сооружения.

8.13.1 В ведомость дефектов указывают расположение, наименование дефекта или разрушения, параметры отдельных разрушений или группы разрушений одного типа. Наименование и параметры разрушений указывают в соответствии с ведомостями разрушений и дефектов. В рубрике Примечания указывают необходимые пояснения, также, помещают ссылки на фотографии. Ведомость дефектов должна содержать следующие основные разделы:

- Мостовое полотно.
- Верхние строения.
- Опорные части, опорные элементы.
- Инфраструктура. Опоры, устои.
- Подмостовое пространство и пересекаемое препятствие.
- Эксплуатационные устройства.
- Подходы к мосту.
- Регулировочные, берегоукрепляющие и другие специальные конструкции.

8.13.2 Карты дефектов и разрушений составляют при оформлении результатов исследований до ремонта, в особенности для конструкций со значительными поверхностями, верхнее строение, инфраструктура, и др.. Карты дефектов составляют в свободной форме, с указанием условных обозначений дефектов и разрушений.

8.14 Количество экземпляров отчетной документации в оригинале, представляемой Исполнителем Администратору/Заказчику указывают в техническом задании. Обычно, отчеты об обследованиях по типам 4-9 представляют Заказчику в трех экземплярах плюс электронный вариант, для пополнения Автоматизированной базы данных.

8.15 Правила дополнения и оформления информации из Автоматизированной базы данных искусственных сооружений определяются соответствующими инструкциями Администратора/Заказчика.

9 Охрана здоровья и безопасность труда при выполнении работ по обследованию, диагностике и испытанию искусственных сооружений

9.1 Работы по обследованию, диагностированию и испытанию искусственных сооружений необходимо выполнить в соответствии с требованиями NCM A.08.02 и CP D.02.18.

9.2 К выполнению работ по обследованию, диагностированию и испытанию искусственных сооружений допускаются работники/рабочие, прошедшие обучение и подписавшие акт о прохождении инструктажа по охране труда в соответствии с требованиями NCM A.08.02. Допускается оценка знаний работников по инструктажу по охране труда.

9.3 До начала полевых работ по обследованиям, диагностированиям и испытаниям все участвующие в них работники должны быть проинструктированы их руководителями о безопасных методах проведения работ с учетом особенностей конкретного объекта и о действиях в случаях обнаружения дефектов и разрушений (высотные работы, подводные обследования и др.).

Для выполнения работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования по безопасности труда, ответственному исполнителю работ выдается специальное разрешение на производство работ повышенной опасности согласно действующим требованиям. Работники должны быть обучены безопасным методам и приемам ведения таких работ по типовым программам.

9.4 Для возможности проведения обследований, диагностирования и испытаний (осмотра, инструментальных измерений, установки и снятия приборов и взятия отсчетов по ним) исполнитель, в ведении которой находится сооружение, обязан осуществлять меры, обеспечивающие безопасные условия работы.

9.5 Контроль выполнения требований охраны труда и техники безопасности сотрудниками исполнителя при проведении работ на объекте по обследованию, диагностированию и испытаниям должен осуществлять ее руководитель.

9.6 Работы по обследованиям, диагностированиям и испытаниям искусственных сооружений, движение по которым прекращается частично во время их выполнения, не должны нарушать безопасность движения транспорта, а организация работ должна обеспечивать безопасность работающих. Разработка необходимых мероприятий по обеспечению безопасности работающих и их осуществление производятся организацией, в ведении которой находится выполнение работ по обследованиям, диагностированиям, испытаниям и мониторингу.

9.7 При производстве работ по обследованиям, диагностированиям и испытаниям искусственных сооружений в случаях наличия на них или вблизи них высоковольтных линий электропередачи (в том числе контактной сети железных дорог) запрещается приближаться или подносить какие-либо предметы на расстояние менее 2 м к находящимся под напряжением и не огражденным проводам или частям контактной сети. Особенно внимательно за этим необходимо следить при работах с предметами большой длины (штангами, металлическими рулетками, визирными рейками т.д.).

При невозможности соблюдения этого требования инженерные сети, по согласованию с организацией, в ведении которой они находятся, должны быть обесточены, по случаю.

9.8 К работе с ручными электрическими машинами при напряжении сети более 42Вт могут допускаться только специально проинструктированные работники, знающие безопасные методы работы, меры защиты при работе с электрическим током и приемы оказания первой помощи при поражении им.

9.9 Работа с гидравлическими или механическими лебедками, домкратами и другими специальными приспособлениями при проведении обследований, диагностирования и испытаний должна производиться под руководством работника, отвечающего за безопасное производство работ и имеющего соответствующую квалификацию и опыт.

9.10 Одновременное проведение работ в двух или более ярусах по одной вертикали может быть разрешено только при принятии мер обеспечения безопасности работающих внизу.

9.11 При производстве работ, связанных с передвижением по воде, сотрудники организаций должны быть обеспечены спасательными средствами (спасательными жилетами, кругами, шарами, веревками, аптечками и т.п.).

9.12 Работа людей со льда допускается при его толщине не менее 15 см (без учета толщины снежного покрова) и расстоянии от берега до кромки льда не менее 5 м.

9.13 На мостах через реки шириной более 100 м (по урезу меженных вод) руководитель работ обязан до начала обследования, диагностики, испытания проверить наличие спасательных средств. На воде должны находиться подготовленные плавсредства.

9.14 Работу на антисептированных мостах, а также работу с клеями из полимерных составляющих следует производить в резиновых перчатках. При попадании антисептика или клея на открытые части тела их необходимо немедленно обильно смыть водой. По окончании работ необходимо вымыть теплой водой с мылом открытые части тела (руки, лицо).

9.15 Работники организаций, выезжающие на объекты обследований, диагностирований и испытаний, должны быть снабжены аптечкой с набором необходимых медикаментов и средств оказания первой помощи.

9.16 Работники организаций, участвующие в работах на объектах обследований, диагностирований и испытаний, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями) согласно действующим нормативам. Работы следует выполнять в тщательно заправленной одежде, не имеющей порванных мест, свисающих пол и концов, в нескользкой и водонепроницаемой обуви.

9.17 При работе на объектах в зимних условиях должны приниматься меры по обеспечению возможности периодического обогрева работающих.

9.18 Подмости и смотровые ходы, расположенные над землей, водой или конструкцией высотой 1 м и более, должны быть ограждены перилами (поручнями).

9.19 Подъем и спуск людей на подмости разрешается только по надежно закрепленным лестницам. Запрещается установка лестниц на различных подкладках.

9.20 При обследовании сооружений в стесненных условиях (между балками, в коробах, на ригелях опор и т.п.), все работающие должны быть предельно внимательны, чтобы не удариться о конструктивные элементы или о элементы крепления и монтажа, выступающие остатки опалубки и т.д. Не следует делать резких движений и перемещаться бегом.

9.21 При обследовании болтов и заклепок, зашлакованных сварных швов, поржавевших металлических элементов на поверхности бетона следует пользоваться защитными очками.

9.22 При производстве работ на обследуемом объекте сотрудники организаций должны иметь защитные каски, а при работе на проезжей части искусственных сооружений, находящихся в эксплуатации, обязаны надевать светоотражательные жилеты.

9.23 При обследовании незавершенных сооружений необходимо соблюдать особую осторожность в связи с возможностью возникновения повышенной опасности.

9.24 При работах на старых деревянных мостах и настилах следует соблюдать особую осторожность в связи с тем, что в них могут быть элементы, утратившие прочность вследствие загнивания, поврежденные опорные элементы и т.п.

9.25 На время испытаний подходы к автодорожным и городским мостам должны быть ограждены в соответствии с требованиями действующих правил дорожного движения, а движение перенаправлено по возможности.

9.26 Во время проведения испытаний нахождение на сооружении и под ним неуполномоченных/не занятых в данных работах людей (посторонних лиц) запрещается. Работники, непосредственно участвующие в испытаниях, должны находиться на своих рабочих местах:

- сотрудники организаций - в местах, указанных Главным менеджером группы;
- водители транспортных средств, загружающих конструкцию, - в кабинах транспортных средств;
- другие работники (например, составители колонн, дежурные электрики и т.п.) - в местах, указанных их непосредственными руководителями, но под непосредственным руководством Главного менеджера группы, выполняющей обследование, диагностику, испытания..

9.27 При проведении вибрационных испытаний в динамике запрещается приближаться к незащищенным эксцентрикам работающей вибромашины на расстояние менее 1,5 м.

9.28 При проведении испытаний ударной нагрузкой запрещается приближаться к намеченному месту падения груза на расстояние менее 3 м.

10 Мониторинг состояния напряжения-деформации

10.1 В необходимых случаях согласно действующим требованиям, нормам и рекомендациям в проектах, с целью оценки фактической работы мостовых конструкций, следует предусматривать мониторинг состояния искусственных сооружений в процессе строительства (реконструкции) и эксплуатации. Программы/проекты строительного и эксплуатационного мониторинга должны быть взаимосвязаны.

10.2 На вновь построенных и реконструированных искусственных сооружениях целью мониторинга является контроль деформаций и напряжений в элементах сооружения в процессе его возведения. Наиболее нагруженными в этом случае могут оказаться те элементы, которые являются таковыми в эксплуатационный период. При этом контроль должен осуществляться синхронно с этапами строительства/реконструкции.

Мониторинг эксплуатируемых искусственных сооружений связан с необходимостью оценки напряженно-деформированного состояния конструкции, когда не известно начальное их состояние и предшествующая динамика развития повреждений. Кроме того, мониторинг следует проводить при возникновении и развитии повреждений, влияющих на грузоподъемность сооружений, вплоть до их устранения.

10.3 В общем случае мониторинг включает в себя следующие этапы:

- периодические обследования и испытания;
- регулярные инструментальные измерения отдельных физических характеристик (напряжения, усилия в элементах, их прогибы, раскрытие трещин и т.п.), разовые или в течение длительного промежутка времени;
- анализ результатов непосредственно после их получения с целью принятия управленческих решений.

10.4 Для вантовых и висячих мостов, а также во всех случаях, определяемых в техническом задании на проектирование, следует составлять динамический паспорт моста, т. е. ведомость собственных частот колебаний несущих элементов с последующим мониторингом этих характеристик в период эксплуатации.

10.5 Мониторинг проводят по программам или методикам, в которых должны быть изложены следующие положения:

- цели и задачи мониторинга;
- объем намечаемых наблюдений и применяемые способы получения, фиксации и анализа результатов;
- общие сроки наблюдений и интервалы между ними;
- оформление промежуточных и конечных результатов (акты, заключения, отчеты и др.).

Приложение А (информационное)

Характерные дефекты и повреждения, встречающиеся в различных конструкциях искусственных сооружений, и способы их выявления

А.1 Железобетонные пролетные строения

А.1.1 В железобетонных искусственных сооружениях, на стадиях изготовления, транспортирования и монтажа, могут возникнуть определенные дефекты и повреждения:

- а) технологические трещины: усадочные, образующиеся вследствие усадочных деформаций бетона при плохом уходе за его поверхностью, а также осадочные, возникающие вследствие неравномерной осадки бетонной смеси при ее уплотнении или при деформации опалубки; эти трещины имеют рваные края элемента, резко изменяющиеся по длине раскрытия;
- б) температурно-усадочные повреждения, возникающие в затвердевшем бетоне вследствие плохой тепловой его обработки и обычно проявляющиеся в виде трещин с раскрытием до 0,2 мм;
- с) дефекты бетонирования: раковины и каверны; места с вытекшим цементным раствором, цементным молоком; обнажение арматуры или недостаточная толщина защитного слоя;
- д) другие повреждения: сколы бетона, силовые трещины из-за непредвиденных воздействий (возникают обычно в слабо армированных местах), трещины, образовавшиеся в процессе транспортирования негабаритных элементов или их перенапряжения во время перевозки.

А.1.2 При действии на железобетонные конструкции нагрузок и воздействий могут возникать следующие виды трещин:

- усталостные трещины: поперечные в растянутых элементах и растянутых зонах изгибаемых элементов, косые (наклонные) в стенках балок;
- трещины от местного действия нагрузки в зонах крепления/установки анкеров напрягаемой арматуры, в местах опираний и в других подобных местах.

Образование и раскрытие этих трещин ограничивается расчетами по трещиностойкости, предельному состоянию, а в сжатой зоне бетона - также расчетами и по устойчивости.

А.1.3 Температурно-усадочные трещины, которые возникают в результате неравномерных по сечению деформаций от действия температуры окружающего воздуха и неравномерной усадки бетона. Эти явления могут самостоятельно приводить к образованию сетки поверхностных трещин (А.1.1, б) или, суммируясь с напряжениями от нагрузки, усугублять образование силовых трещин. Развитие последних в этом случае (например, в стенках балок) может происходить в течение 5-7 лет.

А.1.4 Продольные трещины вдоль арматуры, возникающие из-за стесненной арматурой усадки бетона, замерзания сырого уложенного или торкретированного раствора или по другой причине и из-за коррозии арматуры в бетоне. Эти факторы могут ускорять появление продольных трещин от напряжения бетона.

А.1.5 Причинами развития коррозии арматуры могут быть недостаточная толщина защитного слоя бетона, низкая плотность защитного слоя и как следствие - потеря бетоном долговечности (например, в результате карбонизации), особенно опасная в условиях агрессивного воздействия среды (чаще всего хлористых солей, особенно при содержании конструкции в холодное время).

Величины раскрытия трещин в этих случаях могут быть равны примерно двойной толщине корродированного слоя арматуры. Толщина продукта коррозии превышает толщину корродированной арматурной стали в 2,5 - 3 раза.

А.1.6 На бетонных поверхностях конструкций могут возникнуть повреждения, связанные с циклом замораживание-оттаивание бетона, особенно на влажных частях. Такие повреждения проявляются в виде отслоений на поверхности бетона, с последующим разрушением защитных слоев арматуры.

В случае попадания воды в конструкцию могут наблюдаться сколы или смещения бетона, вызванные расширением замерзающей воды.

A.1.7 В конструкциях из-за неисправностей водоотвода и гидроизоляции наблюдаются протечки воды, сопровождающиеся высолами, в результате, отслоение бетона. Могут наблюдаться также высолы (белые пятна), образовавшиеся на стадии строительства до укладки гидроизоляции, омоноличивания стыков и заделки различных технологических отверстий.

A.1.8 При наличии силовых поперечных трещин в монолитных швах, по длине предварительно напряженных и ненапряженных железобетонных элементов (без объединения арматурных каркасов в стыках/швах), свидетельствующих о недостаточном обжатии стыков, движение по мосту должно быть прекращено.

A.2 Стальные и сталежелезобетонные пролетные строения

A.2.1 При обследовании конструкций мостов со стальными пролетными строениями внешним осмотром выявляют наличие коррозии металла, а также дефекты и повреждения элементов сопротивления, стыков и соединительных элементов (погнутости, вмятины, местные ослабления, трещины, разрывы, неплотности, слабые заклепки, незатянутые болты, повреждение сварных швов и др.). Внутренние дефекты сварных швов выявляют с помощью неразрушающих методов обследования (ультразвуковая дефектоскопия, радиографические и акустические методы).

A.2.2 При наличии коррозии металла непосредственными и косвенными замерами устанавливают степень усталости сечения элементов. По степени усталости определяют также скорость протекания процессов коррозии.

Выявляют конструктивные недостатки, способствующие интенсивной коррозии из-за застоя влаги и плохого проветривания (дефекты в элементах водоотвода; пазухи и щели, коррозия в которых приводит к силовому разрушению элементов, и др.).

A.2.3 Во всех стальных конструкциях проверяют состояние их окраски; при этом выявляют количество и качество слоев краски, сцепление краски с металлом и состояние металла под краской. Отмечают дефекты в окраске металла (недостатки шпатлевки, различные механические повреждения, трещины, пузыри, расслоения, размягчение, потеки, пропуски и т.п.).

A.2.4 Трещины в металлических конструкциях (особенно в сварных, для которых развитие трещин не ограничивается отдельными элементами сечения - уголками или листами) представляют значительную опасность для сооружения. Поэтому при обследовании обращают особое внимание на обнаружение трещин, в случае их выявления выясняют причины их образования, оценивают их опасность для несущей способности, а также дают указания по срочной нейтрализации трещин (сверление отверстий по концам, перекрытие трещин накладками на высокопрочных болтах и т.п.).

A.2.5 Причинами образования трещин могут быть:

- а) концентрация напряжений;
- б) остаточные напряжения от сварки;
- в) усталостные явления;
- г) повышенная хладноломкость металла.

Эти причины могут проявляться самостоятельно, однако обычно имеет место влияние нескольких факторов.

A.2.6 Наиболее часто образование трещин происходит в местах концентрации напряжений. Поэтому при обследовании на такие места обращают особое внимание.

A.2.6.1 Местами сосредоточения напряжений являются, в первую очередь, места с резким изменением сечения элементов (обрывы листов; неплавное изменение их толщины и ширины; места примыкания накладок, ребер, диафрагм/поперечин и др.). Кроме того, концентрации напряжений могут способствовать необработанные концы сварных швов и различные их

дефекты: непровары, несплавления по кромкам, подрезы кромок, наплывы, шлаковые включения, поры, прожоги, неразделанные кратеры, заклепочные отверстия при слабых заклепках.

A.2.6.2 Большое влияние на образование трещин оказывают остаточные напряжения сварки, которые в околошовной зоне могут достигать предела текучести стали. В связи с этим большое внимание уделяют местам, насыщенным сваркой (обваренным по контуру накладкам, узлам элементов и т.п.).

A.2.6.3 Для локализации усталостных трещин тщательно осматривают элементы, воспринимающие наибольшее количество циклов нагружения:

- места прикрепления диагоналей, знакопеременных раскосов, стоек и подвесок к фасонкам главных ферм;
- места прикрепления распорок поперечных связей к ребрам жесткости главных балок;
- горизонтальные полки уголков верхних поясов продольных балок без горизонтальных листов и горизонтальные листы верхних поясов сквозных ферм при непосредственном опирании на них мостовых брусьев или плиты проезжей части;
- стенки продольных балок и уголки прикрепления их к поперечным балкам, «рыбки», концевые поперечные связи;
- элементы проезжей части с этажным расположением балок;
- ортотропные плиты.

A.2.7 При обследовании заклепочных соединений обращают особое внимание на заклепки в узлах и стыках главных ферм, а также на заклепки в проезжей части.

Дефектными считаются заклепки: дрожащие при их простукивании; с неоформленными, плохо притянутыми, сбитыми, маломерными, пережженными головками; поставленные с зарубкой основного металла; поставленные в отверстиях неправильной формы.

A.2.8 При осмотре стальных конструкций с болтовыми соединениями проверяют целостность болтов и надежность соединений: степень натяжения болтов и плотность прилегания головок болтов и гаек к соединяемым элементам.

При расположении болтов под углом к соединяемым элементам следует проверять наличие клиновидных шайб под головками болтов или под гайками.

Во фрикционных соединениях в первую очередь производят выборочную проверку величины натяжения высокопрочных болтов с помощью специального ключа, снабженного приспособлением для контроля. В число проверяемых включают болты со следами потечков ржавчины у головок, шайб или гаек.

A.2.9 При осмотре заклепочных и болтовых соединений, следует выполнять указания A.2.7 и A.2.8. Методические указания изложены в специальных инструкциях.

A.2.10 В болтах-шарнирах проверяют наличие приспособлений, предупреждающих развинчивание гаек при прохождении нагрузки (стопорных винтов, контргаек и т.п.).

A.2.11 При обследовании сталежелезобетонных пролетных строений (особенно со сборной плитой проезжей части) уделяют внимание качеству омоноличивания плиты с упорами балок (ферм), а также состоянию сопряжения плиты с металлической конструкцией, особенно на концевых участках. Состояние плит проверяется в соответствии с указаниями A.1.1 - A.1.8 настоящего приложения.

A.2.12 В мостах висячих и вантовых систем уделяют внимание состоянию вант и подвесок, анкеров, узлов крепления подвесок к несущим кабелям и к балке жесткости, соединительных муфт подвесок и их резьбы, узлов прикрепления кабелей (вант) к опорам/устоям, опорных частей пилонов и анкерных конструкций на концах оттяжек (во внешне распорных системах).

A.2.13 В разводных пролетных строениях обращают внимание на исправность устройств наведения и разведения пролета, а также на наличие и исправность средств сигнализации и других устройств, обеспечивающих безопасность движения автотранспорта и пешеходов по мосту.

А.3 Деревянные мосты и пролетные строения из клееной древесины

А.3.1 В деревянных мостах чаще всего встречаются следующие дефекты и повреждения:

- загнивание древесины;
- зазоры и неплотности в узлах и других сопряжениях;
- сколы и смятия древесины в сопряжениях деревянных элементов и в опорных узлах;
- износ проезжей части и тротуаров.

А.3.2 Загнивание древесины является наиболее опасным и распространенным видом повреждений деревянных мостов. Загниванию в первую очередь подвержены плохо проветриваемые элементы конструкции, особенно в узлах и сопряжениях, подвергающихся периодическому увлажнению.

А.3.3 При обследовании следует иметь в виду, что развитие гнили в хорошо проветриваемых элементах начинается в сердцевинных частях древесины, в то время как внешние слои часто имеют здоровый вид.

А.3.4 Загниванию древесины в значительной мере способствует отсутствие или низкое качество ее антисептирования.

Качество работ по антисептированию древесины проверяют путем ознакомления с журналом работ по антисептированию, осмотра антисептированных элементов и в случае необходимости - с помощью отбора проб обработанной древесины для лабораторного исследования.

А.3.5 Выявление гнили производят с помощью внешнего осмотра, по характерному «грибному» запаху, простукиванием, снятием стружки древесины стамеской, высверливанием внутренних слоев буравами. Другие дефекты и повреждения, указанные в А.3.1, выявляют внешним осмотром, а также по результатам съемок профилей пролетных строений.

А.3.6 В пролетных строениях из клееной древесины характерными являются следующие дефекты и повреждения:

- отсутствие клея на части швов («непроклей»);
- трещины (расслоения) в стыках между досками или шкафами, балками;
- сколы зубчатых стыков.

А.4 Опоры и устои

А.4.1 В опорах и устоях выявляют дефекты и разрушения, характерные для материала, из которого они выполнены (они аналогичны дефектам пролетных строений, выполненных из соответствующих материалов), а также дефекты и повреждения, обусловленные типом конструкций, особенностями возведения и работы инфраструктуры:

- трещины и сколы в местах опирания конструкций, в зоне насадки;
- нарушения целостности опор/устоев;
- температурно-усадочные трещины в массивных опорах;
- расстройство защитных слоев, дефекты в заполнении швов между блоками сборно-монолитных конструкций;
- трещины в конструкциях, выполненных из сборных железобетонных элементов;
- силовые повреждения в зонах воздействия льда, донных наносов;
- повреждения конструкций в зоне переменного уровня воды, вызванные климатическими факторами и воздействием воды;
- состояние водорезов/арьербеков
- повреждения конструкций, вызванные столкновением с автотранспортными средствами или водными судами;
- вертикальность стоек/колонн/свай с помощью геодезических приборов или отвеса.

А.4.2 Основным источником получения сведений о состоянии оснований и фундаментов опор/устоев является техническая документация, при ознакомлении с которой уделяют внимание правильности производства работ при сложных технологических процессах (погружение свай, бурение, забивание, подводное бетонирование и др.).

Для уточнения состояния оснований и фундаментов опор используют бурение скважин и шурфование на месте. Допускается определять параметры фундаментов неразрушающими методами.

Кроме того, данные о состоянии оснований и фундаментов могут быть получены на основании анализа общих деформаций опор/устоев, определяемых по их просадкам и наклонам, размерам зазоров в деформационных швах, смещениям подвижных опорных частей, а также на основании анализа результатов съемок русла реки, с использованием геодезических приборов или других современных методов.

A.5 Опорные части

A.5.1 При обследовании стальных (в том числе с железобетонными сердцевинами) опорных частей с помощью внешнего осмотра и измерений проверяют:

- правильность положения подвижных элементов с учетом температуры и обеспеченность расчетных температурных перемещений пролетных строений (как линейных, так и угловых);
- жизнеспособность опор;
- состояние поверхностей катания подвижных опорных частей;
- равномерность взаимного опирания всех элементов опорных частей и прилегающих к ним конструкций опор/устоев и пролетных строений;
- надежность прикрепления балансиров (металлических лад) к соответствующим элементам опор/устоев и пролетных строений;
- состояние подферменников, а также защитных элементов
- состояние стали опорных частей: коррозия, разрушение защитного и антикоррозионного слоев, и др..

A.5.2 При обследовании неопрезовых опорных частей устанавливают:

- класс резины и остаточный срок службы опорных частей;
- наличие дефектов - трещин в неопрене, деформаций, свидетельствующих о нарушении крепления резины к стальным листам (выдавливанию резины по всей площади торцевой поверхности и выдавливания в виде отдельных, бессистемно расположенных валиков или пузырей);
- отсутствие зазоров между опорной частью и опорными площадками балок и подферменников, а также заглабления опорных частей в бетон подферменников;
- правильность положения опорных частей, наклонных клиньев с учетом температуры и обеспеченность расчетных температурных перемещений пролетных строений.

A.5.3 При осмотре стальных опорных частей из полимерных материалов проверяют параллельность нижней и верхней плит, правильность ориентации подвижных элементов относительно направления перемещений, качество окраски наружных поверхностей и состояние защитных чехлов и кожухов.

A.5.4 При осмотре опорных частей всех типов обращают внимание на состояние прилегающих конструкций опор и пролетных строений с точки зрения наличия в них повреждений, связанных с дефектами или неправильной установкой опорных частей (сколов бетона и трещин в нем, отсутствия зазоров для температурных перемещений и др.).

A.5.5 При обследовании опорных частей всех типов обращают внимание на состояние прилегающих к опорам/устоям конструкций и на пролетные строения, с точки зрения наличия в них разрушений из-за дефектов или неправильного положения опорных частей (сколы бетона и трещины в нем, отсутствие зазоров для температурных перемещений и др.)

A.5.6 При наличии односторонних продольно-подвижных опираний, под продольными балками проверяют обеспеченность свободы продольных перемещений концов балок, плотность опирания концов и невозможность поднятия опираемого конца относительно поддерживающего.

Дополнительно устанавливают наличие, а также техническое состояние антисейсмических опор.

A.6 Мостовое полотно и эксплуатационные обустройства

A.6.1 При обследовании мостового полотна автодорожных и городских мостов выявляют:

- наличие и величины продольных и поперечных уклонов покрытия проезжей части и тротуаров;
- толщину слоев мостового полотна, главным образом покрытия и защитного слоя гидроизоляции в пределах проезжей части;
- наличие дефектов и повреждений: в покрытии проезжей части - трещин, выбоин, местных неровностей (особенно около деформационных швов); в конструкциях тротуаров, бордюрах, ограждающих устройствах и в перилах;
- для пересекающих мостов, путепроводов, пешеходных мостов выявляют наличие защитных экранов.

A.6.2 Особое внимание в автодорожных и городских мостах уделяют состоянию водоотвода и гидроизоляции. С этой целью помимо проверки величин уклонов покрытия проезжей части оценивают достаточность и правильность функционирования водоотводных устройств, а также оценивают обеспеченность отвода воды за пределы моста.

Состояние гидроизоляции оценивают по отсутствию (или наличию) протекания воды или влажных и высоланных поверхностей, высолов бетона, потеков ржавчины и др. В необходимых случаях для проверки состояния гидроизоляции производят выборочное вскрытие покрытия, защитного слоя.

Также выявляют наличие и техническое состояние решеток, отверстий для сброса ливневых вод с проезжей части мостовых сооружений.

A.6.3 При осмотре конструкций деформационных швов в мостах устанавливают обеспеченность свободного перемещения концов пролетных строений от воздействия температуры и временных нагрузок, а также плавность сопряжения конструктивных элементов швов с покрытием проезжей части.

В швах закрытого и заполненного типов проверяют герметичность швов, наличие и состояние металлических компенсаторов, состояние мастичного заполнения, резиновых/неопреновых вкладышей или асфальтобетона, закрывающего деформационный шов.

В швах перекрытого типа определяют состояние перекрывающих элементов (листов, гребенчатых или откатных плит), элементов окаймления и надежность их анкеровки, наличие и состояние водоотводных лотков.

A.6.4 В сталебетонных мостах необходимо проверить узлы соединения (сопряжения) между верхним поясом металлической балки и железобетонным настилом (монолитным или из сборных элементов).

A.6.5 На всех искусственных сооружениях проверяют надежность крепления ограждающих устройств, бордюров, мачт освещения и опор контактных сетей электрифицированного пассажирского транспорта, знаков судовой сигнализации и иных устройств информирования-предупреждения.

A.6.6 При осмотре проверяют состояние смотровых приспособлений, площадок - убежищ, противопожарного оборудования, прочих эксплуатационных обустройств.

A.6.7 При наличии на мосту разрешенных проектом коммуникаций (линий связи, систем сбора и сброса ливневых вод и др.) проверяют соответствие исполнительному проекту, их прикрепления к элементам моста, а также выявляют возможное отрицательное влияние коммуникаций на условия эксплуатации моста (повышенная влажность, увеличение загрязненности, ограничение доступа к элементам мостов и т.п.).

В разрезных пролетных строениях с пустотами (по случаю) обращают внимание на наличие отверстий для спуска жидкостей при аварии коммуникаций и на условия проветривания замкнутых конструкций.

Также устанавливают наличие и техническое состояние смотровых отверстий, предназначенных для коммуникаций, пересекающих мостовое сооружение.

A.7 Подмостовая зона

A.7.1 При обследовании подмостовой зоны с помощью осмотра, измерений, съемок и опроса работников служб эксплуатации устанавливают:

- a) на больших и средних мостах:
 - состояние подмостового русла, пойменных участков, берегов, берегоукрепительных и регуляционных сооружений;
 - изменение положения главного русла по отношению к опорам/устоям;
 - образование новых размывов и островов (по сравнению с проектом или предшествовавшим обследованием);
 - наличие посторонних предметов и остатков сооружений, создающих дополнительное стеснение русла или поймы;
 - наличие размывов русла вблизи опор/устоев;
- b) на малых мостах:
 - состояние подмостовой, подходной и отводящей частей русла и укреплений;
 - засорение и заиленность отверстия моста;
- c) на всех мостах:
 - характер отрицательного воздействия сооружений мостового перехода на окружающую среду (подтопление подпорными водами, заболачивание и занос сельскохозяйственных и лесных угодий, образование оползней, оврагов и т.п.);
- d) на пересекающих мостах/виадуктах:
 - состояние и ровность покрытия пересекаемой дороги (по случаю), а также наличие и состояние устройств безопасности;
 - достаточность габаритов проезда под пересекающим мостом/виадуком, а также наличие и правильность установки соответствующих дорожных знаков;
- e) на эстакадах и эстакадных частях конструкций:
 - характер вредных для сооружения последствий деятельности учреждений и предприятий, расположенных в под мостом помещениях (например, вибрационные и ударные воздействия, создание агрессивной среды и среды с высокой влажностью воздуха и т.п.).

A.7.2 При осмотре подходов к мостам устанавливают: состояние насыпей, обочин, бERM, канав откосов, откосов и их укреплений; наличие подмывов насыпи и фильтрации воды через нее; состояние и ровность дорожного покрытия (особенно в местах сопряжений с мостом); эффективность работы соединительных плит; правильность укладки рельсового пути и охранных приспособлений; обеспеченность закрепления пути от угона; наличие и состояние ограждающих устройств (бордюров, надолб, парапетов, подпорных стенок и т.д.), лестничных сходов, дорожных знаков; правильность нанесения горизонтальной и вертикальной дорожной разметки.

A.8 Мосты с массивными опорами (в том числе из каменной кладки, арочные)

A.8.1 Основные дефекты опор, которые представляют собой массивные возвышения являются трещины и щели, разрушение каменной кладки в виде смещений и/или падения камней, и общие разрушения, усадки, смещения, наклоны в вертикальной плоскости.

A.8.2 Трещины в теле массивных опор различают несколько видов, по размещению и по типу развития. Они могут быть поверхностные, на покрытиях, глубокие и иногда пробивные. Для определения глубины трещин используют специальные щупы, ультразвуковые приборы, впрыскивание специальных растворов, и в некоторых случаях выполняют работы по вскрытию плакировки или кладки.

A.8.3 При осмотре обращают внимание на состояние поверхности массивных опор:

- состояние швов между камнями;
- разрушения в плакировке;
- разрушения в каменной кладке;
- деградация раствора между камнями.

A.8.4 Иногда происходит отделение плакировки от тела опоры. Общие характеристики разрушений получают путем измерений с помощью геодезических приборов. Опоры с разрушениями и деформациями наблюдают периодически с целью выявления их характера и развития во времени. Усадку опор измеряют с помощью ватерпаса, а угол наклона или смещения опоры - теодолитом. Полученные данные сравнивают с точными реперами.

A.8.5 При установлении угла наклона, в местах размещения визирной рейки, на опоре устанавливают реперы. Угол наклона опоры наблюдают с помощью подвеса, ватерпаса или других приборов.

A.8.6 При обследовании устоев необходимо обратить внимание на зону сопряжения моста с земляным полотном подходов. В случае больших наклонов конусов и откосов возможны оползни.

A.8.7 Обследование подводной части опор проводят специалисты в области в водолазных костюмах. Одновременно с обследованием опор необходимо обследование русла реки под мостом, обращая внимание на размывы и наносы.

A.8.8 Необходимо обратить внимание на обследование элементов обрамления (направляющие дамбы, сырцовые каменные рисбермы и др.) и подходов на уровне чрезвычайных вод. Также изучают соответствие элементов в плане и профиле с данными проекта и состояние их укреплений.

A.8.9 Дефекты на промежуточных массивных опорах (железобетон, каменная кладка и сырцовая каменная кладка):

A. Поверхностные дефекты:

1. Разрушение плакировки на отдельных площадях глубиной до 3 см, шероховатая поверхность, отслоения (отделение раствора или бетона), мелкие поверхностные трещины, разрушение отдельных швов между кладкой глубиной до 10 см;
2. Поверхностное разрушение (износ) каменной кладки и шероховатая поверхность глубиной до 3 см на уровне меженей;
3. Разрушение каменной кладки с выпадением отдельных камней;
4. Аналогично, с выпадением камней повсюду, образование вертикальных и наклонных щелей (трещин) по разным направлениям глубиной свыше 10 см;
5. Раздробление опоры трещинами на отдельные блоки;
6. Поверхностное разрушение каменной кладки глубиной до 10 см с обнажением арматурной сетки без ржавчины;
7. Образование глубоких каверн (свыше 10 см) и сколов бетона на отдельных участках;
8. Разрушение бетона (каменной кладки) от механических воздействий с усадкой бетона (смещение камней), дробление бетона или образование трещин и многочисленных щелей на отдельных участках;
9. Пустоты в теле опоры, дефект, возникший в результате несоответствующей вибрации бетона на этапе возведения опоры или из-за размыва цементного раствора;
10. Сколы бетона в балке (берме) опоры, в зоне опирания пролетного строения.

B. Трещины в промежуточных опорах:

1. Вертикальные трещины под оголовком массивных опор (появляются при иммобилизации подвижных опорных частей);
2. Наклонные трещины под опорными частями в результате смещения оси опирания на кромку опоры;
3. Глубокие вертикальные трещины между водорезом и телом опоры из-за неоднородной усадки основания опоры;
4. Горизонтальные трещины от фронтальных частей в сторону тела опоры, возникающие от движения льда, воздействия судов и других механических факторов;
5. Вертикальные трещины в основании консоли ригеля;
6. Крупные трещины на боковых поверхностях опоры - это трещины от сжатия, возникающие от колебания температуры;
7. Горизонтальные трещины в технологических швах;
8. Продольные трещины с раскрытием $0,4 \div 0,2$ мм в ригелях (подферменной плите);
9. Вертикальные трещины с раскрытием $0,4 \div 0,2$ мм в цельных и трубчатых столбах.

С. Коррозия металла:

1. Коррозия арматурной сетки или арматурных стержней сопротивления.

D. Отклонение осей от проекта:

1. Отклонение оси фундаменты от оси опоры;
2. Отклонение осей опирания пролетного строения от продольной оси опоры;
3. Смещение опорных частей от кромки оголовка опоры (подферменной плиты);
4. Наклон промежуточной опоры в горизонтальном и вертикальном плане;
5. Усадка промежуточной опоры.

A.8.10 Дефекты в устоях с массивными опорами (бетон, железобетон, каменная кладка):

A Поверхностные дефекты (смотреть подпункты 1.-10. буквы А, указанные в А.8.9).

В Трещины в устоях:

1. Трещины с раскрытием $0,4 \div 0,2$ мм в основании шкафной стенки;
2. Отделение шкафной стенки из-за развития этих трещин;
3. Горизонтальные трещины до 2 мм, на опорах массивных устоев;
4. Вздутие массивной опоры из-за развития этих трещин;
5. Вертикальные трещины с раскрытием $0,4 \div 0,2$ мм на опорах массивных устоев;
6. Разделение устоя с массивной опорой;
7. Скольжение земляного полотна сзади шкафной стенки обсыпных устоев;
8. У устоев с обратной стенкой трещины между передней и обратной стенками;
9. Отделение обратных крыльев (единичные и многочисленные трещины);
10. Разрушение обратной стенки в зоне деформационного шва из-за их разрушения;
11. Раскрытый ригель (подферменная плита) у обсыпного устоя из-за отсутствия соединительных плит или короткой соединительной плиты.

С. Отклонение осей от проекта:

1. Боковой уклон устоя;
2. Уклон устоя в сторону земляного полотна подходов;
3. Уклон устоя в сторону русла;
4. Усадка грунта основания;
5. Смещение основания фундамента;
6. Переделка малого ростверка в высокий ростверк.

A.9 Водопропускные трубы

A.9.1 В процессе обследования водопропускных труб производят:

- осмотр внутренних и наружных (не закрытых грунтом) поверхностей труб и их оголовков;
- измерения диаметров и геометрических сечений круглых труб (или других характерных параметров труб, имеющих овальное очертание отверстий);
- замеры величин зазоров в швах между звеньями/секциями и между секциями фундаментов (для фундаментных труб), взаимных вертикальных деформаций элементов труб;
- выявление заносимости лотков илом;
- проверку профиля и положения оси трубы в плане.

A.9.2 Кроме того, при необходимости производят:

- замеры углов пересечения осей сооружения с осью дороги;
- съемку поперечников земляного полотна;
- осмотр откосов конусов, подводящих и отводящих русел, а также примыкающих к трубам водоотводов;
- съемку планов и сечений с помощью геодезических приборов, характеристики русел, проверку правильности гидравлической работы;
- обследование фильтрации воды через тело насыпи;
- обследование признаков пучения грунта или образования наледей.

При обследовании труб, построенных на болотистых грунтах, выявляют наличие просадок труб, которые могут быть вызваны насыщением водой фундаментов.

A.9.3 При осмотре железобетонных, бетонных и каменных труб выявляют наличие трещин,

сколов бетона, мест с недостаточной толщиной защитного слоя бетона, потеков в швах сопряжения звеньев/секций труб, мокрых пятен на поверхностях и других дефектов.

A.9.4 При осмотре металлических гофрированных труб устанавливают:

- материал и состояние дополнительного покрытия;
- качество и состояние цинкового покрытия;
- материал и состояние лотка;
- изменение формы поперечного сечения;
- правильность выполнения стыков (полноту установки болтов, качество затяжки болтов и положение шайб);
- наличие местных повреждений металла (трещин у болтовых отверстий, погнутостей и др.).

A.9.5 Измерение вертикальных и горизонтальных размеров отверстий железобетонных, бетонных и каменных труб производят выборочно (в первую очередь - в местах наличия горизонтальных трещин или раскрытий швов).

В металлических гофрированных трубах измерение диаметров производят в точках, расположенных под осями путей и на концах труб.

A.9.6 Замеры величин зазоров в швах выполняют в тех случаях, когда при осмотре обнаружены признаки растяжки трубы (просывание грунта засыпки или балласта сквозь увеличенные швы при разрыве изоляционного перекрытия, просадка лотков трубы, отрыв оголовка и т.п.).

A.9.6.1 У круглых труб замеры производят в уровне горизонтального диаметра, у прямоугольных - на середине высоты кассеты. В случаях ясно выраженных осадок или растяжек кассетных звеньев замеры делают в уровне верха звеньев и по лотку.

A.9.6.2 В случае обнаружения просадки или отрыва оголовка фиксируют величины раскрытия шва в местах примыкания к звеньям и углы смещения.

A.9.6.3 Растяжку металлических гофрированных труб выявляют путем измерения длины трубы между фиксированными точками.

A.9.7 Выявление заносимости лотков труб грунтом производят в период между паводками, обращая внимание на толщину наносов в вогнутой части пазов.

При наличии сплошной толщи наносов внимательно обследуют состояние русла и его укреплений выше и ниже трубы, а также проверяют правильность выполнения трубы на входе, посередине длины и на выходе из сооружения.

A.9.8 Трубы нивелируют, как правило, по лотку. Данные нивелирования фиксируют по «замку» круглых труб или по середине секций прямоугольных труб и могут быть использованы лишь для косвенной оценки профиля лотков, в случаях, когда непосредственная нивелировка звеньев по лотку затруднена вследствие наличия наносов.

A.9.9 Положение элементов тела труб в плане фиксируют (у круглых труб - в уровне их горизонтального диаметра, у прямоугольных - посередине высоты звеньев) измерениями по рейке с уровнем относительно мерной проволоки, протянутой вдоль оси трубы по центрам первого и последнего звеньев, или горизонтальным нивелированием с помощью топогеодезических приборов.

Приложение В (информационное)

Рекомендации по оценке наиболее характерных дефектов и повреждений, выявленных при обследовании

В.1 Стальные конструкции

В.1.1 Трещины в сварных элементах создают потенциальную опасность хрупкого разрушения всего сечения конструкции, особенно возрастающую при отрицательных температурах воздуха.

В.1.2 Трещины в клепаных элементах также следует рассматривать как возможную причину разрушения того элемента сечения, в котором они расположены.

В.1.3 Наличие слабых заклепок снижает несущую способность узла или стыка.

В.1.4 Коррозия металла ослабляет прочность сечения элементов, и может приводить к концентрации напряжений.

В.1.5 Значительные деформации интенсивно работающих сжатых элементов и местные деформации стенок в зоне действия сосредоточенных сил могут являться признаками недостаточной устойчивости элементов и частей конструкций.

В.1.6 Линии Чернова-Людерса на поверхности металлических элементов являются признаком интенсивного развития пластических деформаций.

В.2 Железобетонные конструкции

В.2.1 Раскрытие трещин в бетоне (в размерах более нормируемых величин), а также появление трещин, не предусматриваемых в расчетах, следует оценивать с учетом:

- возможных причин появления трещин;
- влияния трещин на несущую способность элемента (на напряжения в арматуре, на целостность конструкции, на изменение схемы работы сечений и т.п.);
- опасности коррозионных повреждений арматуры по трещинам;
- влияния трещин на долговечность элементов.

В.2.2 Продольные трещины в сжатой зоне бетона с одновременным значительным раскрытием поперечных трещин в растянутой зоне (для изгибаемых элементов) могут свидетельствовать об исчерпании несущей способности элементов из бетона.

В.2.3 Образование трещин в швах предварительно напряженных, не имеющих сцепления арматуры с бетоном (например, на стадии строительства), может свидетельствовать о наступлении опасного состояния по несущей способности конструкции.

В.2.4 Трещины в ненапрягаемых конструкциях, расположенные поперек рабочей арматуры, имеющие величину раскрытия более 0,5 мм при арматуре периодического профиля и более 0,7 мм при гладкой арматуре, могут свидетельствовать о текучести в арматуре или о потере сцепления арматуры с бетоном.

В.2.5 Не требуют принятия защитных мер по признаку опасности коррозии арматуры элементы со следующими трещинами:

- а) в пролетных строениях автодорожных мостов со стержневой напрягаемой арматурой и в пролетных строениях с канатной арматурой – редкие одиночные трещины раскрытием до 0,1 мм;
- б) в конструкциях с ненапрягаемой стержневой арматурой:
 - расположенных в зонах переменного уровня воды - раскрытием до 0,15 мм;
 - увлажняемых атмосферными осадками - раскрытием до 0,2 мм;
 - защищенных от атмосферных осадков - раскрытием до 0,3 мм.

В.2.6 Наличие трещин поперек рабочей арматуры в предварительно напряженных

конструкциях может рассматриваться как признак недостаточного обжатия бетона напряженной арматурой.

В.2.7 Образование трещин и сколов вдоль стержневой арматуры обычно связано с коррозией арматуры. Наличие этих дефектов указывает на недостаточные защитные свойства бетона и приводит к снижению долговечности конструкций. При значительном раскрытии трещин вдоль рабочей арматуры вследствие ее коррозии может значительно снижаться несущая способность железобетонных элементов.

В.2.8 Дефекты бетонирования (каверны, места с недостаточной толщиной защитного слоя бетона), а также сколы бетона следует оценивать в первую очередь как ухудшение защиты арматуры от коррозии; при больших размерах таких дефектов и повреждений следует оценивать также уменьшение площади сжатого бетона в сечениях элементов и ухудшение внешнего вида конструкций.

В.2.9 Протечки, высолы и ржавые потеки свидетельствуют о плохой гидроизоляции конструкций. Наличие сухих, старых следов высолов на поверхности бетона (особенно на вновь построенных мостах) может быть следствием протекания воды еще до устройства гидроизоляции.

В.2.10 Наличие трещин, ржавых потеков и смещений бетона в стыках плиты пролетных строений в продольных монолитных швах приводит к снижению несущей способности, при неоднородности поперечного распределения временных нагрузок от автомобильных колонн необходимо проверить соединения в случае сниженных значений показателя поперечного распределения.

В.2.11 В случае разрушения элементов сопротивления пролетных строений (балки, опоры), для оценки остаточной несущей способности и определения возможности их ремонта, реабилитации и переоборудования, допускают применения результатов научных исследований, обеспеченных расчетами, обследованиями, по случаю, испытаниями и др.

В.3 Деревянные конструкции

В. 3.1 Загнивание древесины приводит к уменьшению рабочего сечения элементов, а также к снижению несущей способности вследствие ухудшения механических свойств.

В.3.2 Значительные местные смятия древесины в соединениях, смещения, сколы (особенно в шпонках), а также наличие не проклеенных участков в пролетных строениях могут привести к существенному снижению несущей способности. При загнивании мелких элементов (шпонок, колодок и др.) эти элементы, как правило, подлежат замене.

В.4 Монолитные и сборно-монолитные бетонные опоры

В.4.1 Наличие общих деформаций опор и устоев свидетельствует о деформациях оснований и приводит к снижению эксплуатационных свойств сооружения (смещению опорных частей, уменьшению размеров деформационных швов, ухудшению профиля и плана пути); для статически неопределимых систем такие деформации могут привести к повреждению элементов сопротивления и снижению их несущей способности.

В.4.2 Вертикальные температурно-усадочные трещины в массивных бетонных опорах раскрытием до 1 - 1,5 мм не представляют опасности для сооружения, за исключением случаев, когда эти трещины имеют тенденцию к развитию и создают опасность нарушения устойчивости инфраструктуры.

В.4.3 Износ поверхностей русловых массивных (толщиной более 1,5 м) опор вследствие контакта со льдом, с интенсивностью до 1 мм в год, не представляет опасности и может считаться допустимым.

Приложение С

(информационное)

Рекомендации по анализу и оценке основных результатов работ по обследованию, диагностированию и испытанию

С.1 Основным критерием удовлетворительной работы мостов и труб по результатам испытаний является соответствие упругих факторов (усилий, напряжений, деформаций, перемещений и др.), измеренных при воздействии испытательной нагрузки, и значений, полученных расчетным путем с учетом фактического состояния конструкций.

С.2 Работа сооружения при статических испытаниях оценивается с помощью конструктивного коэффициента K , вычисляемого по формуле:

$$K = \frac{S_e}{S_{cal}}, \quad (\text{С.1})$$

где:

S_e – фактор, измеренный под воздействием испытательной нагрузки;

S_{cal} – тот же фактор, найденный от испытательной нагрузки расчетным путем, с учетом фактического состояния конструкции.

Конструктивные коэффициенты следует определять для наиболее загруженных элементов при каждом положении испытательной нагрузки.

С.3 По данным многочисленных статических испытаний значения коэффициента K для основных несущих конструкций и их элементов составляют $K=0,7-1,0$, а для элементов пролетных строений, в которых расчетами не учитывается совместная работа главных балок (ферм) с элементами проезжей части и дорожной одежды, как правило, $K=0,5-0,7$. Отклонения результатов замеров от расчетных величин должны подвергаться анализу с выявлением причин их возникновения.

С.4 Значения коэффициента K , большие единицы, указывают на существенное отличие работы элементов сооружения от принятых в расчетах. В этих случаях необходимо разработать меры по обеспечению надежной работы элементов.

Низкие значения коэффициента K могут указывать на наличие в сооружении или у его элементов резервов несущей способности. Возможность использования этих резервов может быть рассмотрена после изучения причин получения низких значений коэффициента K .

С.5 Соответствие фактической пространственной работы пролетного строения теоретическим предпосылкам, использованным в расчетах, допускается оценивать с помощью коэффициента адекватности K_a

$$K_a = \frac{f_{max}/\sum_{i=1}^n f_i}{w_{max}/\sum_{i=1}^n w_i}, \quad (\text{С.2})$$

где:

f_i, w_i – прогибы i -й балки, соответственно фактические (измеренные) и теоретические (рассчитанные);

f_{max}, w_{max} – прогибы балки, соответственно максимальные (по абсолютной величине) фактические и теоретические;

n – число балок (ферм, арок) или любых других точек в поперечном сечении пролетного строения, прогибы которых измерялись при испытаниях.

Близость коэффициента адекватности K_a к единице характеризует соответствие фактической и теоретической пространственной работы пролетного строения.

С.6 В качестве одного из критериев фактического состояния моста по результатам статических испытаний может служить соотношение измеренных упругих и остаточных деформаций (в основном прогибов), выражаемое показателем работы конструкции α , равным:

$$\alpha = f_r/f_{el}, \quad (C.3)$$

где:

f_r – величина остаточного прогиба, определенного после стабилизации деформаций;
 f_{el} – величина упругого прогиба, определенного при тех же условиях.

Оценку работы новых, реконструированных или реабилитированных мостов по соотношению упругих и остаточных деформаций следует производить по результатам первого нагружения конструкций испытательной нагрузкой, близкой по величине к нормативной.

Показатели работы конструкций α могут достигать следующих значений:

- а) для вновь построенных мостов:
 - из дерева – 0,3;
 - из других материалов – 0,15;
- б) для мостов, находящихся в эксплуатации:
 - из дерева – 0,1;
 - из других материалов – 0,05.

Для вновь построенных мостов следует выполнить оценку затухания остаточных деформаций. В случае отсутствия, при повторных нагружениях, уменьшения остаточных деформаций следует выяснить причины этого явления и разработать мероприятия по их устранению.

C.7 Полученные при статических испытаниях величины прогибов и переломов профиля проезжей части с учетом профилей, зафиксированных при обследовании, следует использовать при оценке соответствия их нормируемым величинам.

C.8 Работу конструкций под динамическим воздействием необходимо оценивать на основании сопоставления величин фактических и проектных коэффициентов, сравнения измеренных величин периодов собственных колебаний с расчетными и нормируемыми, выявления неблагоприятных видов колебаний (резонансного типа и биений), рассмотрения характера затухания колебаний и др.

C.9 При сравнении измеренных прогибов, углов перелома профиля проезжей части, коэффициентов поперечной установки и периодов колебаний с расчетными их величинами последние могут определяться с учетом разгружающего влияния конструктивных элементов.

C.10 При определении фактической грузоподъемности сооружения влияние конструктивных элементов на работу основных несущих конструкций следует учитывать в тех случаях, когда обеспечена надежная совместная работа этих элементов с основными несущими конструкциями или когда совместная работа гарантирована принятыми в проекте решениями.

C.11 Грузоподъемность моста определяется грузоподъемностью наиболее загруженного (критически загруженного) элемента с учетом фактического состояния моста.

Грузоподъемность критического элемента следует вычислять по формуле:

$$G = \frac{S_{ult} - S_{const}}{S_K} K, \quad (C.4)$$

где:

S_{ult} – предельное усилие, воспринимаемое элементом по условию прочности, долговечности или устойчивости (несущая способность);
 S_{const} – усилие в элементе от постоянных нагрузок;
 S_K – усилие в элементе от временной эталонной (АК, НК – национальные приложения, или другие согласно SM EN, SR, и т.д.) нагрузки;
 K – класс эталонной нагрузки.

Приложение D (информационное)

Точность измерений при обследовании и испытании мостовых сооружений и допустимые значения

D.1 Глубина русла водного потока – измеряют по оси мостового сооружения с помощью акустического высотометра, гидрометра или другими измерительными приборами. Точность измерений – до 0,2м.

D.2 Глубина карбонизации защитного слоя бетона - определяют путем воздействия 1% раствором фенолфталеина с этиловым спиртом на свежий скол бетона с помощью штангенциркуля и линейки. В бетонах с неоднородной структурой пор граница карбонизации может быть волнистой. В этом случае необходимо измерить максимальную и среднюю глубину карбонизации бетона. Точность измерений - до 0,5 мм. Изъятие и хранение кернов проводят в соответствии с SM EN 12504-1 и SM EN 12504-1/AC:2021

D.3 Глубина коррозии – измерения проводят для расчетных рабочих сечений в самых ослабленных коррозией местах. В случае язвенной коррозии измеряют глубину отдельных разъеданий. Остаточный диаметр арматуры измеряют с помощью штангенциркуля или микрометра. Остаточную толщину элементов определяют с помощью ультразвукового толщиномера SM EN 15317, SM EN ISO 16810 или с помощью скоб для измерения коррозии, штангенциркуля. При массивной однородной коррозии на участках с хорошо сохранившимися продуктами коррозии допускают измерение глубины коррозионных повреждений путем измерения слоя ржавчины. Толщину продуктов коррозии определяют микрометром или с помощью магнетического или электромагнетического сертифицированного толщиномера, которым измеряют толщину немагнетических антикоррозионных поверхностей на стали. В этом случае глубину коррозии допускают равной 60% от толщины измеряемой ржавчины. Точность измерений - до 0,5 мм.

D.4 Глубина заложения фундамента – определяют согласно технической документации или по результатам специального обследования как расстояние от поверхности натурального грунта до основы фундамента или глубины забивания свай от поверхности земли. Точность замеров – 0,01м.

D.5 Глубина трещин– определяют с использованием игл и проволочных щупов, а также с помощью ультразвуковых приборов и других инструментов и методологий, сертифицированных на территории Республики Молдова.

На всех типах конструкций развитие трещин и их периодические изменения, по разным причинам, являются приоритетом для определения несущей способности элементов сопротивления.. Их наблюдение во времени может быть осуществлено традиционными методами: методом непосредственного чтения (механического или оптического) или электрическим и электронным методом измерения (преобразователи на основе электрической резистивной тензометрии, резистивные преобразователи, индуктивные преобразователи, потенциометрические преобразователи, преобразователи мощности, преобразователи с вибрирующей струной, преобразователи с колебательной схемой, оптоволоконные преобразователи и др.).

Преследуется цель установления стагнации процесса трещинообразования (то есть переход активных трещин в стабильные трещины) и определение параметров трещин (раскрытие, глубина).

При размещении маяков наружная температура должна быть минимум +5 0С.

Общий принцип для всех методов состоит в измерении раскрытия трещин по нормальному направлению по его длине.

D.6 Адгезия защитных противокоррозионных слоев – адгезию слоя определяют методом предусмотренном в SM EN ISO 16276-1, SM EN ISO 16276-2, Указателе GP 121-2013 [12].

D.7 Содержание хлоридов в бетоне – определяют методом прямой потенциометрии с использованием электродов ионного отбора согласно CP H.04.04, SM EN 12504-3.. Концентрацию ионов хлоридов определяют в процентах по отношению к массе бетона, с

последующим перерасчетом по отношению к массе цемента.

D.8 Размеры ригеля (плиты подферменника) по длине и ширине мостового сооружения - измеряют с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью 0,01м.

D.9 Размеры столбов по длине и ширине оси мостового сооружения - измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров. Точность измерений - до 0,01м.

D.10 Вертикальный подмостовой габарит – минимальная высота в пределах ширины подмостового габарита от нижней точки верхнего строения до: поверхности дорожной одежды по оси дороги, или если дорога имеет форму кривой до кромки верхней части виража; до головки рельса железнодорожных линий; до расчетного судоходного уровня в судоходных пролетах. Маркировку расчетного судоходного уровня допускают согласно технической документации, в рамках оценки измеряют расстояние до фактического уровня поверхности воды в момент измерения. Определяют путем натурных измерений с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01 м.

D.11 Толщина дорожного покрытия проезжей части - измеряют путем установления разности между уровнем дорожного покрытия и уровнем нижней поверхности пролетного строения (элемент сопротивления) и высотой элемента сопротивления или путем вскрытия, с помощью геодезических инструментов или специальных приборов, измерения проводят с точностью до 0,01м. Допускают среднее значение толщины по каждому вскрытию.

D.12 Толщина ребра главных балок – определяют в местах опоры верхнего строения на опорных аппаратах и в середине пролета, измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров для металлических балок с точностью до 0,001 м, для железобетонных балок с точностью до 0,01 м.

D.13 Толщина защитного слоя бетона и размещение арматуры – для определения толщины защитного слоя бетона и размещения арматуры в железобетонную конструкцию при обследовании применяют ультразвуковые, магнитические, индуктивные и другие законные методы. При необходимости проводят прямые измерения после вскрытия/кернирования бетона. Точность измерений - до 1,0 мм.

D.14 Толщина защитных противокоррозионных слоев металлических элементов и частей– измеряют с помощью приборов для измерения толщины краски на стали с точностью до 1 мкм. В качестве единого измерения толщины допускают среднее значение пяти измерений на участке с размерами 10х10 см.

D.15 Высота поперечных балок, диафрагм - измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров для металлических балок с точностью до 0,001 м, для железобетонных балок с точностью до 0,01 м. Высота диафрагм железобетонных балок определяют без учета высоты плиты балки.

D.16 Высота тела опоры от верха подферменной площадки до разреза фундамента – определяют согласно технической документации или измеряют в рамках специальных работ. Точность размеров – 0,01м.

D.17 Высота защитных ограждений – расстояние от поверхности проезжей части до внешнего конца элемента. Измеряют с помощью измерительных лент, лазерных дальномеров или геодезических приборов, с определением их верхнего и нижнего уровней, в начале и в конце конструкции на левой стороне и на правой стороне с точностью до 0,01м. Допускают среднее значение измерений и указывают минимальную.

D.18 Высота главных балок (ферм) в пролете - определяют в середине пролета, измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров для металлических балок с точностью до 0,001 м, для железобетонных балок с точностью до 0,01м. Для сталежелезобетонных конструкций высоту главных балок указывают без плиты.

D.19 Высота главных балок (ферм) на опорах – определяют по оси опорной части. Измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров для металлических балок с точностью до 0,001 м, для железобетонных балок с точностью до 0,01м.

D.20 Высота пешеходных перил – расстояние от уровня поверхности тротуара до верха ограждающих перил. Измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м. Допускают среднее значение и указывают минимальную.

D.21 Высота насыпи (глубина выемки) в местах сопряжения с мостом – определяют для поперечного сечения, проходящего по заднему краю устоя, как разница между разметкой края насыпи и средним уровнем натурального грунта по оси мостового сооружения с помощью геодезических инструментов. Точность измерений – до 0,1м.

D.22 Высота опор без нижнего ростверка – до уровня земли (грунта), высота (по оси мостового сооружения) определяют для сооружения без нижнего ростверка опоры. Измеряют с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,1м.

D.23 Ширина русла водного потока – измеряют ширину по оси мостового сооружения с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров. Точность измерений – до 0,5м.

D.24 Ширина полосы разделения с элементами безопасности (металлические перила, new jersey и др.) - измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м. Берут среднее расстояние от поверхности элементов безопасности до кромки проезжей части.

D.25 Ширина полосы безопасности – это минимальное расстояние между элементами защитного ограждения (направляющего ограждения) и кромкой проезжей части. Измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м.

D.26 Ширина раскрытия трещин - определяют с помощью калиброванных микроскопов, луп с градуацией шкалы (луп Бринелла) или других приборов или инструментов, обеспечивающих точность измерений не менее 0,1 мм.

D.27 Ширина защитного ограждения - измеряют с помощью измерительных лент по внешним габаритам защитных ограждений с точностью до 0,01м. Допускают среднее значение.

D.28 Ширина габарита моста – это среднее расстояние между внешними поверхностями барьеров или балок направляющего или защитного ограждения. Если ограждение отсутствует (с одной стороны или обеих сторон) в качестве границы допускается край защитного элемента (бордюра), который расположен ближе всего к кромке проезжей части. Измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м.

D.29 Ширина проезжей части - измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м. Берут среднее расстояние и указывают минимальную между элементами проезжей части, в том числе разделительная полоса, не имеющая ограждений, и полосы безопасности. При наличии защитного ограждения разделительной полосы следует указать ширину проезжей части по каждому направлению.

D.30 Ширина проезжей части на подходах - измеряют по дорожному покрытию на расстоянии в 25 м от начала и от конца мостового сооружения в обе стороны с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров. Точность измерений – до 0,1м.

D.31 Ширина земляного полотна на подходах - измеряют ширину на уровне края земляного полотна на расстоянии в 25 м от начала и от конца мостового сооружения в обе стороны с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров. Точность измерений – до 0,1м.

D.32 Полная ширина мостового сооружения – расстояние между внутренними сторонами перильного ограждения, на уровне поручня - измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м. Не учитывают ширину столбов освещения в случае их расположения в консоли.

D.33 Полная ширина пролетного строения – определяют без учета длины свесов накладных тротуаров, измеряют при помощи мерных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01 м.

D.34 Ширина левого (правого) тротуара – это просвет от направляющего ограждения до пешеходных перил, разделенные поверхности для левого и правого тротуаров. Измеряют с помощью измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01м. Допускают среднее значение и указывают минимальную.

D.35 Полная длина мостового сооружения – расстояние вдоль оси мостового сооружения между самыми отдаленными точками обратной стенки устоя. Длину соединительных плит не учитывают. Если мост в плане имеет "уклон", длину определяют по одной из продольных осей и не перекрестно для левой и правой стороны проезжей части мостового сооружения. В общую длину пешеходных мостов включают длину горизонтальных проекций ступеней (по случаю). Измерения проводят с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров. Определяют с точностью до 0,01 м.

D.36 Полная длина верхнего строения – определяют с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 0,01 м.

D.37 Уклон мостового сооружения в плане – уклон мостового сооружения указывают в градусах. Уклон "α" равен 90° минус угол пересечения. Здесь "угол пересечения" - это угол между осью верхнего строения и осью опоры. Если угол пересечения равен 90°, пересечение прямое и уклон равен 0. Уклон определяют путем натурных измерений с помощью геодезических инструментов, измерительных лент или лазерных дальномеров с точностью до 1 мин или с допусками согласно проектной документации.

D.38 Прочность бетона – определяют предпочтительно неразрушающими методами контроля. При проведении испытаний механическими неразрушающими методами контроля следует руководствоваться положениями CP H.04.04, SM EN 12504-2, SM EN 12504-4.

D.39 Сечения металлических элементов и частей – толщину элементов измеряют с помощью штангенциркуля с точностью до 0,5 мм; толщину элементов с односторонним доступом измеряют с помощью ультразвукового толщиномера с точностью до 0,05 мм; сечение сварных швов определяют с помощью шаблонов или снятия отпечатка; остальные размеры – с помощью стальной ленты и рулетки с точностью до 1мм. Во время измерений следует устранить защитный противокоррозионный слой или учитывать его толщину.

D.40 Размыв русла около опор – измеряют параметры размыва опор в русле с помощью акустического высотометра, гидрометра. Точность измерений – до 0,2м.

D.41 Значение поперечного уклона поверхности дорожного покрытия проезжей части моста и подходов (соединительных плит) – измеряют с помощью геодезических инструментов. По каждому поперечному сечению измерения проводят в трёх точках по краям проезжей части и по оси проезжей части, при односкатном уклоне в двух точках, расположенных по краям проезжей части. Количество поперечных сечений зависит от длины мостового сооружения и от особенностей его расположения в плане и продольном профиле. Для малых мостовых сооружений, расположенных по прямой, измерения проводят в трех поперечных сечениях: в начале, в середине и в конце проезжей части мостового сооружения. Указывают среднее значение с точностью до 0,1%.

D.42 Значение поперечного уклона поверхности тротуаров – измеряют с помощью геодезических инструментов или ручного градуированного нивелира. Количество поперечных сечений, по которым проводят измерения, зависит от длины мостового сооружения. Для малых мостовых сооружений измерения проводят в трех поперечных сечениях: в начале, в середине и в конце мостового сооружения. Указывают среднее значение с точностью 0,2%.

D.43 Значение продольного уклона поверхности дорожного покрытия проезжей части моста и подходов (соединительных плит) - измеряют с помощью геодезических инструментов. При уклонах с изломами профиля (в деформационных швах) измерения проводят или по оси проезжей части, или в условиях интенсивного движения транспорта, по краям проезжей части. При односкатном уклоне (однопролетный мост) измерения проводят по краям проезжей части. Количество измерений зависит от длины мостового сооружения и от

особенностей его расположения в плане и продольном профиле. Для малых мостовых сооружений, расположенных по прямой, измерения проводят в трех поперечных сечениях: в начале, в середине и в конце мостового сооружения. Уклоны указывают с точностью до 0,1%.

D.44 Значение измерения деформаций (определения напряжений) в конструкциях при испытании мостовых сооружений – определяют с помощью тензометров или детекторов напряжений согласно SM ISO 18649, SM ISO 14963. Точность измерений не менее 5% от предполагаемого значения измеряемого фактора.

D.45 Значение измерения прогиба верхнего строения в рамках испытаний мостовых сооружений – определяют с помощью механических или электронных измерительных приборов. Точность измерений – не менее 5% от предполагаемого значения прогиба.

D.46 Значение кривизны (прогиба) середины верхнего строения – измеряют с помощью геодезических инструментов, измерительных лент и лазерных дальномеров. Точность измерений – до 0,001м.

D.47 Скорость течения водного потока – допускают самую высокую скорость течения по ширине водотока на поверхности прямой вставки оси мостового сооружения. Точность измерений – до 0,1м/сек.

Приложение Е

(информационное)

Типовой перечень работ проводимых при обследовании, диагностике и испытании мостовых сооружений

Е.1 В зависимости от типа обследования и диагностики мостовых сооружений (смотреть таблицу 1) рекомендуются типовые перечень работ, представленных в Таблице Е.1 и Таблице Е.2.

Таблица Е.1 - Типовой перечень работ проводимых при обследовании искусственных сооружений (типы 1-4)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
Подготовительные и основные (организационные) работы								
1. Договорные работы	1.1	Определение стоимости выполнения работ	Ознакомление с особенностями конструкции, вид обследования, составление сметы	+	+	+	+	
	1.2	Подготовка документов для участия в конкурсных торгах или котировках	Составление заявления о котировке или конкурсного предложения, передача составленных документов Заказчику	+	+	+	+	
	1.3	Заключение договора	Составление договора с соответствующими приложениями к нему. Подписание договора Заказчиком	+	+	+	+	
2. Передача работ Администра- тору/Заказчику	2.1	Представление заполненной автоматизиро- ванной базы данных и технического паспорта для проверки Заказчику	Представление переплетенной копии технического паспорта для проверки Заказчику в одном экземпляре, представление замечаний Заказчику.	+	+	+	+	
	2.2	Окончательная передача технического паспорта, заключения или отчета о работе	Внесение поправок по замечаниям в автома- тизированную базу данных, представление заполненной автоматизированной базы данных и переплетенной копии технического паспорта Заказчику для внесения информации в автоматизированную базу данных, получение визы на переплетенную копию технического паспорта о внесении данных в автоматизированную базу данных. Представление заключения, отчета о работе Заказчику	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
2. Передача работ Администратору/Заказчику	2.3	Акт приема-передачи работы	Составление акта приема-передачи работы, его подписание Заказчиком	+	+	+	+	
Полевые исследования								
3. Подготовительные работы	3.1	Информирование территориального административного органа о начале полевых исследований	Составление письма о начале полевых исследований. Передача письма в адрес территориального административного органа	+	+	+	+	Для договоров с Администратором/Заказчиком
	3.2	Подготовка приборов и инструментов	Составление перечня необходимых приборов и инструментов. Проверка, калибровка, подготовка приборов к измерениям	+	+	+	+	
4. Измерительные работы	4.1	Установление основных размеров мостовых сооружений, их элементов и частей, съемка	Выполнение измерений в объеме, необходимом для пополнения автоматизированной базы данных, составление или уточнение технического паспорта (измерение длины моста, длины верхних строений, высоты опор, размеров сечений элементов, соединений и креплений, а также расстояний между элементами.) Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Состав и объем необходимых измерений должны быть достаточными для пополнения базы данных (формы 1,2,3)
	4.2	Измерения на подходах, съемка	Измерение ширины земляного полотна (насыпи), ширины проезжей части, высоты ограждений на подходах, высоты насыпи (глубины выемки) в местах сопряжения с мостом.	+	+	+	+	Состав и объем необходимых измерений должны быть достаточными для пополнения базы данных (формы 1,2,3)
	4.3	Измерение мостового габарита, съемка	Измерение габарита проезжей части в ширину, габарита приближения, ширины тротуаров, высоты ограждений, перил. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Состав и объем необходимых измерений должны быть достаточными для пополнения базы данных (формы 1,2,3)
	4.4	Установление толщины слоев дорожной одежды на проезжей части	Установление толщины слоев дорожной одежды на проезжей части, толщины дорожной одежды на тротуарах. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
4. Измерительные работы	4.5	Измерение подмостового габарита	Измерение подмостового габарита, профиля поверхности земляного полотна и конусов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	4.6	Измерение русла водотока	Измерение ширины водотока, измерение глубины русла, скорости течения. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	-	
5. Геодезические измерения	5.1	Измерение продольных и поперечных уклонов одежды проезжей части на конструкции и на подходах	Установка геодезических приборов, разметка контрольных точек на проезжей части, проведение измерений. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	5.2	Измерение угла пересечения или угла уклона конструкции	Установка геодезических приборов или лазерного дальномера, разметка контрольных точек, установление их координат или расстояний между ними. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	-	
6. Осмотр видимых частей конструкции, элементов с выявлением дефектов и разрушений	6.1	Обследование элементов мостового настила	Выявление дефектов в дорожной одежде, в элементах сопротивления на тротуарах, в элементах перил, в деформационных швах, в системе отвода воды с проезжей части и подходов, установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	6.2	Обследование верхних строений	Обеспечение доступа к верхним строениям с помощью лестниц, устройств осмотра и т. п.. Выявление дефектов в верхних строениях (и на ступенях пешеходных мостов), установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
6. Осмотр видимых частей конструкции, элементов с выявлением дефектов и разрушений	6.3	Обследование видимых частей опор, устоев	Обеспечение доступа к ригелям опор с помощью лестниц и т.п.. Выявление дефектов на видимых поверхностях опор, установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	6.4	Обследование опорных частей	Обеспечение доступа к опорным частям с помощью лестниц и т.п.. Выявление дефектов на опорных частях, установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	6.5	Обследование сейсмических установок, смотровых и эксплуатационных установок	Выявление дефектов на сейсмических установках, смотровых и эксплуатационных установках, обследование коммуникаций, установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	6.6	Обследование конусов, подмостовых пространств	Выявление дефектов на конусах, регулировочных конструкциях, дефектов подмостового пространства, установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
7. Инструментальное обследование конструкций	7.1	Проверка соответствия положения опорных частей на устоях требованиям проекта	Измерение уклона опорных частей, положения элементов опорных частей на ригель опоры, определение размеров, фотографирование разрушений. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Измерения проводят в случае выявления при осмотре аномального положения
	7.2	Измерение трещин	Измерение длины, глубины и ширины вскрытия трещин. Фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
7.Инструментальное обследование конструкций	7.3	Измерение сечений в коррозионных местах	Измерение сечений в коррозионных местах, фотографирование разрушений. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
Офисные работы								
8. Изучение и анализ технической документации по конструкции	8.1	Получение технической документации по конструкции у Заказчика	Составление письма с просьбой о предоставлении документации для изучения, получение документации или снятия с них копий или цифровых фотографий, возврат документации на место хранения.	+	+	+	+	В отсутствии проектной или исполнительной документации необходимо получить соответствующую информацию у территориального административного органа
	8.2	Изучение и анализ проектной документации	Установление особенностей конструкции, соответствие требованиям технической категории	+	+	+	+	В отсутствии документации и невозможности её восстановления необходимо уточнение конструкции путем проведения натурных измерений
	8.3	Изучение и анализ исполнительной документации	Выявление отклонений от утвержденного проекта во время строительства, установление года строительства, года последнего ремонта/реконструкции	+	+	+	+	
	8.4	Изучение и анализ результатов предыдущих исследований	Дефекты, выявленные в рамках предыдущих обследований, последствия аварий, результаты наблюдений. Анализ динамики развития основных разрушений, выявление их развития	+	-	+	+	Выявление важных изменений в состоянии конструкции за истекший период эксплуатации. Следует отметить в пояснительной записке к техническому паспорту.

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
8. Изучение и анализ технической документации по конструкции	8.5	Выводы по результатам изучения и анализа технической документации	Полнота информации, соответствие данных из документации с фактическими данными, составление перечня технической документации	+	+	+	+	Если в технической документации отсутствует необходимая информация или представленные данные не соответствуют действительности, в паспорт моста и в отчет вносят уточненные данные о конструкции, полученные по результатам натурных измерений
9. Обработка информации по исследованию	9.1	Составление схемы надземной части конструкции	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка продольной схемы конструкции в формате DWG	+	+	+	*	Схема конструкции выполняется в формате DWG
	9.2	Составление поперечных сечений конструкции	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка поперечных сечений конструкции в формате dwg, pdf, или других затребованных заказчиком форматах	+	+	+	*	Количество поперечных сечений конструкции определяется по количеству верхних строений и инфраструктур
	9.3	Составление плана строительства	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка плана строительства в формате dwg, pdf, или других затребованных заказчиком форматах	+	+	+	-	Схема конструкции составляется только для мостов с уклоном
	9.4	Составление ведомости дефектов и разрушений	Группирование однотипных дефектов, классификация, оценка категорий дефектов, подготовка ссылок на фотографии дефектов. Внесение дефектов в автоматизированную базу данных (для новых и отремонтированных конструкций – составление предварительной ведомости дефектов)	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
	9.5	Обработка результатов геодезических измерений	Определение значения продольных и поперечных уклонов одежды проезжей части, подходов, угла уклона по данным измерений	+	+	+	+	
10. Работы по расчету конструкции	10.1	Работы по расчету конструкции, установление грузоподъемности конструкции	Составление расчетной схемы, накопление нагрузок, установление силовых факторов в основных сечениях, установление предельных значений силовых факторов, установление класса нагрузок, массы расчетных автомобилей в колонну, использование расчетных программ для определения грузоподъемности и др.	+	-	-	-	Расчет грузоподъемности проводят для конструкций с дефектами, которые снижают несущую способность конструкции, а также для конструкций проектированных по нормам до 1984 года
11. Разработка технического заключения, отчета об экспертизе и рекомендаций	11.1	Анализ состояния элементов конструкции, общая оценка её технического состояния, разработка технического заключения и рекомендаций по дальнейшей эксплуатации, назначение режима эксплуатации	Назначение общей оценки технического состояния конструкции. Разработка рекомендаций по устранению опасных дефектов и разрушений. Назначение режима эксплуатации конструкции. Необходимость дополнительного специального обследования. Разработка заключения по обследованию, диагностированию, мониторингу	+	+	+	+	
12. Составление отчетной документации по результатам работ	12.1	Пополнение автоматизированной базы данных	Внесение технических данных	+	+	+	*	
	12.2	Пополнение базы данных информацией о выявленных дефектах и разрушениях	Внесение информации о несоответствиях	+	-	-	*	
	12.3	Составление пояснительной записки	Составление пояснительной записки и дополнительной информации	+	+	+	+	
	12.4	Подготовка фотографий с описаниями	Подготовка фотоизображений дефектов и разрушений	+	-	-	*	

(продолжение следует)

Таблица Е.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип обследования				Примечание
				1	2	3	4	
12. Составление отчетной документации по результатам работ	12.5	Печать копий отчетной документации	Подготовка и печать форм отчетной документации, схем и сечений конструкции, фотоизображений, пояснительной записки, переплетение отчетов в трех экземплярах, минимум	+	+	+	+	Отчеты должны быть подписаны исполнителем и утверждены руководителем организации исполнителя
	12.6	Составление обобщенного отчета о результатах диагностики	Статистическая обработка результатов обследования, диагностики, составление обобщающих ведомостей дефектов и разрушений мостовых сооружений, оформление отчета	+	+	+	+	Обобщающий отчет составляется при проведении одновременно обследования , диагностики нескольких конструкций в случае, когда это предусмотрено договором

Примечание: + Работы выполняются в полном объеме;
 - Работы не выполняются;
 * Работы выполняются в неполном объеме.

Таблица Е.2 - Типовой перечень работ проводимых при диагностики искусственных сооружений (типы 5-8)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
Подготовительные и основные работы (организационные)								
1.Договорные работы	1.1	Определение стоимости выполнения работ	Ознакомление с особенностями конструкции, составление сметы	+	+	+	+	
	1.2	Подготовка документов для участия в конкурсных торгах или заключения договора	Составление заявления об участии или конкурсного предложения, передача составленных документов Заказчику	+	+	+	+	
	1.3	Заключение договора	Составление договора с соответствующими приложениями к нему. Подписание договора Заказчиком	+	+	+	+	
2. Передача работ Заказчику	2.1	Представление заполненной автоматизиро- ванной базы данных и отчета, заключения для проверки	Представление переплетенной копии отчета для проверки Заказчику в одном экземпляре	+	+	+	-	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
2. Передача работ Заказчику	2.2	Окончательная передача отчетной документации	Внесение поправок по замечаниям в автоматизированную базу данных, представление заполненной автоматизированной базы данных и переплетенной копии технического отчета Заказчику для внесения информации в автоматизированную базу данных, получение визы на переплетенную копию технического отчета о внесении данных в автоматизированную базу данных. Представление переплетенных копий технической документации (отчета) Заказчику	+	+	+	*	
	2.3	Акт приема-передачи работы	Составление акта приема-передачи работы, его подписание Заказчиком	+	+	+	+	
Полевые исследования								
3. Подготовительные работы	3.1	Информирование территориального административного органа о начале исследовательских работ	Составление письма о начале полевых работ. Передача письма в адрес территориального административного органа	+	-	+	+	Для договоров с Администратором/ Заказчиком
	3.2	Подготовка приборов и инструментов	Составление перечня необходимых приборов и инструментов. Проверка, калибровка, подготовка приборов к измерениям	+	+	+	+	
4. Измерительные работы	4.1	Установление основных размеров конструкции, их элементов и частей	Реализация мероприятий в объеме, необходимом для пополнения автоматизированной базы данных, составление или уточнение технического отчета (измерение длины моста, длины верхних строений, высоты опор, размеров сечений элементов, соединений и креплений, а также расстояний между элементами и т.п..) Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Состав и объем необходимых измерений должны быть достаточными и соответствовать целям обследований

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ рабо т	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
4. Измеритель- ные работы	4.2	Измерения на подходах	Измерение ширины земляного полотна (насыпи), ширины проезжей части, высоты ограждений на подходах, высоты насыпи (глубины выемки) в местах сопряжения с мостом.	+	+	+	+	Состав и объем необходимых измерений должны быть достаточными и соответство- вать целям обследований
	4.3	Измерение габарита приближения конструкций и элементов мостового полотна	Измерение габарита проезжей части, вертикального габарита, ширины тротуаров, высоты ограждений, перил. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Состав и объем необходимых измерений должны быть достаточными и соответство- вать целям обследований
	4.4	Установление толщины слоев дорожной одежды на проезжей части	Установление толщины слоев дорожной одежды на проезжей части, толщины дорожной одежды на тротуарах. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	4.5	Измерение подмостового пространства	Измерение подмостового габарита, анализ рельефа и конусов конструкции. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	4.6	Измерение русла водотока	Измерение ширины водотока, измерение глубины русла, скорости течения. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
5. Геодезические измерения	5.1	Измерение продольного и поперечного профиля одежды проезжей части на конструкции и на подходах	Установка геодезических приборов, разметка контрольных точек на проезжей части и на тротуарах, установление из положения в высоту. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	5.2	Измерение угла пересечения или угла уклона конструкции	Установка геодезических приборов или лазерного дальномера, разметка контрольных точек, установление их координат или расстояний между ними. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	5.3	Геодезическое измерение продольного профиля нижнего пояса балок (ферм) верхних строений	Установка геодезических приборов, установление высотного положения контрольных точек. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
5. Геодезические измерения	5.4	Проверка вертикальности элементов опор, устоев	Установка геодезических приборов, установление высотного положения контрольных точек на пилонах. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
6. Осмотр видимых частей конструкции, выявление дефектов и разрушений	6.1	Обследование элементов мостового полотна	Выявление дефектов в дорожной одежде, в элементах ограждений, на тротуарах, в элементах перил, в деформационных швах, в системе отвода воды с проезжей части, установление размеров дефектов, фотографирование дефектов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Подробное обследование конструкции с составлением рисунков дефектов, карт размещения дефектов
	6.2	Обследование верхних строений	Обеспечение доступа к верхним строениям с помощью лестниц, устройств осмотра и т. п. Выявление дефектов в верхних строениях (и на ступенях пешеходных мостов), установление размеров дефектов, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Подробное обследование конструкции с составлением рисунков дефектов, карт размещения дефектов
	6.3	Обследование видимых частей инфраструктуры	Обеспечение доступа к ригелям опор с помощью лестниц и т.п. Выявление дефектов на видимых поверхностях инфраструктуры, установление размеров дефектов, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	Подробное обследование конструкции с составлением рисунков дефектов, карт размещения дефектов
	6.4	Обследование опорных частей	Обеспечение доступа к опорным частям с помощью лестниц или устройств осмотра и т. п. Выявление дефектов на опорных частях, установление размеров дефектов, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	6.5	Обследование сейсмических установок, смотровых и эксплуатационных установок	Выявление дефектов на сейсмических установках, смотровых и эксплуатационных установках, обследование коммуникаций, установление размеров дефектов, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение следует)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
6. Осмотр видимых частей конструкции, выявление дефектов и разрушений	6.6	Обследование конусов, подмостового пространства	Выявление дефектов на конусах, в регулировочных конструкциях, разрушений подмостового пространства, установление размеров разрушений, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
7. Обследование конструкций с помощью приборов и инструментов	7.1	Проверка соответствия положения опорных частей на опорах, устоях требованиям проекта	Измерение уклона опорных частей, положения по вертикальной оси, установление размеров разрушений, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	7.2	Измерение трещин	Измерение размеров трещин, фотографирование. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
	7.3	Измерение прочности бетона склерометром или ультразвуком	Измерение прочности бетона методом склерометра или ультразвуком. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	
	7.4	Исследование глубины карбонизации защитного слоя путем воздействия фенолфталеином на свежий разрыв	Исследование глубины карбонизации защитного слоя путем воздействия фенолфталеином на свежий разрыв. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
	7.5	Измерение значения защитного слоя бетона ультразвуком	Измерение значения защитного слоя бетона ультразвуком. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
	7.6	Контрольные вскрытия защитного слоя в местах дефектов и повреждений	Контрольные вскрытия защитного слоя в местах повреждений, проверка состояния скрытых элементов конструкции путем их вскрытия. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
	7.7	Измерение толщины слоев защиты от коррозии и адгезии	Измерение толщины слоев защиты от коррозии и адгезии. Внесение результатов в полевые журналы.	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
7. Обследование конструкций с помощью приборов и инструментов	7.8	Измерение ослабления сечений в коррозионных местах	Измерение остаточного диаметра арматуры, остаточной толщины частей элементов, толщины продуктов коррозии, глубины разъеданий. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
	7.9	Инструментальные исследования в русле водотока	Измерение профиля дна водотока на оси мостового сооружения и исследование смылов вокруг опор с помощью акустических методов. Внесение результатов в полевые журналы.	+	-	-	+	
Офисные работы								
8. Изучение и анализ технической документации по конструкции	8.1	Получение технической документации по конструкции у Администратора/ Заказчика	Составление письма с просьбой о предоставлении документации для изучения, получение документации или снятие с них копий или цифровых фотографий, возврат документации на место хранения.	+	+	+	+	В отсутствии проектной или исполнительной документации необходимо получить соответствующую информацию у Администратора/ Заказчика
	8.2	Изучение и анализ проектной документации	Установление особенностей конструкции, соответствие требованиям установленной технической категории	+	+	+	+	В отсутствии документации и невозможности их восстановления необходимо уточнение конструкции путем проведения натурных измерений
	8.3	Изучение и анализ исполнительной документации	Выявление отклонений от утвержденного проекта во время строительства, установление года строительства, года последнего ремонта/реконструкции	+	+	+	+	
	8.4	Изучение и анализ результатов предыдущих обследований	Дефекты, выявленные в рамках предыдущих обследований, последствия аварий, результаты наблюдений. Анализ динамики развития основных дефектов, выявление изменений в состоянии конструкции за истекший период эксплуатации	+	-	+	+	Выявление важных изменений в состоянии конструкции за истекший период эксплуатации следует отметить в пояснительной записке к техническому отчету.

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
8. Изучение и анализ технической документации по конструкции	8.5	Выводы по результатам изучения и анализа технической документации	Полнота информации, соответствие данных из документации с фактическими данными, составление перечня технической документации	+	+	+	+	Если в технической документации отсутствует необходимая информация или представленные данные не соответствуют действительности, в паспорт моста вносят уточненные данные о конструкции, полученные по результатам натурных измерений
9. Обработка информации по исследованию	9.1	Составление продольной схемы конструкции	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка продольной схемы конструкции в формате dwg, pdf и т.п.	+	+	+	+	Схема конструкции выполняется в формате dwg, pdf и т.п.
	9.2	Составление поперечных сечений конструкции	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка поперечных сечений конструкции в формате dwg, pdf и т.п.	+	+	+	+	Количество поперечных сечений конструкции определяется количеством верхних строений и опор разных типов
	9.3	Составление плана строительства	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка плана строительства в формате dwg, pdf и т.п.	+	+	+	+	Схема конструкции составляется только для мостов с уклоном
	9.4	Составление чертежей узлов и элементов конструкций	Статистическая обработка данных по полевым измерениям, подготовка плана строительства в формате dwg, pdf и т.п.	+	-	-	+	
	9.5	Составление подробной ведомости дефектов и разрушений	Группирование однотипных дефектов и разрушений, классификация, оценка категорий дефектов и разрушений, подготовка ссылок на фотоизображения дефектов и разрушений. Внесение дефектов и разрушений в автоматизированную базу данных (для новых и отремонтированных конструкций – составление предварительной ведомости разрушений)	+	+	+	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
9. Обработка информации по исследованию	9.6	Графическое оформление материалов обследований с нанесением выявленных дефектов на карту	Подготовка и составление карт размещения дефектов и разрушений	-	-	-	+	
	9.7	Обработка результатов геодезических измерений дорожной одежды проезжей части	Подготовка и графическое изображение продольного профиля проезжей части и поперечных балок, сопоставление с проектом. Определение значения продольных и поперечных уклонов одежды проезжей части по данным измерений	+	+	+	+	
	9.8	Обработка результатов геодезических измерений продольного профиля нижнего пояса балок (ферм)	Определение значения кривизны (прогиба) и составление, при необходимости, продольного профиля нижнего пояса балок (ферм), сопоставление с предыдущими или проектными данными	+	+	+	+	
	9.9	Обработка результатов геодезических измерений угла уклона	Вычисление угла уклона по данным измерений	+	+	+	+	
	9.10	Обработка результатов геодезической проверки вертикальности опор	Обработка результатов геодезической проверки вертикальности опор, оформление результатов	+	-	-	+	
	9.11	Обработка результатов геодезических измерений прочности бетона	Статистическая обработка измерения прочности бетона, установление класса бетона, сопоставление фактического класса с проектным классом, составление таблиц результатов	+	+	+	+	
	9.12	Обработка результатов измерения глубины карбонизации защитного слоя бетона	Статистическая обработка результатов измерений глубины карбонизации, сопоставление со значениями защитного слоя, предусмотренного техническими нормами, на основании которых спроектирован элемент, составление таблиц результатов	+	-	-	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ рабо т	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
9. Обработка информации по исследованию	9.13	Обработка результатов измерений толщины защитного слоя бетона	Статистическая обработка результатов измерений толщины защитного слоя бетона, сопоставление со значениями защитного слоя, предусмотренного техническими нормами, на основании которых спроектирован элемент составление таблиц результатов	+	-	-	+	
	9.14	Обработка результатов измерений толщины слоев защиты от коррозии и адгезии	Статистическая обработка результатов измерений толщины слоев защиты от коррозии и адгезии, сопоставление с необходимыми значениями	+	+	+	+	
	9.15	Обработка результатов измерений уменьшения сечений в местах коррозии	Обработка результатов измерений, расчет значения уменьшения сечений в результате коррозии	+	-	-	+	
10. Работы по расчету конструкции	10.1	Работы по расчету конструкции, установление грузоподъемно- сти конструкции	Составление расчетной схемы, группировка нагрузок, установление силовых факторов, усилий в основных сечениях, установление предельных значений усилий, установление класса нагрузок, массы расчетных автомобилей в колонну. Допускается моделирование расчета с помощью специализированных софтов	+/ -	-	-	+	Расчет грузоподъемно сти проводят для конструкций с дефектами, которые снижают несущую способность конструкции, а также для конструкций, проектированн ых по нормам до 1984 года.
	10.2	Работы по расчету конструкции, составление расчетов по рекомендованн ым ремонтным мероприятиям	Составление расчетов по габариту относительно возможности расширения проезжей части. Составление расчетной схемы укрепленного мостового сооружения, группирование нагрузок, установление усилий в основных сечениях, установление предельных значений усилий, установление класса нагрузок	-	-	-	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение следует)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
11. Разработка технического заключения и рекомендаций	11.1	Анализ состояния элементов конструкции, общая оценка её технического состояния, разработка технического заключения и рекомендаций по дальнейшей эксплуатации, назначение режима эксплуатации	Общая оценка технического состояния конструкции. Разработка рекомендаций по устранению опасных разрушений. Назначение режима эксплуатации конструкции. Необходимость дополнительного специального обследования. Разработка технического паспорта и заключения	+	+	+	+	
12. Составление отчетной документации по результатам работ	12.1	Пополнение базы данных (техническая информация)	Внесение технических данных	+	+	+	-	
	12.2	Пополнение базы данных (информация о разрушениях)	Внесение информации о разрушениях	+	-	-	-	
	12.3	Составление пояснительной записки	Составление пояснительной записки и дополнительной информации	+	+	+	-	
	12.4	Подготовка фотоизображений для технического паспорта	Подготовка фотоизображений дефектов	+	+	+	+	
	12.5	Печать копий паспорта	Подготовка и печать паспорта, в том числе схемы конструкции, фотоизображений, пояснительной записки, переплетение технического паспорта в трех экземплярах	+	+	+	-	
	12.6	Подготовка текста главы "Информация о конструкции"	Смотреть главу 8	+	+	+	+	
	12.7	Подготовка текста главы "Результаты осмотров"	Смотреть главу 8	+	+	+	+	
	12.8	Подготовка текста главы "Результаты геодезических инструментальных измерений"	Смотреть главу 8	+	+	+	+	
	12.9	Подготовка текста главы "Результаты оценки грузоподъемности конструкции"	Смотреть главу 8	+/-	-	-	+	

(продолжение следует)

Таблица Е.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Состав работ	Тип диагностики				Примечание
				5	6	7	8	
12. Составление отчетной документации по результатам работ	12.10	Составление отчета по результатам обследований	Редактирование, печать текста отчета, схемы и сечений конструкции, фотоизображений, переплетение отчета в трех экземплярах	+	+	+	+	

Примечание: + Работы выполняются в полном объеме;
 - Работы не выполняются;
 • Работы выполняются в неполном объеме.

Е.2 Структура работ по оценке грузоподъемности верхних строений

Е.2.1 В рамках оценки грузоподъемности верхних строений рекомендуют проведение следующих работ:

- 1) Изучение технической документации.
- 2) Изучение и анализ результатов натурных (действительных) измерений.
- 3) Назначение приоритетов и методов расчета в отношении выявленных дефектов и особенностей работы обследуемых конструкций. При установлении грузоподъемности необходимо учитывать следующие факторы:
 - степень утери сечения поврежденных элементов;
 - дополнительная нагрузка от "лишних" слоев дорожной одежды проезжей части;
 - действительный динамический коэффициент в связи с неоднородностью прохода;
 - нарушение узлов соединения между несущими элементами;
 - изменение во времени проектной схемы конструкции;
 - действительные прочностные характеристики материалов, определенные во время исследования.
- 4) Назначение геометрических параметров конструкции.
- 5) Определение геометрических характеристик сечений, с учетом результатов обследований.
- 6) Определение расчетных сопротивлений, учитывая характеристики материалов (прочность бетона, химический состав и механические характеристики металла, арматуры), установленные во время обследования.
- 7) Составление проектной статической схемы верхнего строения. Обоснование выбора проектной статической схемы в плане или в пространстве.
- 8) Накопление и группирование постоянных нагрузок.
- 9) Назначение коэффициентов безопасности для постоянных нагрузок.
- 10) Расчет коэффициентов поперечного размещения при расчете по статическим схемам.
- 11) Выбор расчетных программ, софта, методологии расчетов.
- 12) Установление усилий от постоянных нагрузок. Для сталежелезобетонных балок проводят расчеты по этапам на постоянные нагрузки, с выделением воздействий на первом этапе только стального сечения.
- 13) Анализ результатов расчетов на постоянные нагрузки, сопоставление со значениями из проектной документации.
- 14) Построение линий или поверхностей воздействия усилий в сечениях элементов.
- 15) Выбор схем установки временных нагрузок.
- 16) Установление усилий от временных нагрузок путем безусловного нагружения линий (поверхностей) воздействия. Для случая работы элемента на растяжение или сжатие безусловное нагружение устанавливается на линии (поверхности) воздействия момента.
- 17) Установление или допущение согласно данным проекта соответственно предельных значений усилий в расчетном сечении (для элементов из железобетона).
- 18) Установление максимально допустимого класса нагрузки по схеме нормативной загрузки по оси и массы единичной нагрузки по схеме нормативной загрузки от общей массы по первому предельному состоянию.
- 19) В случае класса нормативной нагрузки по оси расчет максимальной массы расчетных нагрузок в колонне при неконтролируемом проходе или максимальной массы приходящейся на ось расчетной нагрузки.

- 20) Установление режима обращения различных нагрузок при установлении ограничений, регулируемых дорожными знаками (ограничение общей массы транспортного средства, нагрузки на ось, минимального расстояния между автомобилями).
- 21) Анализ результатов и составление выводов, рекомендаций.
- 22) Оформление расчетных таблиц, графиков, исходных данных к расчетным программам.

Е.3 Состав проектных работ проводимых при испытаниях мостов

Е.3.1 Для мостов, проектированных по действующим нормам проектирования, при наличии проектной документации:

- a) установление самых загруженных сечений верхних строений временными нагрузками, выполненное путем анализа проектных расчетов;
- b) построение линий или поверхностей воздействия обследуемых факторов;
- c) установление коэффициентов поперечного размещения (в случае применения схем расчета в плане) в зависимости от продольного и поперечного профиля для получения усилий, не превышающих пределов, установленных нормами и методиками для испытания мостов;
- d) расчет теоретических значений обследуемых факторов от испытательных нагрузок для всех схем установления нагрузок. Количество схем установки испытательных нагрузок определяется в зависимости от типа нагрузки и фиксируется в рабочей программе;
- e) обработка результатов – сопоставление экспериментальных и теоретических значений обследуемых факторов и вычисление конструктивных коэффициентов. При необходимости проводится дополнительный расчет конструкции (элемента), направленный на выявление возможных причин расхождения результатов;
- f) анализ результатов и составление выводов, рекомендаций;
- g) составление таблиц расчетов, графиков, исходных данных для программ расчетов.

Е.3.2 Для мостов, проектированных по ранее действующим нормам (до 01.01.2021) необходим перерасчет согласно действующим нормам, с установлением грузоподъемности и выбором испытательной нагрузки в соответствии с нормами и рекомендациями для испытания мостов.

Е.3.3 В отсутствии проектной документации проводится дополнительно перерасчет моста, с установлением действительной грузоподъемности согласно действующим инструкциям.

Приложение F
(справочное)

Относительный объем трудозатрат для работ, включенных в типовых перечнях при диагностике и обследовании мостовых сооружений

**Таблица F.1 - Относительный объем трудозатрат для работ, включенных в
типовой перечень E.1**

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Относительный объем труда для типа обследования				
			1	1 (без расчетов)	2	3	4
Полевые (экспедиционные) исследования			40,00%	47,06%	53,68%	54,41%	56,30%
1. Подготови- тельные работы	1.1	Информирование территориального административного органа о начале полевых исследований	0,50%	0,59%	0,00%	0,73%	0,84%
	1.2	Подготовка приборов и инструментов	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,84%
2. Измерительные работы	2.1	Установление основных размеров конструкции, её частей и элементов	6,00%	7,06%	8,81%	8,81%	3,36%
	2.2	Измерения на подходах	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	2.3	Измерение мостового габарита, конструкций и элементов мостового полотна	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	2.4	Установление толщины слоев дорожной одежды на проезжей части	2,00%	2,35%	2,94%	2,94%	3,36%
	2.5	Измерение подмостового габарита	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	2.6	Измерение русла водотока	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,00%
3. Геодези- ческие измерения	3.1	Измерение продольных и поперечных уклонов дорожной одежды проезжей части на конструкции и на подходах	4,00%	4,71%	5,88%	5,88%	6,72%
	3.2	Измерение угла пересечения или угла уклона конструкции	2,00%	2,35%	2,94%	2,94%	0,00%
4. Осмотр видимых частей конструкции, элементов с выявлением дефектов	4.1	Обследование элементов мостового полотна	3,00%	3,51%	4,41%	4,41%	5,04%
	4.2	Обследование верхних строений	8,50%	10,00%	12,50%	12,50%	14,29%
	4.3	Обследование видимых частей инфраструктуры	3,50%	4,12%	5,15%	5,15%	5,89%
	4.4	Обследование опорных частей	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
	4.5	Обследование сейсмических установок, смотровых и эксплуатационных установок	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,84%
	4.6	Обследование конусов, подмостового пространства	0,50%	0,59%	0,74%	0,74%	0,84%

(продолжение следует)

Таблица F.1 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Относительный объем труда для типа обследования				
			1	1 (без расчетов)	2	3	4
5. Обследование конструкций с помощью приборов и инструментов	5.1	Проверка соответствия положения опорных частей на опорах требованиям проекта	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	5.2	Измерение трещин	1,00%	1,18%	0,00%	0,00%	1,68%
	5.3	Измерение сокращения сечений в местах коррозии	2,00%	2,35%	0,00%	0,00%	3,36%
Офисные работы			60,00%	52,94%	46,32%	45,59%	43,70%
6. Изучение и анализ технической документации по конструкции	6.1	Получение технической документации по конструкции у Заказчика	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	0,84%
	6.2	Изучение и анализ проектной документации	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
	6.3	Изучение и анализ исполнительной документации	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	6.4	Изучение и анализ результатов предыдущих обследований	1,50%	1,76%	0,00%	2,21%	2,52%
	6.5	Выводу по результатам анализа технической документации	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
7. Обработка информации по исследованию	7.1	Составление продольной схемы конструкции	5,00%	5,88%	7,35%	7,35%	4,20%
	7.2	Составление поперечных сечений конструкции	3,00%	3,54%	4,41%	4,41%	2,52%
	7.3	Составление плана строительства	3,00%	3,54%	4,41%	4,41%	0,00%
	7.4	Составление ведомости дефектов и разрушений	8,00%	9,41%	5,88%	2,94%	3,36%
	7.5	Обработка результатов геодезических измерений	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
8. Работы по расчету конструкции	8.1	Работы по расчету конструкции, установление грузоподъемности конструкции	15,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9. Разработка технического заключения и рекомендаций	9.1	Анализ состояния элементов конструкции, общая оценка её технического состояния, разработка технического заключения и рекомендаций по дальнейшей эксплуатации, назначению режима эксплуатации	5,00%	5,88%	7,34%	7,34%	8,42%
10. Составление отчетной документации по результатам работ	10.1	Пополнение базы данных (техническая информация)	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	0,84%
	10.2	Пополнение базы данных (информация о дефектах)	6,00%	7,06%	0,00%	0,00%	5,04%
	10.3	Составление пояснительной записки	1,50%	1,76%	2,21%	2,21%	2,52%
	10.4	Подготовка фотоизображений для технического паспорта	2,00%	2,35%	0,00%	0,00%	1,68%
	10.5	Печать копий паспорта	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
	10.6	Составление отчета по результатам обследования, диагностики	1,00%	1,18%	1,47%	1,47%	1,68%
Всего			100%	100%	100%	100%	100%

Таблица F.2 Относительный объем трудозатрат для работ, включенных в типовой перечень E.2

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Относительный объем труда для типа обследования				
			5	5 (без расчетов)	6	7	8
Полевые (экспедиционные) исследования			35,81%	42,33%	44,64%	45,14%	35,46%
1. Подготови- тельные работы	1.1	Информирование территориального административного органа о начале полевых исследований	0,29%	0,34%	0,00%	0,50%	0,22%
	1.2	Подготовка приборов и инструментов	0,43%	0,51%	0,70%	0,70%	0,33%
2. Измерительные работы	2.1	Установление основных размеров конструкции, её частей и элементов	3,42%	4,05%	5,99%	5,99%	3,07%
	2.2	Измерения на подходах	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	2.3	Измерение габарита приближения	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	2.4	Установление толщины слоев дорожной одежды на проезжей части	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	0,88%
	2.5	Измерение подмостового габарита	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	2.6	Измерение русла водотока	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,22%
3. Геодезические измерения	3.1	Измерение продольного и поперечного профиля дорожной одежды проезжей части и тротуаров на конструкции и подходах	3,42%	4,05%	5,99%	5,99%	2,63%
	3.2	Измерение угла пересечения или угла косины сооружения	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	0,88%
	3.3	Геодезическое измерение продольного профиля нижнего пояса балок (ферм) верхних строений	3,42%	4,05%	5,99%	5,99%	2,63%
	3.4	Проверка вертикальности опор/устоев	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	0,88%
4. Осомтр видимых частей конструкции, элементов с выявлением дефектов и разрушений	4.1	Обследование элементов мостового полотна	1,71%	2,02%	2,49%	2,49%	1,32%
	4.2	Обследование верхних строений	4,85%	5,74%	5,99%	5,99%	5,25%
	4.3	Обследование видимых частей опор/устоев	2,00%	2,36%	2,99%	2,99%	2,20%
	4.4	Обследование опорных частей	0,86%	1,01%	1,50%	1,50%	0,66%
	4.5	Обследование сейсмических установок, смотровых и эксплуатационных установок	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,22%
	4.6	Обследование конусов, подмостового пространства	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,44%

(продолжение следует)

Таблица F.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Относительный объем труда для типа обследования				
			5	5 (без расчетов)	6	7	8
5. Обследование конструкций с помощью приборов и инструментов	5.1	Проверка соответствия положения опорных частей на оголовках опор/ригелях требованиям проекта	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,44%
	5.2	Измерение трещин	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	1,32%
	5.3	Измерение прочности бетона с помощью склерометра или ультразвуком	1,14%	1,35%	1,00%	1,00%	1,76%
	5.4	Исследование глубины карбонизации защитного слоя путем воздействия на свежий разрыв фенолфталеином	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	5.5	Измерение значения защитного слоя бетона ультразвуком	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	1,76%
	5.6	Контрольные вскрытия защитного слоя в местах повреждений	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	5.7	Измерение толщин слоев защиты от коррозии и адгезии	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,44%
	5.8	Измерение сокращения сечений в местах коррозии	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	1,76%
	5.9	Инструментальные исследования в русле водотока	2,85%	3,37%	0,00%	0,00%	3,07%
Офисные работы			64,19%	57,67%	55,36%	54,86%	64,54%
6. Изучение и анализ технической документации по конструкции	6.1	Получение технической документации по конструкции у Заказчика	0,86 %	1,02%	1,50%	1,50%	0,66%
	6.2	Изучение и анализ проектной документации	0,86 %	1,02%	1,50%	1,50%	0,66%
	6.3	Изучение и анализ исполнительной документации	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,42%
	6.4	Изучение и анализ результатов предыдущих обследований	0,86%	1,02%	0,00%	1,50%	0,66%
	6.5	Выводу по результатам анализа технической документации	0,86%	1,02%	1,50%	1,50%	0,66%
7. Обработка информации по обследованию, диагностике	7.1	Составление продольной схемы конструкции	2,85%	3,37%	4,99%	4,99%	2,20%
	7.2	Составление поперечных сечений конструкции	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.3	Составление плана строительства	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.4	Составление чертежей узлов и элементов конструкций	1,14%	1,35%	0,00%	0,00%	2,20%
	7.5	Составление подробной ведомости дефектов и разрушений	4,56%	5,40%	3,99%	1,99%	4,39%
	7.6	Графическое оформление материалов исследований, с нанесением дефектов на карты	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,39%

(продолжение следует)

Таблица F.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Относительный объем труда для типа обследования				
			5	5(без расчетов)	6	7	8
7. Обработка информации по обследованию, диагностике	7.7	Обработка результатов геодезических измерений дорожной одежды проезжей части	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.8	Обработка результатов геодезических измерений продольного профиля нижних поясов (ферм)	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,32%
	7.9	Обработка результатов геодезических измерений угла уклона	0,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,42%
	7.10	Обработка результатов геодезической проверки вертикальности опор	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,42%
	7.11	Обработка результатов измерений прочности бетона	1,14%	1,35%	1,00%	1,00%	1,76%
	7.12	Обработка результатов измерений глубины карбонизации защитного слоя бетона	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	7.13	Обработка результатов измерений толщины защитного слоя бетона	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
	7.14	Обработка результатов измерений толщины слоев защиты от коррозии и адгезии	0,29%	0,34%	0,50%	0,50%	0,22%
	7.15	Обработка результатов измерений сокращения сечений в местах коррозии	0,57%	0,67%	0,00%	0,00%	0,88%
8. Работы по расчету	8.1	Работы по расчету конструкции, установление грузоподъемности конструкции	12,56%	0,00%	0,00%	0,00%	9,66%
	8.2	Работы по расчету конструкции, составление расчетов по рекомендованным ремонтным работам	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,83%
9. Разработка технического заключения и рекомендаций	9.1	Анализ состояния элементов конструкции, общая оценка её технического состояния, разработка технического заключения и рекомендаций по дальнейшей эксплуатации, назначению режима эксплуатации	2,85%	3,37%	4,99%	4,99%	2,20%
10. Составление отчетной документации по результатам работ	10.1	Пополнение базы данных (техническая информация)	0,86%	1,02%	1,50%	1,50%	0,00%
	10.2	Пополнение базы данных (информация о дефектах)	3,42%	4,05%	0,00%	0,00%	0,00%
	10.3	Составление пояснительной записки	0,86%	1,02%	1,50%	1,50%	0,00%
	10.4	Подготовка фотоизображений для технического паспорта	1,14%	1,35%	2,00%	2,00%	1,32%
	10.5	Печать копий паспорта	1,57%	0,67%	1,00%	1,00%	0,00%

(продолжение следует)

Таблица F.2 (продолжение)

Основные виды работ	№ работ	Перечень выполненных работ	Относительный объем труда для типа обследования				
			5	5 (без расчетов)	6	7	8
10. Составление отчетной документации по результатам работ	10.6	Подготовка текста главы "Информация о конструкции"	3,99%	4,72%	6,95%	6,95%	3,07%
	10.7	Подготовка текста главы "Результаты осмотров"	6,85%	8,09%	2,00%	2,00%	6,59%
	10.8	Подготовка текста главы "Результаты геодезических инструментальных измерений"	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,98%
	10.9	Подготовка текста главы "Результаты инструментальных измерений"	1,14%	1,35%	0,50%	0,50%	1,76%
	10.10	Подготовка текста главы "Результаты оценки грузоподъемности конструкции"	2,85%	0,00%	0,00%	0,00%	4,39%
	10.11	Составление отчета по результатам обследований	1,71%	2,02%	2,99%	2,99%	1,76%
Всего			100%	100%	100%	100%	100%

Приложение G
(справочное)

Габариты и параметры проезжей части, расчетные скорости движения

Параметры проезжей части	Технические категории автомобильных дорог								
	I-a		I-b		II	III	IV	V	
Интенсивность движения в соответствии с NCM D.02.01 (равнинная местность) един./сут.	Свыше 16000		Свыше 8001 до 16000		Свыше 3501 до 8000	Свыше 751 до 3500	Свыше 200 до 750	До < 200	
Расчетные скорости движения в соответствии с NCM D.02.01 (равнинная местность), км/ч	140		120		120	100	80	60	
Расчетные скорости движения в соответствии с NCM D.02.01 (холмистая/пересеченная местности), км/ч	120 / 100		100 / 80		100 / 80	80 / 60	60 / 40	40 / 30	
Количество полос движения	6	4	6	4	2 (3)	2 (3)	2	2	1
Ширина полосы движения, м	3,75	3,75	3,75	3,75	3,50	3,50	3,0	2,75	4,5
Ширина проезжей части, м	2x11,25	2x7,5	2x11,25	2x7,5	7,0 (10,5)	7,0(10,5)	6,0	5,5	4,5
Ширина полосы безопасности, м	0,75	0,75	1,25	1,25	0,5	0,5	0,5	-	-
Ширина полосы безопасности со стороны разделительной полосы (полосы безопасности со стороны разделительной полосы входят в её состав), м	0,75	0,75	0,5	0,5	-	-	-	-	-
Ширина полосы безопасности с внешних сторон проезжей части, с учетом допустимого сокращения её ширины, при ТЭО, м	-	-	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	-	-

(продолжение следует)

(окончание)

Параметры проезжей части	Технические категории автомобильных дорог								
	I-a		I-b		II	III	IV	V	
Значение габарита приближения на уровне пути в соответствии с NCM D.02.01, для мостовых сооружений с разделительными полосами, м	G-(12,75+C+12,75)	G-(9,0+C+9,0)	G-(12,75+0+12,75)	G-(9,0+C+9,0)	-	-	-	-	-
Значение необходимого габарита в соответствии NCM D.02.01, без разделительных полос, м	2 (G-14,25)	2 (G-10,5)	2 (G-14,25)	2 (G-10,5)	9,0 (12,5)	9,0	7,5	6,5	5,5
Значение достаточного габарита (с учетом допустимого сокращения её ширины, при ТЭО для мостовых сооружений с разделительными полосами, м	G-(12,00+C+12,00)	G-(8,25+C+8,25)	G-(12,00+C+12,00)	G-(8,25+C+8,25)	-	-	-	-	-
Значение достаточного габарита (с учетом допустимого сокращения её ширины, при соответствующем ТЭО согласно NCM D.02.01) без разделительных полос, м	2 (G-12,75)	2 (G-9,0)	2 (G-12,75)	2 (G-9,0)	G-9,0 (12,5*)	G-9,0	G-7,5	G-6,5	G-5,5

ТЭО – технико-экономическое обоснование;

* - габаритная ширина для пути с тремя полосами движения.

Приложение Н (нормативное)

Инструкции по определению технического состояния искусственных сооружений

Н.1 Общие положения

Н.1.1 Настоящие инструкции относятся к методологии определения значений показателей качества для установления технического состояния искусственных сооружений.

Н.1.2 Инструкции устанавливают, на основании показателей качества, техническое состояние мостов из каменной кладки, бетона, железобетона, предварительно сжатого бетона, металлических, смешанных и деревянных.

Н.1.3 Техническое состояние моста определяют в целях установления работ по содержанию и соответственно ремонтных работ, необходимых для приведения структуры сопротивления моста, пути и прилегающих к мосту зон (пандусы, элементы сопряжения, русло и берегозащитные устройства) в техническое состояние, соответствующее требованиям движения.

Н.1.4 Определение технического состояния проводят в рамках действий по текущему наблюдению за городскими мостами, имеющих постоянный характер, на протяжении всего срока службы, в целях своевременного принятия необходимых мер.

Н.1.5 При определении технического состояния мостов следует учитывать и рекомендации проектанта, содержащихся в инструкциях по наблюдению и содержанию на период эксплуатации.

Н.1.6 Техническое состояние моста определяют на основании общего показателя технического состояния (I_{st}) конструкции на момент констатации.

Н.1.7 Общий показатель технического состояния I_{st} определяют при констатации на месте дефектов и повреждений мостов и их функциональных данных, используя таблицу Н.4 (Н.4.I и Н.4.II) и путем депунктации дефектов в пределах, установленных в колонке 2 из Н.4.II.

Н.1.8 Классификацию технического состояния моста проводит орган, в компетенции которого находится администрирование/управление данным искусственным сооружением, или нанятым/выигравшим конкурс учреждением, путем выполнения исследований специализированным персоналом, указанным в таблицах Н.1 и Н.2.

Таблица Н.1 – Перечень специализированного персонала, необходимого для проверки технического состояния искусственных сооружений
(в особых/срочных случаях, организованной Администратором/Заказчиком)

1	Сертифицированный/аттестованный технический эксперт, инженер прошедший обучение в области мониторинга, обследования и проверки мостов.			Председатель комиссии
2	Инженер или подинженер, сертифицированный/аттестованный, ответственный за строительство мостов, из числа работников учреждения Администратора/Заказчика.			член
3	Начальник района из зоны проверки моста, или ответственный инженер от Администратора/Заказчика			член
4	Вспомогательный персонал (рабочие)			1-3 человека
5	Специалисты:	5.1	Начальник службы мостов или инженер по мостам от Администратора/Заказчика	член
		5.2	Инженер специалист, технический эксперт по мостам, из числа работников предприятий по проектированию и консалтингу	член
		5.3	Специалист по мостам из числа работников учреждений высшего образования и/или научных учреждений	член

Таблица Н.2 – Минимальный перечень специализированного персонала, необходимого для проверки технического состояния искусственных сооружений
(в случаях работ по проверке по договору/конкурсу заключенному/организованному Администратором/Заказчиком)

1	Сертифицированный/аттестованный технический эксперт, инженер прошедший обучение в области мониторинга, обследования и проверки мостов.			Руководитель группы
2	Инженер, сертифицированный/аттестованный, ответственный за строительство мостов, из числа работников учреждения, предоставляющего услуги по экспертизе мостов.			член
3	Инженер, сертифицированный/аттестованный, ответственный за строительство автомобильных/железных дорог, из числа работников учреждения, предоставляющего услуги по экспертизе и проверке			член
4	Вспомогательный персонал (рабочие)			1-3 человека
5	Специалисты:	5.1	Инженер-геолог, специалист аттестованный по геотехнике и фундаментам, ответственный за инженерно-геологический раздел	член (по случаю)
		5.2	Инженер специалист-гидролог, аттестованный, ответственный за гидрометеорологический раздел	член (по случаю)
		5.3	Инженер-геодезист, ответственный за топогеодезическую съемку расположения моста	член (по случаю)
		5.4	Специалист, аттестованный в области строительных материалов и лабораторных обследований/исследований	член (по случаю)
		5.5	Другие аттестованные специалисты, необходимые для обследования специальных, неклассических мостов	член (по случаю)

Н.1.9 Настоящие инструкции не совпадают с технической книгой мостов, паспортом моста, а также с остальными действующими нормативами и инструкциями о деятельности по диагностике, обследованию и содержанию.

Н.1.10 Определение технического состояния моста проводят периодически – в интервале 5 лет для эксплуатируемых мостов и, в обязательном порядке, после особых событий (землетрясения, наводнения, аварии, поражение конструктивных элементов, чрезвычайные перевозки, изменение русла рек, оползни и др.) или при появлении дополнительных дефектов, помимо установленных при последнем определении технического состояния, которые отмечены при текущем освидетельствовании. Для деревянных мостов определение технического состояния проводят в интервале 3 года.

Н.2 Проверки, необходимые для установления технического состояния мостов

Н.2.1 Определение технического состояния моста осуществляют путем оценки параметров, характеризующих техническое состояние на момент констатации и параметров, характеризующих степень функциональности, с определением показателей качества технического состояния (C_i) и соответственно, функциональности (F_i).

а) Параметрами, необходимыми для определения показателей качества технического состояния (C_i), являются следующие:

1) *главные элементы сопротивления верхнего строения.* Для определения показателя качества следует проверить состояние:

- балок;

- арок и сводов;
- кабелей и вант;
- анкеров;
- распорок;
- ортотропных плит;
- плит.

2) *элементы сопротивления, поддерживающие путь моста.* Для определения показателя качества следует проверить состояние:

- лонжеронов;
- поперечных связей;
- ветровых связей и элементов жесткости;
- плит;
- консолей тротуаров, в том числе перильной балки;
- настилов.

В случае, когда нет явных элементов верхнего строения, поддерживающих путь моста, следует принимать те же меры по депунктации, что и для главных элементов сопротивления верхнего строения (C_1).

3) *элементы инфраструктуры, опорные части, противосейсмические защитные устройства, конусы или крылья:* Для определения показателя качества следует проверить состояние:

- устоев;
- опор;
- оголовков опор;
- опорных частей;
- противосейсмические защитные устройства;
- конусов или крыльев (сопряжений с земляным полотном).

4) *русло, берегозащитные устройства, пандусы.* Для определения показателя качества следует проверить состояние:

- русла;
- защитных обустройств;
- пандусов;
- проложенные или подвешенные мостовые устройства.

5) *путь моста и сопутствующие элементы.* Для определения показателя качества следует проверить состояние:

- покрытия на проезжей части и на подходах;
- тротуаров;
- гидроизоляции;
- устройств для покрытия деформационных швов;
- водоотводных труб;
- пешеходных перил;
- ограждений для безопасности движения.

b) Параметрами, характеризующими степень функциональности (F_i), являются следующие:

- 1) условия осуществления движения по мосту;
- 2) класс загрузки моста;
- 3) возраст моста;
- 4) качество исполнения и соблюдение положений проекта;
- 5) качество работ по содержанию.

Н.2.2 В случае значительных разрушений (с прямым воздействием на безопасность конструкции), необходимо проследить за их развитием во времени.

Н.2.3 В зависимости от типа разрушения следует устанавливать порядок наблюдения за их развитием во времени.

Пример:

- для трещин и щелей проводят их съемку с указанием значений раскрытия (a_f), длины, расстоянием между трещинами и размещение на элементе;
- для деформаций, прогибов, смещений, осадок и др., необходимо установить их изменчивость по отношению к фиксированному реперу нивелировки;
- для русла следует выполнить поперечные профили напротив моста вверх и вниз по течению и проверку размывов вокруг оснований инфраструктуры (по случаю), геодезическое фиксирование положения определенных частей и элементов конструкции по отношению к фиксированным реперам нивелировки, для определения изменений при следующих обследованиях (в том числе деформаций), которые могут возникнуть в процессе эксплуатации конструкции.

Н.2.4 Для каждого моста, имеющего разрушения, за развитием которых необходимо наблюдение, следует составить карточку, представленную в Таблице Н.3. В этих целях рекомендуют проведение съемок и фотографий (визуализаций) дефектов и разрушений.

Таблица Н.3 – Наблюдение за развитием разрушений во времени

Постоянная комиссия в рамках Администратора/Заказчика		Наблюдение за развитием разрушений на искусственных сооружениях			
Автомобильная дорога, км					
Пересекаемое препятствие					
Ближайший населенный пункт					
Статическая схема		Разрушение	Периодичность	Исполнитель	Проверяющий
Разрушения констатируемые комиссией по определению технического состояния	Верхнее строение - главные элементы сопротивления				
	Элемента сопротивления поддерживающие путь				
	Инфраструктуры, опорные части, противосейсмические устройства, конусы или крылья				
	Русло, размыв берегов, подходы, устройства расположенные или подвешенные к мосту				
	Путь моста, водопропускные трубы, тротуары, перила, швы				

Н.3 Показатели качества, используемые для определения технического состояния искусственно сооружения

Н.3.1 В качестве показателей качества технического состояния моста определяют разность между первоначальным техническим состоянием и состоянием на момент оценки главных составных элементов конструкции (C_i) и их функциональных характеристик (F_i).

Н.3.2 Показатели качества (C_i или F_i) выражаются количеством баллов, определенным по формуле:

$$C_i \text{ или } F_i = 10 - D \quad (\text{H.1})$$

где:

- 10** - представляет максимальное количество баллов, характеризующее техническое состояние, оцененное как отличное с теоретической точки зрения, в момент сдачи в эксплуатацию моста;
- D** - представляет количество баллов, характеризующее существующие дефекты, выявленные на элементах конструкции, и указывающее на характеристики функциональности моста;
- $i=1-5$** - представляет количество параметров (показатели качества физического технического состояния) п. Н.2.1, а) или характеристики функциональности п. Н.2.1, б) учитываемые при определении глобального показателя качества I_{ST} технического состояния.

Н.3.3 Показатели качества C_i или F_i следует определить для наихудшего положения, соответственно представляющее наибольшие дефекты или повреждения, снятые один раз, характеризованные согласно таблице Н.4 (Н.4.II и Н.4.III).

Н.3.4 Показатели качества (C_i , F_i) объединяют в две основные категории:

- а) C_i - показатель качества физического технического состояния по результатам наблюдений, измерений и проверок основных элементов конструкции моста, проведенных на месте (согласно Н.2.1, а));
- б) F_i - показатель качества функционального технического состояния по результатам наблюдений, измерений и оценок, проведенных по основным функциональным характеристикам моста (согласно Н.2.1, б));

в) Показатель качества технического состояния моста состоит из:

$$C = \sum_{i=1}^{i=5} C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5; \quad (\text{H.2})$$

где:

- C_1 - показатель качества верхнего строения (главные элементы сопротивления);
- C_2 - показатель качества элементов сопротивления, поддерживающих путь моста;
- C_3 - показатель качества инфраструктуры, опорных частей и противосейсмических защитных устройств, конусов или крыльев;
- C_4 - показатель качества русла, берегозащитных сооружений, пандусов и проложенных или подвешенных мостовых устройств;
- C_5 - показатель качества пути моста и сопутствующих элементов.

г) Показатель качества основных функциональных характеристик моста состоит из:

$$F = \sum_{i=1}^{i=5} F_i = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5; \quad (\text{H.3})$$

где:

- F_1 - показатель качества, определяемый в зависимости от условий осуществления движения по мосту;
- F_2 - показатель качества, определяемый в зависимости от класса загрузки моста и важности дороги, на которой он размещен;
- F_3 - показатель качества, определяемый в зависимости от возраста и типа моста;
- F_4 - показатель качества исполнения, соблюдения условий проекта и условий эксплуатации;
- F_5 - показатель качества, указывающий на состояние работ по содержанию.

Н.3.5 Показатели качества технического состояния C_i и F_i выражаются количеством баллов, определяемом по журналу дефектов, по констатациям, проведенным на месте и указанным в образце карточки, представленной в таблице Н.4 (Н.4.I и Н.4.II).

Н.3.6 Для упрощения заполнения Н.4.II таблицы Н.4 она содержит колонку, где уточняются пределы депунктации для каждого дефекта или разрушения

Знак "+" присутствующий в следующих 5 колонках указывают на тип дефектов и разрушений, возникающих в различных элементах моста, характеризованных показателями C_i . В этих колонках следует уточнить депунктацию констатированных дефектов.

Таблица Н.4 - Карточка констатации технического состояния искусственных сооружений

Н.4.I Идентификационные данные искусственного сооружения

		День	Месяц	Год	
1	Тип искусственного сооружения				
2	Пересекаемое препятствие				
3	Ближайший населенный пункт, размещение в его границах/вне границ				
4	Размещение	Развернутое наименование публичной автомобильной дороги			
		Километровое размещение			
		Техническая категория дороги			
		Позиция GPS			
5	Хронологические данные				
	Год строительства /Год последнего ремонта (реконструкции)				
	Компания, которая разработала проект				
	Компания, которая выполнила строительные работы				
	Отремонтированные (укрепленные) элементы моста				
6	Предприятие, содержащее сооружение				
7	Норматив проектирования /Класс загрузки				
8	Тип моста, по:				
	- статической схеме структуры сопротивления				
	- виду исполнения				
	- наклонность				
9	Материал из которого возведен (дерево, кирпич, каменная кладка, бетон, железобетон, предварительно сжатый бетон, металл, совмещенный)				
	Устои	Фундаменты			
		Возвышения			
	Опоры	Фундаменты			
		Возвышения			

(продолжение следует)

Н.4.1(продолжение)

Пролетное строение			
	Основные элементы сопротивления		
	Элементы сопротивления, поддерживающие путь		
10	Полная длина моста, (м) / Количество пролетов		
	Количество пролетов и их длина (м)		
11	Путь моста		
	Ширина моста (расстояние между внутренними гранями пешеходных перил), (м)		
	Ширина проезжей части (расстояние между внутренними гранями ограждающих перил, бордюров, направляющих столбов, и т.п.), (м)		
	Ширина настила (м)		
	Ширина тротуаров (м)	левый тротуар	
		правый тротуар	
	Количество балок в поперечном сечении		
	Материал дорожного покрытия на мосту		
12	Высота просвета под мостом, (м)		
13	Опорные части (тип / материал из которого построены)		
	(Схемы размещения)		
14	Тип верхнего строения		
15	Тип инфраструктуры		
16	Тип фундаментов		
17	Устройства покрывающие деформационные швы / положение		
18	Пешеходные перила		
19	Ограждающие перила		
20	Сопряжения с земляным полотном подходов		
	Укрепление конусов, откосов		
	Водостоки для отвода дождевых вод		
	Лестницы		
21	Берегозащитные конструкции, пороги, конструкции защиты русла (тип материалов)		

(продолжение следует)

Н.4.1(окончание)

22	Эстетика вписывания моста в окружающую среду	
23	Маркировка и/или сигнальные указатели, защитные панно на переездах с автодорогой поверху через электрифицированные железные дороги	
24	Указатели ограничения скорости, массы, габаритов	
25	Отсутствие или неработающие приспособления для содержания (тележки, подъездные площадки и т.п.), отсутствие доступа к элементам моста для обследования, содержания и ремонта	
26	Необеспечение отвода воды, простаивание воды на мосту, наличие дополнительных слоев дорожной одежды на мосту	
27	Непривязка размещения моста с автомобильной дорогой и направлением русла, размещение в пределах габарита элементов строительства и/или оборудования, ограничение скорости	
28	Несоблюдение размеров элементов сопротивления пролетного строения	
29	Неправильное опирание балок на инфраструктуру или отсутствие опорных частей	
30	Наличие активных перил, влияющих на спуск тальвега и стабильность русла в зоне моста	
31	Качество работ по содержанию	

Н.4.II Запись дефектов констатируемых на месте

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Отсутствие структурных элементов (поперечины, жесткости, ветровые раскосы, и др.), необходимых для хорошего поведения конструкции на фазах исполнения или эксплуатации	7–8 за C ₁ 5–6 за C ₂	+	+				Металлические мосты
2	Несоответствующее выравнивание в плане подход-мост, недостаточная ширина насыпи, сложный доступ к тротуару моста, неправильное положение конусов	4 – 5				+		
3	Неправильное расположение водоотводных труб, отсутствие решеток и/или насадочной трубы, непроходимость водоотводных труб	3–5 ж/б мосты 6–7 мосты из п.н.б. или металлические					+	
4	Опорные части, покрытые пылью и грязью, их несоответствующая работа. Блокировка опорных частей и/или задержка температурных и сжимающих деформаций из-за смещения инфраструктур.	3–5 7–8			+			
5	Размытые крылья или конусы. Смещенные крылья по отношению к первоначальному положению или потеря формы конусами	4–5 6			+			
6	Арматура без защитного слоя	4-6	+	+	+			
7	Сыпучесть бетона и/или зоны с расслоением бетона	6- простой бетон 8– ж/б+п.н.б.	+	+	+			
8	Карбонизированный бетон, появление сталактитов и/или занавесов	7- обычный бетон 8- железобетон +п.н.б.	+	+	+			
9	Разрушенный бетон с сокращением сечения элемента	7-8	+	+	+			

(продолжение следует)

Таблица Н.4.И (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	Своды с разрушениями повышенной степени (щели, появление раздавливания)	6-8	+					
11	Путь на мосту или на тротуаре разрушен (поверхность со сколами, порами, морщинами)	2- местные поверхности 3 – поверхность >3 м ²					+	
12	Коррозия арматуры, пятна ржавчины и/или щели или трещины по ее направлению	6- железобетон 8- бетон предв.напр.	+	+	+			
13	Повышенная коррозия металлического столба перил в зоне контакта с бетоном, неправильное крепление защитного ограждения и/или недостаточное количество болтов крепления	5					+	
14	Активная коррозия на растянутых или находящихся под напряжением элементах (высокопрочные болты, распорки, ванты, и др.)	6-7	+	+				
15	Коррозия металла точечная, глубинная и/или между элементами	6-7	+	+				Металлические мосты
16	Накопление на одном элементе большого количества разрушений (коррозия бетона и арматуры, расслоения, трещины, щели, раздавливания), проявляющиеся через изменение формы элемента и физико-механических свойств материалов	8-9	+	+	+			
17	Дефекты на поверхности видимой стороны (неоднородный цвет, черные пятна, загрязнения, пятна ржавчины, запыленный вид, геометрическое несовершенство, макропористый вид, агрегаты на поверхности)	4- за C ₁ и C ₂ 2- за C ₃	+	+	+			

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
18	Местные деформации деталей из-за ударов во время движения	5–6	+	+				Металлические мосты
19	Большие деформации (прогибы) верхнего строения из железобетона или предварительно сжатого бетона	8–9	+					
20	Разрушение (бетона и/или коррозия арматуры) перильного ограждения, смещение столба крепления перил, отсутствие шва в перилах	3–4					+	
21	Разрушение или смещение бордюров. Отсутствие или разрушение плит перекрытия пустот в тротуарах	2 – 3 4–5					+	
22	Разрушение берегов и изменение русла: - обрыв берегов, изменение в плане пути водотока; - отложение твердых материалов, наличие препятствий; растительность в русле	7–9 4–7				+		
23	Деградация (размыв, деформация) или частичное или полное разрушение устройств: - защитных; - направляющих; - порогов	4 – 6 6 – 8 7 – 9				+		
24	Неровности пути на мосту, способствующие повышению динамического эффекта: - образование волн, осаживания, колеи; - пороги, ямы	4 – 6 7 – 8					+	

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
25	Смещения инфраструктуры по отношению к начальному положению (вращения, смещения по вертикали, скольжения и т.п.) спровоцированные размывами, осадкой или отпором грунта	8 – 10 Статич.опреЕ.верх.стр. 9 – 10 Статич.неопреЕ.верх.стр.			+			
26	Относительные смещения структурных элементов (бетонные плиты по отношению к металлическим элементам, в совмещенных конструкциях), появление трещин или инфильтраций в зоне контакта с металлом	6 – 7		+				
27	Большие постоянные видимые смещения или прогибы настила	8–9	+					Металлические мосты
28	Открепление надсводного строения в определенных зонах	7–8	+					
29	Повреждение опорных частей из рифленого неопрена, коррозия металлических опорных частей.	5 – 6						
	Разрыв кулачков, разрушение оловянных или металлических плит, трещины, коррозионная арматура в маятнике	7 - 8			+			
30	Смещения между фундаментом и различными элементами возвышения Кожух кассеты не демонтирован, что негативно сказывается на отвод воЕ.	6–7 4-5			+			
31	Разрушение консоли тротуара	8-9		+	+			
32	Разрушение верхнего строения (разорванные элементы)	9-10 за C ₁ 8-9 за C ₂	+	+				

(продолжение следует)

Таблица Н.4.И (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
33	Смещение края площадки подферменников Неправильное её устройство	7-8 6			+			
34	Неправильно помещенные элементы в конструкции, смещения в стыках или недостаточное затягивание средств крепления	6-8	+	+				Металлические мосты
35	Эрозия бетона, наличие участков на поверхности элемента, где агрегаты не погружены в цементную пасту	3 - 4 за C ₁ и C ₂ площадью < 1 м ² и за C ₃ 5 - 6 за площ. > 1 м ² на C ₁ и C ₂	+	+	+			
36	Трещины из-за сжатия (ненаправленные, короткие, поверхностные), сеть мелких трещин на бетоне. Трещины относятся только к бетону, не к раствору или кладке	за поверхности: < 1 м ² 3 - 4 > 1 м ² 5 - 6	+	+	+			
37	Трещины и/или щели бетона: > 1 мм - продольные: > 0,2 мм < 0,2 мм - поперечные: > 0,2 мм < 0,2 мм - наклонные: > 0,2 мм < 0,2 мм - поперечные или продольные трещины, а также между надсводным строением и обратной стенкой на сводчатых мостах	9 7 - 8 5 - 6 7 - 8 5 - 6 7 - 8 5 - 6 4 - 6 без смещения 7 - 9 со смещением	+	+	+			
38	Трещины или щели на покрытии (асфальт или цементобетон), сеть мелких трещин или ее расслоение	за площади: <1м ² 3 >1м ² 4-5				+		

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
39	Трещины и/или щели на внутренней кривой сводчатых мостов из каменной кладки	4-6 без смещения 7-9 со смещением	+					
40	Трещины, разрывы конструктивных элементов и/или элементов крепления (заклепки, болты, соединители, сварка)	< 20% 5–6 20% - 50% 7–8 > 50% и сварка 9–10	+	+				Металлические мосты
41	Изгиб поручней или вуалирование листов	8 - 9	+	+				Металлические мосты
42	Перила с несоответствующей общей геометрией в вертикальном и/или горизонтальном плане, разрушенная защитная система (царапины, точки ржавчины, расслоения и др.)	2 – 3 только если нет деформаций структуры сопротивления				+		
43	Уклон маятников или вращение катков несогласованное с внешней температурой.	5 - 7			+			
44	Инфильтрации, выцветание на бетонных мостах в большинстве случаев из-за отсутствия или повреждения гидроизоляции	за площади: < 5 м ² 5 – 6 > 5 м ² 7	+	+	+			
45	Видимые инфильтрации на нижней поверхности, влажные пятна, выцветание, сталактиты на сводчатых мостах из каменной кладки	за площади: < 5 м ² 5 – 6 > 5 м ² 7	+	+				
46	Необеспечение уклона для отвода воды с моста	3–5					+	
47	Отсутствие берегозащитных и/или водонаправляющих устройств или их несоответствие с другими конструкциями в районе моста (ж/д мосты, каналы и др.)	4–6(за отсутствие) 8 (при наличии тенденции обрушения берегов)				+		

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
48	Отсутствие или разрушение защитного ограждения и/или элементов перил моста	4–6 (за разрушения) 7 (за отсутствие)					+	
49	Отсутствие антикоррозионной защиты или разрушение существующей (неоднородный цвет, царапины, расслоения, пятна ржавчины, протечки окись железа на поверхности элемента)	3-4	+	+				Металлические мосты
50	Отсутствие или разрушение устройства покрытия шва, устройства для сбора и вывода воды, элементов герметизации, инфильтрации в районе шва	4 - 6 (за разрушения) 7 - 8 (за отсутствие)					+	
51	Отсутствие или нарушение герметичности между покрытием и другими элементами пути (бордюры, водопропускные трубы, ограждения, швы и т.п.) наличие воды или других материалов в полостях под тротуаром	4 - 5 (за разрушения) 6 (за отсутствие)					+	
52	Отсутствие или выход из строя антисейсмических устройств	5 - 6 за выход из строя 7 за отсутствие			+			
53	Отсутствие или разрушение укреплений откосов, лестничных сходов, откосных телескопических лотков, укрепленных кюветов, нарушение целостности соединения откосного лотка с бордюром устоя	3-4 за разрушения 5 за отсутствие или неправильное сопряжение				+		
54	Сильное изменение формы и физико-механических свойств бетона	8-9	+		+			

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
55	Изменение гидравлического режима, понижение меженных вод в зоне моста, углубление фарватера и размывание инфраструктуры Δh = понижение фарватера за C ₄ Δh = местный размыв (в том числе понижение фарватера) за C ₃	4-5 за $\Delta h < 1$ м при естественном основании и $\Delta h < 2$ м при подвешенном основании 6-7 за $\Delta h = 1 \div 2$ м при естественном основании и $\Delta h = 2 \div 4$ м при подвешенном основании 8-9 за $\Delta h > 2$ м при естественном основании и $\Delta h > 4$ м при подвешенном основании			+	+		
56	Нарушение герметичности между элементами конструкции или между деталями структурных элементов	5 - 6	+					Металлические мосты
57	Отсутствие защиты анкеров на пучках предварительно сжатых элементов. Инфильтрации вдоль предварительно напряженной арматуры	6 - 7 8	+	+				
58	Неправильное положение составных элементов опорных частей	5 - 6 без смещения 7 - 8 со смещениями пролетного строения			+			
58.1	Отсутствие или разрушение оголовков опоры (по случаю).	3 - 4 5 за отсутствие			+			
58.2	Отсутствие или коррозия наклонных клиньев (по случаю)	2- 3 4 за отсутствие			+			
58.3	Отсутствие водоотводящих скатов на ригелях или бермах	2 - 3 4 за отсутствие			+			

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
58.4	Отсутствие или разрушение шкафной стенки.	5 - 6 8 за отсутствие			+			
59	Наличие растительности на элементах инфраструктуры	2 - 3			+			
60	Наличие растительности на элементах верхнего строения	4 - 5	+	+				
61	Разрушение пандусов: - неровности и разрушения пути; - большие усадки земляного полотна, боковые оползни; - большие усадки из-за разрушений соединительной плитки - размыв земляного полотна под соединительными плитками и лонгриной, эрозия земляного полотна под ригелем устоя	4 - 5 6 – 7 6 – 7 7 – 8					+	
62	Выраженное сокращение сечения элементов из-за коррозии металла (свыше 10 %)	8 - 9 за C ₂ 10 за C ₁	+	+				Металлические мосты
63	Неочищенные швы (при брусчатом или цементобетонном покрытии) износ брусчатки (округления, шлифование) или цементобетонного покрытия	3 - 4					+	
64	Размытые инфильтрациями швы кладки (разрушенный раствор в швах кладки)	4 - 5 за C ₃ 6 за C ₁ , C ₂	+	+	+			
65	Сильно поврежденные устройства покрытия деформационных швов, блокирование смещения в зоне шва	7 - 8					+	

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
66	Несоответствующие устройства покрытия деформационных швов, с ослабленными элементами крепления, перекося в горизонтальном и/или вертикальном плане	5 - 6					+	
67	Сегрегация бетона, осколки щебня, полости	4 - 5 за C ₃ 5 - 6 за C ₂ 6 за C ₁	+	+	+			
68	Неправильное твердение между сборными элементами (инфильтрации, трещины, неправильно монтированные швы)	5 - 6 неправильно монтированные швы 6 - 8 инфильтрации, трещины	+	+	+			
69	Недостаточное свободное пространство под мостом и/или недостаточный отвод, неправильное размещение подвесных устройств на мосту, отсутствие контррельсов на проезде над уровнем железнодорожного полотна	4-5 недостаточное свободное пространство (в том числе габариты) 6 недостаточный отвод, отсутствие контррельсов на проезде над уровнем железнодорожного полотна				+		
70	Скрученность структурных элементов, их неровность или недостаточное количество элементов укрепления	7-8	+	+				
71	Износ кладки или бетона	4-6	+		+			
72	Повреждение кладки на поверхности, пыльный вид, сыпучесть или расслоение	3-4 за C ₃ 5 за C ₁	+		+			
73	Сильное повреждение кладки (важные разрушения со смещениями и трещинами в камне), которые необходимо инъектировать или покрыть	8-9			+			

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
74	Недоступные для контроля и содержания зоны "водяные коробки" и/или пыль	5-6	+	+	+			Металлические мосты
75	Разрушение балок: щели, биологическое поражение (гниение, грибы, паразиты и др.) сокращение их сечения	Сокращение сечения < 20 % - 4 - 6 20 – 50 % - 7 - 8 > 50 % - 9 - 10	+					
76	Превышение вертикальной или горизонтальной деформации балок и/или связок балок или болтов	6 - 8	+					
77	Перекрытые балки или с вкладышем без зазора для проветривания или с вкладышами,двигающимися в своих пазах	4 - 6	+					
78	Разрушение хомутов связок балок, неправильные или отсутствующие соединения	4 - 6	+					
79	Коррозия металлических крепежных элементов (болты, распорки, скобы, и др.)	4-6 за болты и скобы 7-8 за распорки	+					
80	Разрушение досок, отсутствие стоек, диагоналей или ослабление стыков, ржавчина гвоздей крепления в случае балок из досок	6–8	+					
81	Разрушение несущего настила (плесень, трещины, повреждение насекомыми, и др.)	За площади: ≤30% - 4–6 30-60% - 7–8 >60% - 9–10		+				
82	Несущий настил с признаками поднятия, нарушение ровности из-за высыхания дерева или неправильного захвата	3–5		+				

(продолжение следует)

Таблица Н.4.II (продолжение)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			C1(*)	C2(*)	C3(*)	C4(*)	C5(*)	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
83	Отсутствие составных элементов несущего настила или неправильно прикрепленные	4–6		+				
84	Возвышение свай	4			+			
85	Биологическое разрушение деревянных элементов (сваи, верхние балки, доски устоев и/или крыльев), ослабление анкеров	4 – 6			+			
86	Сильный прогиб верхних балок	4 – 6			+			
87	Неустойчивый бычок	6 – 8			+			Металлические мосты
88	Отсутствие или разрушение ледорезов (где они необходимы)	4 – 6			+			
89	Отсутствие или разрушение ветровых связей, раскосов или распорок	5 – 7			+			
90	Разрушение свай в зоне контакта с землей или меженью	Сокращение сечения <20% - 4 - 6 20-50%- 7 - 8 >50% - 9 - 10			+			
90.1	Неправильное положение свай в плане (несоблюдение шага забивания) и/или несоблюдение вертикальности свай	8 – за несоблюдение шага забивания 9 - за несоблюдение вертикальности свай			+			
91	Отсутствие или разрушение настила износа	Поврежденная площадь ≤ 30% - 3 - 4 > 30% - 5 - 6					+	
92	Покрытие асфальтовое: - с трещинами, щелями - с неровностями	3 - 4 5 - 6					+	Металлические мосты

(продолжение следует)

Таблица Н.4.И (окончание)

№. п/п поН. каталог	Наименование дефекта	Пределы депунктации	Фиксация дефектов					Замечания
			С1(*)	С2(*)	С3(*)	С4(*)	С5(*)	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
93	Открепление элементов, составляющих настил износа (обрезной или полукруглый лесоматериал)	3 - 4					+	
94	Разрушение или отсутствие колесозащитного лежа или тротуарных лежней	3 - 4					+	
95	Разрушение или отсутствие тротуарного настила	4 - 6					+	
96	Отсутствие или разрушение поручня перильного ограждения или наполнителя	5 - 6					+	
97	Отсутствие или разрушение столбов перильного ограждения, неправильное их крепление к поддерживающим элементам	3 - 5					+	
ПРИМЕЧАНИЕ - В колонках 3 - 7 отмечен знаком "+" элемент, на котором не наблюдается описанное разрушение или дефект.								

Н.4.III Запись характеристик функциональностиПоказатель функциональности F_1

Депунктацию проводят в зависимости от условия осуществления движения по мосту (ширина проезжей части и длина моста) и технического класса дороги, на которой размещен мост)

№ п/п	Технический класс дороги (согласно NCM D.02.01:)	Длина моста (L) (м)								
		L < 25 м			L < 25 м			L < 25 м		
		Ширина мостов (м)								
		соответствующая ширине проезжей части дороги		несоответствующая ширине проезжей части дороги	соответствующая ширине проезжей части дороги		несоответствующая ширине проезжей части дороги	соответствующая ширине проезжей части дороги		несоответствующая ширине проезжей части дороги
		с зоной безопасности	без* зоны безопасности		с зоной безопасности	без* зоны безопасности		с зоной безопасности	без* зоны безопасности	
1	I	0	7	8	0	8	9	0	9	10
2	II	0	6	7	0	7	8	0	8	9
3	III	0	4	5	0	5	6	0	6	7
4	IV	0	0	1	0	2	3	0	4	5
5	V	0	0	0	0	1	2	0	3	4
*Для мостов, расположенных в населенных пунктах ширину проезжей части согласуют с шириной дорог, соответственно улиц (согласно CP D.02.11)										

Показатель функциональности F_2

Депунктацию проводят в зависимости от класса загрузки моста и технического класса дороги

Nr. п/п	Технический класс дороги	Класс загрузки моста		
		A-11, НК-80 (по случаю колонны Еврокоды)	НГ-60	Н-30
1	I	0	10	10
2	II	0	9	10
3	III	0	6	10
4	IV	0	3	8
5	V	-	-	3
Для мостов, отнесенных к техническому классу I, загрузка НГ-60(30) оценивается максимальной депунктацией 10.				

Показатель функциональности F_3

Уменьшение пунктажа проводят в зависимости от срока эксплуатации моста, прошедшего после строительства, или последнего капитального ремонта (расширение и/или укрепление) и типа моста

№ п/п	Материал, из которого возведен мост	Тип верхнего строения	Срок эксплуатации моста, прошедший после строительства или последнего капитального ремонта (расширение и/или укрепление), лет					
			0-5	6-15	16-25	26-35	36-45	>45
1	Металл	Балки на клепках	-	2	5	6	7	8
		Сварные	-	5	6	7	8	9
		Гофрированные	-	1	2	4	6	8
2	Железобетон	Балки Гербера	2	4	6	7	8	9
		Балки или плиты ¹ в соответствии с ТП вып. до 1962 года	2	3	5	7	9	10
		Балки или плиты ¹ в соответствии с ТП вып. 1963-1982 годов	-	2	4	6	7	8
		Балки или плиты ¹ в соответствии с ТП вып. после 1983 года	-	2	3	5	6	7
		Другие категории	-	2	3	5	7	9
3	Предварительно напряженный бетон	Пустотные плиты ²	3	7	8	9	10	10
		Балки из коробчатых блоков	2	4	5	6	7	8
		Балки сборные моноблок	-	2	5	7	8	9
		Балки сборные с диафрагмами	2	4	5	6	7	8
		Балки сборные без диафрагм	-	2	3	4	5	7
4	Каменная или кирпичная кладка	Своды	-	4	6	8	9	10
5	Дерево		5	7	9	10	10	10

¹ Балки, с армированным выравнивающим слоем, уменьшение пунктажа будет снижено на 2 единицы.

² Для пустотных плит, с армированным выравнивающим слоем, уменьшение пунктажа будет снижено на 2 единицы.

ПРИМЕЧАНИЕ - Когда пролетное строение состоит из разных элементов (например свод из каменной кладки и пустотные плиты) берут в расчет элемент с максимальным уменьшением пунктажа.

Показатель функциональности F_4

Депунктацию проводят в зависимости от порядка соблюдения проекта при исполнении, порядка обеспечения условий для выполнения работ по содержанию и ремонту и условий эксплуатации, порядка сигнализации.

№ п/п	Название дефекта	Депунктация
1	Отсутствие эстетичного вида моста на фоне окружающей среды	3-4
2	Отсутствие разметки и/или указателей сигнализации, отсутствие защитных панелей на проездах над уровнем железнодорожного полотна через электрифицированные железные дороги.	2-3
3	Отсутствие указателей ограничения скорости, массы и габарита.	7-8
4	Отсутствие или нерабочее состояние обслуживающих устройств (тележки, платформы и др.), необеспечение доступа к элементам моста для обследования, содержания и ремонта.	5-6
5	Необеспечение отвода воды, застой воды на мосту, наличие дополнительных слоев покрытия на мосту.	2-5
6	Несоответствие размещения с дорогой и очертанием русла, размещение в габарите строительных элементов и/или устройств, ограничения скорости.	7-8
7	Несоблюдение размеров элементов сопротивления верхнего строения. Неправильное опирание балок на инфраструктуру или отсутствие опорных частей.	5-6 8-9
8	Наличие активного карьера, которое влияет на снижение фарватера и стабильность русла в зоне моста.	8-9

Показатель функциональности F_5

Депунктацию проводят в зависимости от качества работ по текущему содержанию.

№ п/п	Качество работ по содержанию.	Депунктация
1	Хорошее (максимум 20% от невыполненных работ по содержанию)	1-2
2	Удовлетворительное (максимум 50% от невыполненных работ по содержанию)	3-6
3	Полное отсутствие работ по содержанию (свыше 50% от невыполненных работ по содержанию)	7-9

Н.3.7 При наличии важных дефектов и разрушений на главных элементах сопротивления верхнего строения или на элементах инфраструктуры (депунктация выше 7), угрожающих безопасности движения, следует принимать незамедлительные меры согласно положениям Н.4.4 - Н.4.7, независимо от значения общего показателя качества.

Н.3.8 Мосты с повреждениями с депунктацией 10 на главных элементах сопротивления, инфраструктуре и гидротехнических устройствах, включают в технический класс V (таблица Н.5), независимо от значения общего показателя I_{ST} технического состояния.

Н.4 Определение технического состояния искусственных сооружений с помощью показателей качества, классификации по техническим классам

Н.4.1 Определение общего технического состояния моста осуществляют путем оценки всех показателей качества и функциональности, представленных в главе Н.3.

Н.4.2 Общее техническое состояние моста выражается показателем технического состояния I_{ST} , представляющим сумму показателей качества (C_i, F_i), согласно формуле:

$$I_{ST} = \sum_{i=1}^{i=5} C_i + \sum_{i=1}^{i=5} F_i; \quad (\text{Н.4})$$

Н.4.3 Техническое состояние моста, выраженное общим значением показателя технического состояния, классифицируется в 5 технических классах, согласно таблице Н.5.

Таблица Н.5 - Общее значение показателя технического состояния искусственного сооружений

№ п/п	Класс технического состояния	Значение показателя технического состояния I_{ST}	Общая оценка технического состояния	Общая оценка дефекта или разрушения согл.п.7.16	Категория дефекта/разрушения по возможности реабилитации согл.п..7.20
1	I	81 - 100	Отличное состояние Объект может иметь незначительные разрушения и недостатки, без признаков развития.	S1, C1, R1	D1
2	II	61 - 80	Хорошее состояние Объект имеет некоторые недостатки, и начало разрушения с признаками развития во времени.	S2, C2, R2	D1, D2
3	III	41 - 60	Удовлетворительное состояние Конструктивные элементы имеют видимые разрушения на больших поверхностях с признаками снижения несущей способности.	S3, C3, R3	D3
4	IV	21 - 40	Неудовлетворительное состояние Конструктивные элементы имеют повышенную степень разрушения.	S4, C4, R4	D4
5	V	≤ 20	Критическое состояние Объект не обеспечивает минимальных условий безопасности движения.	S5, C5, R5	D4

Н.4.4 В случае мостов, отнесенных к классу V следует принять неотложные меры, состоящие из:

- установления ограничений по массе и скорости;
- установления ограничений по габаритам для разрешения движения в одном ряду автомобилей;
- созыва технической комиссии, составленной согласно таблице Н.1.

Н.4.5 В случае мостов, отнесенных к техническому классу V: ($I_{ST} \leq 20$), после принятия вышеназванных мер первой необходимости (смотреть Н.4.4), следует проводить новые проверки на месте.

Н.4.6 Техническая перепроверка этих мостов проводится комиссией специалистов, которые не участвовали в первой комиссии.

Н.4.7 В случае, когда устанавливают тождественность оценки двух комиссий в отношении классификации данных мостов, будет предложено внесение в программу ремонта, реабилитации, реконструкции, укрепления или замены данного моста.

Н.4.8 В случае, когда устанавливают несоответствия выводов (полученные баллы) двух комиссий, Администратор/Заказчик дорог, в ведении которого находится соответствующий мосты, потребует экспертизы, проводимой проектным институтом, научно-исследовательским институтом в области и/или высшим учебным техническим институтом в области, который установит на основании специальных испытаний, согласно действующим нормативными актам, техническое состояние соответствующего сооружения.

Н.5 Использование данных для оптимизации управления искусственными сооружениями

Н.5.1 Оптимизированное управление искусственными сооружениями преследует цель использования полученных при проверке и технической классификации мостов данных, с максимальной технической и экономической эффективностью, для рационального распределения финансовых фондов на содержание и ремонт.

Н.5.2 Система оптимизированного управления мостами должна включать:

- a) проведение визуальных осмотров и измерений конструктивных элементов мостов, согласно карточке констатации (таблица Н.4);
- b) обработку полученных данных в целях определения показателей качества технического состояния (C_i , F_i);
- c) классификацию технического состояния мостов и определение объема работ и срочности их выполнения;
- d) регистрацию данных в "Банк данных" и их обработку с помощью компьютера на основании специализированных программ/софтов;
- e) планирование необходимых работ в зависимости от технического состояния, в форме перечней приоритетов для всех мостов дорожной сети, с указанием типа работ, оценки их объема и количества.

Н.5.3 Систему оптимизированного управления мостами используется для:

- составления ежегодных и/или перспективных программ работ для улучшения технического качества мостов;
- разработки программ по предварительному содержанию мостов для обеспечения их долговечности во времени.

Н.6 Общие выводы

Н.6.1 Оперативное определение технического состояния моста проводит комиссия, прошедшая соответствующий инструктаж, состав которой представлен в таблице Н.1, или организация/учреждение, специализированная в экспертизе искусственных сооружений.

Н.6.2 Администраторы/Заказчики национальных публичных и местных автомобильных дорог назначают своим решением ответственного за наблюдение технического состояния мостов (кроме лица, ответственного за деятельность комиссии, указанной в п. 1 из таблицы Н.1), который отвечает совместно с ответственным за деятельность по содержанию и ремонту мостов за ежедневное заполнение технической книги. Они должны иметь необходимую профессиональную квалификацию в области

Н.6.3 Минимальные приборы и оборудование, необходимые для проведения наблюдений, представлены в таблице Н.6 на рисунке Н.1.

Н.6.4 Заполнение карточки констатации (таблица Н.4) технического состояния и определение технического класса мостов (таблица Н.5), а также таблицы Н.3 по наблюдению во времени за разрушениями, проводит персонал с высшим образованием в области или персонал с высшим образованием (колледжи/центры переквалификации), прошедший курс повышения квалификации по обследованию искусственных сооружений в аккредитованных учреждениях.

Таблица Н.6 - Минимальный перечень приборов и оборудования, необходимых при проверке технического состояния мостов

№ п/п	Наименование
А. Приборы и приспособления:	
1	Бинокль;
2	Микрометрическая лупа;
3	Штангенциркуль;
4	Металлическая градуированная рулетка;
5	Зонд для измерения глубины;
6	Фонарь;
7	Шпатель;
8	Проволочная щетка;
9	Молоток;
10	Отвес;
11	Цифровой фото/видео аппарат;
12	Склерометр (по случаю);
13	Ультразвуковой прибор (по случаю).
Б. Оборудование:	
14	Лодка (по случаю);
15	Лестница (телескопическая);
16	Защитное снаряжение (спецовка, каска, резиновые сапоги и др.)
17	Спасательное снаряжение, аптечка;
18	Смотровой прибор (инспектор);
19	Автомобиль.
В. Специальное оборудование:	
20	Оборудование для динамических испытаний;
21	Оборудование для определения усилий и внутренних напряжений.



а) бинокль



б) микрометрическая лупа



в) штангенциркуль



г) рулетка



д) отвес



е) фотоаппарат



ж) лодка



з) лестница

Рисунок Н.1 – Примеры инструментов и оборудования минимально необходимые при проверке технического состояния мостов

Приложение I
(нормативное)
Титульный лист отчета о технической оценке

Наименование вышестоящей организации, по случаю

наименование Администратора/Заказчика, юридический адрес, номер телефона и электронный адрес

Исполнитель (ООО, Исследовательский институт, и т.п.....)

Nr. регистрации договора:

Nr. регистрации отчета:

Утвержден:
(руководитель исполнителя)

_____ 20____
" " "

Отчет
об оценке технического состояния мостового сооружения
(конкретизация деятельности: обследование, диагностика, испытание, мониторинг, и т.п.)

Тема работы:

" _____ "

Руководитель группы
Технический эксперт

_____ (инж. _____)
(подпись, день/месяц/год) (фамилия, имя)

КИШИНЭУ 20_____

Приложение J
(справочное)**СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА
ИСПЫТАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СООРУЖЕНИЯ**

название проекта (в названии проекта можно указать и пересекаемое препятствие)

Проект испытания искусственного сооружения разрабатывает проектировщик/исполнитель на этапе испытания искусственных сооружений согласно техническому заданию, разработанному Администратором/Заказчиком, который должен содержать:

I. Общие данные

- 1.1 Общие данные по объекту испытания, в том числе исполнителя испытания и привлекаемый персонал;
- 1.2 Цели и задачи испытания искусственного сооружения;
- 1.3 Общее описание моста: пересекаемое препятствие, статическая схема, материалы и элементы исполнения, визуальное техническое состояние элементов сопротивления, последнее обследование или испытание, данные по проектированию, и т.п.;
- 1.4 Подготовительные работы для испытаний;
- 1.5 Вид и объем измерений, испытаний, перечень и схема монтажа измерительного оборудования и приборов;
- 1.6 Предложенные схемы загрузки, отнесенные к типу верхнего строения, длина верхнего строения, размещение на пути моста, вид нагрузки, форма загрузки статической и динамической нагрузками;
- 1.8 Организация мероприятий по охране труда и технике безопасности работ по испытанию и мониторингу;

II. Статические испытания

Для статических испытаний искусственных сооружений используют самосвалы с общей массой равной используемой нагрузке или рекомендованной проектантом/исполнителем, при наличии документов, констатирующих заявленную массу.

2.1 Цель испытаний мостов

Статические испытания включают измерение следующих показателей:

- прочность и устойчивость конструкции;
- эластичное поведение;
- состояние деформаций и смещения в характерных точках или сечениях;
- работоспособность;
- соответствие расчетным характеристикам

1.3 Испытательная нагрузка

Значение испытательной нагрузки во время статических испытаний подбирается таким образом, чтобы, в соответствии с нормативами CP D.02.06 и ОДМ 218.4.027 [6] усилия и напряжения, возникающие в элементах испытываемой конструкции были ниже 80% (пункт 6.2.3) и выше 60% (пункт 6.2.3) от нормативных усилий расчетной подвижной нагрузки, с учетом коэффициента безопасности по нагрузке и динамического коэффициента.

Значения и схемы применения нагрузок определяют расчетами.

2.3 Проведение статических испытаний.

Статическое испытание проводят в соответствии с пунктами 6.2.1 - 6.2.8 настоящего свода правил.

При статическом испытании измеряют:

- предельный прогиб в каждом пролете моста;
- смещение инфраструктур и опорных частей элементов конструкции, прогиб которой измеряют;
- характерные деформации в самых загруженных зонах, установленных проектом, элементов сопротивления подверженных испытанию;

- размер и раскрытие возможных трещин на мостах из железобетона и предварительно сжатого бетон.

Загружение конструкции проводят одним циклом загрузка-снятие нагрузки по предложенной схеме нагружения. Испытание, по сути, состоит в реализации предложенной схемы нагружения испытательной нагрузкой, снятие показателей измерительных приборов, и визуальное наблюдение поведения моста. Во время чтения показателей измерительных приборов, состояние нагружения моста должно быть постоянным. Следует учитывать, что движение испытательных нагрузок на предусмотренном объекте должно быть со сниженной скоростью. Показания измерительных приборов считывают на следующих этапах: до нагружения, после реализации схемы нагружения и после снятия нагрузки. Перед испытанием показатели измерительных приборов считывают не менее двух раз примерно за час, и, соответственно, за 15 минут до начала испытания. Проводят предварительное считывание показателей, до реализации нагружения, в целях проверки измерительной аппаратуры и определения температурной корректировки. Рекомендуют проведение испытаний в периоды времени, когда отсутствует влияние метеорологических факторов (температура, ветер, осадки).

2.4 Оценка поведения моста

Критерии, на основании которых оценивается соответствующее поведение моста под опытными статическими нагрузками следующие:

- мост или его элементы без признаков податливости или потери устойчивости;
- не появились дефекты, составляющие угрозу работоспособности моста;
- общие измеряемые прогибы не превышают предельных значений, предписанных специфическими техническими регламентациями;
- отношение измеряемых эластичных прогибов f_{el} к соответствующим расчетным прогибам f_{teor} меньше или равно значению k , представленному в таблице J.1 (из ОДМ 218.0.032[11]):

$$f_{el} / f_{teor} \leq k \quad (J.1)$$

Таблица J.1

Строительный материал		k		K ₁	K ₂
		$E_{f\ stat} \leq 1,0$	$E_{f\ stat} = 1,2$		
Сталь	Сварные соединения	1,05	1,05	0,1	0,40
	Клепанные соединения	1,05	1,05	0,15	0,40
Железобетон		1,0	1,1	0,25	0,50
Бетон предварительно сжатый		1,05	1,15	0,20	0,45
$E_{f\ stat}$ – максимальная статическая эффективность					

- в случае новых мостов, отношение измеряемых остаточных прогибов f_{rem} к общим измеряемым прогибам f_{tot} меньше или равен значению k_1 , представленному в таблице K.1, для первого цикла нагружения - снятия нагрузки при заданной статической эффективности:

$$f_{rem} / f_{tot} \leq K_1 \quad (J.2)$$

- для новых мостов, которые уже были нагружены хотя бы один раз нагрузками, статическая эффективность которых равна или больше статической эффективности учитываемых испытательных нагрузок, её значение должно составить:

$$f_{rem} / f_{tot} \leq K_1 / K_2 \quad (J.3)$$

Поведение моста наблюдается в течение всего периода испытания.

В случае неправильного поведения моста во время испытания, установленного на основании указанных критериев, испытание прекращают.

Значения указанных параметров, для сварных стальных мостов, следующие: $k=1,05$; $K_1 = 0,10$.

Если не соблюдаются критерии поведения моста, необходимо установить причины и принять соответствующие меры, например:

- определение максимальных допустимых воздействий, установление ограничений движения и длительное наблюдение поведения моста;
- укрепление или замена моста.

III. Проведение динамических испытаний

Во время динамического испытания, по оси проезжей части искусственного сооружения передвигается грузовой автомобиль с массой определенной в статике, с разными скоростями движения 5, 10, 20, 30 км/ч. Грузовой автомобиль проходит, также, через искусственную неровность высотой 4-5 (8) см (пороги, то есть деревянная балка, расположенная поперек дороги) скоростью 5 и 10 км/ч.

Во время движения и по истечению определенного периода времени после прохождения автомобилем по проезжей части пролета, регистрируют диаграммы вибрации пролетного строения. Зарегистрированные диаграммы обрабатывают и вычисляют экспериментальные значения динамического коэффициента $1 + \mu$ период собственных колебаний T .

Перед испытанием, динамические характеристики рассчитывают методом законченного элемента. Результаты расчета сравнивают с фактическими данными измерения и оценивают динамическую жесткость строительных пролетов искусственного сооружения.

IV. Заключительные выводы

Библиография

- [1] СНиП 2.05.03-84* "Мосты и трубы", - М.: ФГУП ЦИПП Гостроя России, 2005, -239с. aprobat MDRC MD -2005.
- [2] СНиП 3.06.04-91 "Мосты и Трубы", РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИС Минтранстроя СССР, Госстрой, Москва 1992.
- [3] ВСН 24-88 "Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования", Минавтодор РСФСР - М.: ФГУП ЦПП, Москва 2004.
- [4] AND 554-2002, "Normativ privind întreținerea și reparația drumuri publice". Buletin tehnic rutier, Publicație lunară editată de AND și APDP, Anul II, Nr.13, ianuarie 2012.
- [5] ОДМ 218.4.020-2014 "Рекомендации по определению трудозатрат при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах", Росавтодор, Москва 2014.
- [6] ОДМ 218.4.027-2016 "Рекомендации по определению грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. металлические и сталежелезобетонные конструкции" Росавтодор, Москва 2016.
- [7] ВСН 36-84 "Инструкция по определению грузоподъемности сталежелезобетонных балочных пролетных строений автодорожных мостов", Минавтодор РСФСР, Москва "ТРАНСПОРТ" 1979.
- [8] ВСН 32-89 "Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов", Минавтодор РСФСР, Москва 2000.
- [9] "Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах", Федеральный дорожный департамент Минтранса России, ГП "РосдорНИИ", Москва 1996 D.
- [10] „Metodologie de оценка a aptitudinii de exploatare a podurilor rutiere corespunzătoare cerințelor clasei "E" de încărcare – conform Eurocod-uri". Redactarea II. Elaborat BETARMEX. Beneficiar CNADNR S.A. Romania, București 2017.
- [11] ОДМ 218.0.032-2003 "Временное руководство по определению грузоподъемности мостовых сооружений на автомобильных дорогах" Росавтодор, Москва 2003.
- [12] Indicativul GP 121-2013: Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii; M.D.R.A.P.; MatrixRom; București, România, 2013.

Содержание

Введение.....	113
1 Область применения.....	114
2 Нормативные ссылки	114
3 Термины и определения	115
4 Основные положения.....	119
5 Обследование искусственных сооружений.....	125
5.1 Классификация и содержание обследовательских работ	125
5.2 Ознакомление с технической документацией	127
5.3 Осмотр искусственных сооружений, содержание	128
5.4 Контрольные измерения и проверки	130
6 Испытания и мониторинг мостов	134
6.1 Основные положения.....	134
6.2 Статические испытания	135
6.3 Динамические испытания	136
6.4 Наблюдение/мониторинг мостов	136
7 Оценка технического состояния искусственных сооружений по результатам обследования, диагностики и испытаний	138
8 Структура отчетов и заключений по обследованию, диагностике и испытаниям искусственных сооружений	144
9 Охрана здоровья и безопасность труда при выполнении работ по обследованию, диагностике и испытанию искусственных сооружений	150
10 Мониторинг состояния напряжения-деформации.....	153
Приложение А (справочное) Характерные дефекты и повреждения, встречающиеся в различных конструкциях искусственных сооружений, и способы их выявления	154
Приложение В (справочное) Рекомендации по оценке наиболее характерных дефектов и повреждений, выявленных при обследовании	164
Приложение С (справочное) Рекомендации по анализу и оценке основных результатов работ по обследованию, диагностированию и испытанию.....	166
Приложение D (справочное) Точность измерений при обследовании и испытании мостовых сооружений и допустимые значения.....	168
Приложение E (справочное) Типовой перечень работ проводимых при обследовании, диагностике и испытании мостовых сооружений.....	173
Приложение F (справочное) Относительный объем трудозатрат для работ, включенных в типовых перечнях при диагностике и обследовании мостовых сооружений	192
Приложение G (справочное) Габариты и параметры проезжей части, расчетные скорости движения.....	198
Приложение H (нормативное) Инструкции по определению технического состояния искусственных сооружений.....	200
Приложение I (нормативное) Титульный лист отчета о технической оценке	228
Приложение J (справочное) Содержание проекта испытания искусственного сооружения	229
Библиография	232

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică și standardizare în construcții CT-C D(01-04)
„Construcții hidrotehnice, rutiere și speciale” care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Anii Ruslan
Secretar	Eremia Ion
Reprezentant al MIDR	Rogovei Radu
Membri	Bricicaru Ilie
	Proaspăt Eduard
	Buraga Andrei
	Bejan Sergiu
	Railean Alexandr
	Pașa Iurie
	Brăguța Eugen
	Cadociniov Anatolie

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate