

Ministerul Economiei și Infrastructurii

2019

CATALOGUL

materialelor
energoeficiente



Chișinău 2019

Ministerul Economiei și Infrastructurii

CATALOGUL

materialelor energoeficiente în construcții

Ediția I

Chișinău 2019

PREAMBUL

În conformitate cu Legea nr. 721-XIII din 02 februarie 1996 privind calitatea în construcții (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 1996, nr. 25, art. 259), cu modificările și completările ulterioare, documentele normative în construcții constituie componenta principală a sistemului calității în construcții. Documentele normative în construcții stabilesc cerințe, respectarea cărora asigură îndeplinirea de către clădirile, construcțiile și lucrările publice (în ansamblu și în parte) a condițiilor de utilizare și din acest punct de vedere, a cerințelor esențiale stabilite de Lege.

La 27 iunie 2014 la Bruxelles, Belgia, s-a semnat Acordul de Asociere RM – UE. Acordul este ratificat de Parlamentul Republicii Moldova pe 2 iulie 2014, iar de Parlamentul European pe 13 noiembrie 2014. Astfel, se stabilește un nou cadru juridic pentru avansarea relațiilor dintre RM și UE spre o treaptă calitativ superioară, cea a asocierii politice și integrării economice cu UE.

Clădirile sunt responsabile de circa 46,8% din totalul consumului de energie din Republica Moldova, în UE această cifră fiind de 26,5%. Sectorul construcțiilor se află în expansiune, ceea ce va duce inevitabil la creșterea consumului de energie. Prin urmare, reducerea consumului de energie și utilizarea energiei din surse regenerabile în sectorul clădirilor, constituie măsuri importante și necesare pentru reducerea dependenței energetice a Republicii Moldova, dar și a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Clădirile au un impact pe termen lung asupra consumului de energie. Având în vedere ciclul de renovare îndelungat pentru clădirile existente, clădirile noi și cele existente care fac obiectul unor renovări majore ar trebui, prin urmare, să îndeplinească cerințe minime de performanță energetică, adaptate climatului local. Întrucât posibilitățile de aplicare a sistemelor de alimentare cu energii alternative nu sunt de regulă explorate la întregul lor potențial, ar trebui avute în vedere sisteme de alimentare cu energii alternative, pentru clădirile noi, indiferent de dimensiunea acestora, în conformitate cu principiul asigurării, în primul rând, a reducerii necesarului de energie pentru încălzire și răcire la un nivel optim din punctul de vedere al costurilor.

Consumul redus de energie și utilizarea sporită a energiei din surse regenerabile au de asemenea, un rol important în promovarea siguranței aprovizionării cu energie, în dezvoltarea tehnologică și în crearea posibilităților de ocupare a forței de muncă și de dezvoltare regională, îndeosebi în zonele rurale.

Clădirile ocupate de autoritățile publice și cele frecventate des de către public ar trebui să ofere un exemplu, arătând că sunt luate în considerare problemele de protecție a mediului înconjurător și de conservare a energiei, aceste clădiri trebuind, așadar, să fie supuse certificării energetice periodice. Certificatele privind performanța energetică trebuie expuse în locuri vizibile, astfel încât publicul să fie mai bine informat în această privință, în special în clădirile de anumite dimensiuni care sunt ocupate de autorități publice sau care sunt vizitate frecvent de public, precum magazinele și centrele comerciale, supermarketurile, restaurantele, teatrele, băncile și hotelurile.

În ultimii ani s-a înregistrat o creștere a numărului de sisteme de climatizare în țările Europei cât și în Republica Moldova. Aceasta creează probleme considerabile la orele de vârf energetic, determinând dezechilibrarea balanței energetice. Ar trebui să se acorde prioritate strategiilor care promovează performanța termică a clădirilor. În acest scop, accentul ar trebui pus pe măsurile de evitare a supraîncălzirii, precum umbrirea și capacitatea termică suficientă în construcția clădirii, precum și dezvoltarea și aplicarea într-o mai mare măsură a tehnicilor de răcire pasivă, în primul rând a celor care îmbunătățesc condițiile climatice de interior și microclimatul din preajma clădirilor.

1. Întreținerea și inspecția periodică a sistemelor de încălzire și de climatizare de către un personal calificat permite menținerea reglajelor corecte, în conformitate cu specificațiile tehnice ale produselor, ceea ce asigură o performanță optimă din punctul de vedere al mediului, al siguranței și al energiei. Ar trebui să se efectueze o evaluare independentă a întregului sistem de încălzire și de climatizare la intervale regulate pe durata sa de viață, mai ales înainte de înlocuirea sau de modernizarea acestuia. Pentru a minimiza sarcina administrativă impusă proprietarilor și locatarilor clădirilor, ar trebui să se combine inspecțiile și certificările în măsura în care este posibil.

O abordare comună a certificării performanței energetice a clădirilor și a inspecției sistemelor de încălzire și de climatizare, efectuate de specialiști calificați și autorizați, a căror independență trebuie să fie garantată pe baza unor criterii obiective, va contribui la omogenizarea regulilor în ceea ce privește eforturile de a economisi energia în sectorul clădirilor și va permite în egală măsură viitorilor proprietari sau utilizatori să aibă o viziune clară asupra performanței energetice pe piața imobiliară. Pentru a se asigura calitatea certificatelor de performanță energetică și a inspecției sistemelor de încălzire și de climatizare, trebuie să se instituie un mecanism de control independent.

La 5 februarie 2013, prin Hotărârea de Guvern nr. 102, se aprobă Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030. Conform articolului 59 punctul 2) al Strategiei, sunt stabilite următoarele ținte naționale în domeniul specific al eficienței energetice ale Republicii Moldova pentru anul 2020:

- a) reducerea intensității energetice cu 10 % în 2020;
- b) reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (comparativ cu 1990) cu 25 % în 2020;
- c) reducerea consumului de energie în clădiri cu 20 % în 2020;
- d) ponderea clădirilor publice renovate de 10 % în 2020.

Articolul 103 al aceleiași Strategii specifică măsurile principale care urmează să fie puse în aplicare pentru îmbunătățirea eficienței energetice pentru perioada 2013 - 2020:

- a) crearea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică;
- b) achiziționarea și dispecerizarea cu prioritate a energiei electrice generate de CET-uri;
- c) sisteme performante de măsurare și dispozitive pentru căldură și energie;
- d) etichetarea tuturor dispozitivelor electrice, în funcție de clasa de eficiență energetică a acestora, consumul de energie și nivelul zgomotului;
- e) clădiri eficiente energetic.

La 11 iulie 2014 se aprobă Legea 128 privind performanța energetică a clădirilor. Legea transpune Directiva nr. 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene nr. L 153 din 18 iunie 2010.

Scopul Legii 128 privind performanța energetică a clădirilor constă în promovarea îmbunătățirii performanței energetice a clădirilor, ținând cont de condițiile climatice, de cerințele privind climatul interior și de raportul cost-eficiență.

Actualmente, Ministerul Economiei și Infrastructurii a inițiat procesul de reformare a sistemului de reglementare tehnică a construcțiilor, în scopul armonizării acestuia cu standardele europene și internaționale. Reformarea sistemului de reglementare tehnică a construcțiilor este un proces complex și de durată, care presupune existența unei perioade de tranziție de la normativele în construcții în vigoare la standardele europene și internaționale.

Catalogul materialelor energo eficiente este elaborat în susținerea Legii 128 privind performanța energetică a clădirilor, dar și în ajutorul proiectanților la etapa de stabilire a viitoarei clase de eficiență energetică a clădirii în cadrul documentației de proiect, în cazul clădirilor noi sau a celor existente supuse renovării majore. Catalogul, la fel poate fi utilizat și de către auditorii energetici cât și de evaluatorii energetici, în activitatea lor profesională. De asemenea, persoanele care doresc să evalueze performanța energetică a locuințelor proprii, fără a apela la serviciile specialiștilor autorizați din domeniu, pot utiliza prezentul catalog.

NOTĂ - Clădire nouă – clădire care se află în proces de proiectare sau de construire; clădire existentă – clădire care este construită și dată în exploatare conform legislației.

Catalogul se va actualiza de regulă, anual, în dependență de progresul tehnologic, sau la solicitare prin prezentarea informațiilor veridice cu privire la caracteristicile materialelor.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно Закону № 721-XIII от 2 февраля 1996 г. о качестве в строительстве (Официальный вестник Республики Молдова, 1996 г., № 25, статья 259), с поправками и дополнениями, нормативные документы в строительстве являются основным компонентом системы качества в строительстве. Нормативные строительные документы устанавливают требования, соблюдение которых обеспечивает выполнение зданиями, сооружениями и общественными работами (в целом и частично) условий использования и, с этой точки зрения, существенных требований, установленных законом.

27 июня 2014 года в Брюсселе, Бельгия, подписано Соглашение об ассоциации между ЕС и Республикой Молдова. Соглашение ратифицировано парламентом Молдовы 2 июля 2014 года и Европейским парламентом 13 ноября 2014 года. Таким образом, создается новая правовая база для продвижения отношений между Республикой Молдова и ЕС на более высокий уровень качества, политической ассоциации и экономической интеграции с ЕС.

Здания составляют около 46,8% от общего потребления энергии в Республике Молдова, когда в ЕС 26,5%. Строительный сектор расширяется, что неизбежно приведет к увеличению потребления энергии. Следовательно, снижение энергопотребления и использование энергии из возобновляемых источников в строительном секторе являются важными и необходимыми мерами по снижению энергетической зависимости Республики Молдова, а также выбросов парниковых газов.

Здания оказывают долгосрочное влияние на потребление энергии. Ввиду долгосрочного цикла обновления существующих зданий, новые и существующие здания, подлежащие капитальному ремонту, должны, следовательно, соответствовать минимальным требованиям к энергоэффективности, адаптированные к местному климату. Поскольку возможности использования альтернативных систем энергоснабжения не используются в полной мере, следует рассмотреть возможность использования альтернативных систем энергоснабжения для новых зданий, независимо от их размера, в соответствии с принципом обеспечения, в первую очередь, чтобы снизить энергопотребление для отопления и охлаждения на оптимальном уровне, с точки зрения затрат.

Уменьшенное потребление энергии и увеличение использования энергии из возобновляемых источников, также играют важную роль в обеспечении энергетической безопасности, технологического развития и создания рабочих мест, а также регионального развития, особенно в сельских районах.

Здания, занимаемые государственными органами и те, которые часто посещаются общественностью, должны служить примером, показывающим, что вопросы охраны окружающей среды и энергосбережения принимаются во внимание и что эти здания должны проходить регулярную энергетическую сертификацию. Сертификаты энергетической эффективности должны быть доступны в видимых местах, чтобы общественность была лучше проинформирована в этом отношении, особенно в зданиях определенного размера, которые заняты государственными органами или часто посещаются общественностью, таких как магазины и торговые центры, супермаркеты, рестораны, театры, банки и отели.

В последние годы увеличилось количество систем кондиционирования как в европейских странах, так и в Республике Молдова. Это создает значительные проблемы в часы пик потребления энергии, что приводит к нарушению баланса. Приоритет следует отдавать стратегиям, которые способствуют тепловым характеристикам зданий. В связи с этим особое внимание следует уделять мерам по предотвращению перегрева, таким

как затенение и достаточная теплоемкость при строительстве здания, а также разработке и применению в большей степени методов пассивного охлаждения, прежде всего тех, которые улучшают условия климата в помещении и микроклимат вокруг зданий.

Техническое обслуживание и периодический осмотр систем отопления и кондиционирования воздуха квалифицированным персоналом, позволяет поддерживать правильные настройки в соответствии с техническими характеристиками продуктов, обеспечивая наилучшие экологические, безопасные и энергетические характеристики. Независимая оценка всей системы отопления и кондиционирования должна проводиться через регулярные промежутки времени в течение всего срока ее службы, в частности, до ее замены или модернизации. Чтобы свести к минимуму административное бремя, возлагаемое на владельцев и жильцов зданий, инспекции и сертификаты должны по возможности сочетаться.

Общий подход к сертификации энергетических характеристик зданий и проверке систем отопления и кондиционирования воздуха, квалифицированными и аккредитованными специалистами, независимость которых должна гарантироваться на основе объективных критериев, будет способствовать единообразию правил, касающихся экономии энергии в строительном секторе, а также позволит будущим владельцам или пользователям иметь четкое представление об эффективности энергопотребления на рынке недвижимости. Для обеспечения качества сертификатов энергетической эффективности и проверки систем отопления и кондиционирования воздуха, должен быть создан независимый механизм контроля.

5 февраля 2013 года Постановлением Правительства №. 102, утверждается Энергетическая стратегия Республики Молдова до 2030 года. В соответствии с пунктом 2), 59 статьи Стратегии, следующие конкретные национальные цели установлены в конкретной энергоэффективности Республики Молдова на 2020 год:

- a) снижение энергоемкости на 10% в 2020 году;
- b) сократить выбросы парниковых газов (по сравнению с 1990 г.) на 25% в 2020 году;
- c) снижение потребления энергии в зданиях на 20% в 2020 году;
- d) доля отремонтированных общественных зданий 10% в 2020 году.

В статье 103, той же Стратегии, указаны основные меры, которые необходимо принять для повышения энергоэффективности на период 2013–2020 годов:

- a) создание централизованных систем теплоснабжения;
- b) приоритетное приобретение и распределение электроэнергии, произведенной ЦЭТ-ами;
- c) высокоэффективные системы измерения производительности и теплоэнергетические устройства;
- d) маркировка всех электрических устройств в соответствии с их классом энергоэффективности, энергопотреблением и уровнем шума;
- e) энергоэффективные здания.

11 июля 2014 года, был принят Закон № 128 об энергоэффективности зданий. Закон заменяет Директиву №. 2010/31/ЕС Европейского парламента и Совета, от 19 мая 2010 года по энергетическим характеристикам зданий, опубликовано в Официальном журнале Европейского Союза №. L 153 от 18 июня 2010 г.

Цель Закона № 128 об энергоэффективности зданий состоит в том, чтобы содействовать улучшению энергетических характеристик зданий с учетом

климатических условий, климатических требований в помещениях и экономической эффективности.

В настоящее время Министерство Экономики и Инфраструктуры инициировало процесс реформирования системы технического регулирования конструкций с целью приведения ее в соответствие с европейскими и международными стандартами. Реформирование системы технического регулирования строительства - сложный и длительный процесс, который предполагает существование переходного периода от действующих строительных норм на европейских и международных стандартов.

Каталог энергоэффективных материалов разработан в поддержку Закона № 128 об энергоэффективности зданий, а также для оказания помощи проектировщикам на этапе установления будущего класса энергоэффективности здания в проектной документации для новых или существующих зданий, подлежащих реконструкции. Каталог также может быть использован энергетическими аудиторами и энергетическими экспертами в своей работе. Кроме того, этот каталог могут использовать люди, которые хотят оценить энергетические характеристики своих домов, не прибегая к услугам авторизованных специалистов в данной области.

ПРИМЕЧАНИЕ - Новое здание - строящееся или проектируемое здание; существующее здание - здание, которое построено и введено в эксплуатацию в соответствии с законодательством.

Каталог, как правило, будет обновляться ежегодно, в зависимости от технического прогресса или по запросу, предоставляя правдивую информацию о характеристиках материалов.

Tabelulul 1 - Simboluri și unități de măsură

Simbol	Mărime	Unitate de măsură
C_p	Capacitate termică masică la presiune constantă	KJ/(kg*K)
F_a	Factor de conversie pentru îmbătrânire	-
F_m	Factor de conversie pentru umiditate	-
F_T	Factor de conversie pentru temperatură	-
f_T	Coeficient de conversie pentru temperatură	K ⁻¹
f_u	Coeficient de conversie pentru umiditate masică ^a	kg/kg
f_ψ	Coeficient de conversie pentru umiditate volumică ^a	m ³ /m ³
R	Rezistență termică	(m ² *K)/W
S_d	Grosime a stratului de aer echivalent la difuzia vaporilor de apă	m
T	Temperatură termodinamică	K
u	Conținut de umiditate masică	kg/kg
λ	Conductivitate termică	W/(m*K)
ρ	Masă volumică	kg/m ³
ψ	Conținut de umiditate volumică	m ³ /m ³
"	Idem	-

^a Pentru conversia proprietăților termice

Tabelulul 2 – Valori termice de proiectare pentru materialele destinate în general aplicațiilor din construcții.

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
I. Pământuri			
Argilă sau lut	1200 la 1800	1,67 la 2,50	1,5
Nisip și pietriș	1700 la 2200	0,91 la 1,18	2,0
II. Betoane și mortare			
A. Betoane pe agregate dense naturale			
Beton ^a	1800	1,00	1,15
"	2000	1,00	1,35
"	2200	1,00	1,65
"	2400	1,00	2,00
Beton armat	2500	0,84	1,69
"	2400	1,00	2,5
"	2300	1,00	2,3
Beton pe pietriș sau prundiș din piatră naturală	2400	0,84	1,51
B. Betoane pe agregate poroase naturale			
Beton de tuf	1800	0,84	0,64
"	1600	0,84	0,52
"	1400	0,84	0,41
"	1200	0,84	0,29
Beton de piatră ponce	1600	0,84	0,52
"	1400	0,84	0,42
"	1200	0,84	0,34
"	1000	0,84	0,26
"	800	0,84	0,19
Beton pe bază de zgură vulcanică	1600	0,84	0,52

(continuă)

Tabelul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
"	1400	0,84	0,42
"	1200	0,84	0,34
"	1000	0,84	0,26
"	800	0,84	0,19
B. Betoane pe agregate poroase artificiale			
Beton de cheramzit pe bază de nisip de cheramzit și spumă expandată de cheramzit	1600	0,84	0,58
"	1400	0,84	0,47
"	1200	0,84	0,36
"	1000	0,84	0,27
"	800	0,84	0,21
"	600	0,84	0,16
"	500	0,84	0,14
Beton de cheramzit poros pe bază de nisip de cuarț	1200	0,84	0,41
"	1000	0,84	0,33
"	800	0,84	0,23
Beton de cheramzit poros pe bază de nisip perlitic	1000	0,84	0,28
"	800	0,84	0,22
Beton de shungizit	1400	0,84	0,49
"	1200	0,84	0,36
"	1000	0,84	0,27
Beton perlitic	1200	0,84	0,29
"	1000	0,84	0,22
"	800	0,84	0,16
"	600	0,84	0,12
Beton de zgură cu piatră ponce	1800	0,84	0,52
"	1600	0,84	0,41
"	1400	0,84	0,35
"	1200	0,84	0,29
"	1000	0,84	0,23
Beton înspumat de zgură cu piatră ponce și beton celular de zgură cu piatră ponce	1600	0,84	0,47
"	1400	0,84	0,35
"	1200	0,84	0,29
"	1000	0,84	0,23
"	800	0,84	0,17
Beton pe bază de zgură granulată de furnal	1800	0,84	0,58
"	1600	0,84	0,47

(continuă)

Tabelulul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
"	1400	0,84	0,41
"	1200	0,84	0,35
Beton cu agloporit pe bază de zgură de centrală termică	1800	0,84	0,70
"	1600	0,84	0,58
"	1400	0,84	0,47
"	1200	0,84	0,35
"	1000	0,84	0,29
Beton pe bază de pietriș de cenușă	1400	0,84	0,47
"	1200	0,84	0,35
"	1000	0,84	0,24
Beton de vermiculit	800	0,84	0,21
"	600	0,84	0,14
"	400	0,84	0,09
"	300	0,84	0,08
C. Betoane celulare			
Beton celular și înspumat, celular și cu spumă silicatică	1000	0,84	0,29
"	800	0,84	0,21
"	600	0,84	0,14
"	400	0,84	0,11
"	300	0,84	0,08
Beton celular și beton cu cenușă expandată	1200	0,84	0,29
"	1000	0,84	0,23
"	800	0,84	0,17
D. Mortare și tencuieli			
Ipsos	600	1,00	0,18
"	900	1,00	0,30
"	1200	1,00	0,43
"	1500	1,00	0,56
Placă de ipsos ^b	700	1,00	0,21
"	900	1,00	0,25
Tencuială izolanță din ipsos	600	1,00	0,18
Tencuială de gips	1000	1,00	0,40
"	1300	1,00	0,57
Ipsos, nisip	1600	1,00	0,80
Var, nisip	1600	1,00	0,80
Ciment - nisip	1800	0,84	0,58
Complex (nisip, var, ciment)	1700	0,84	0,52
Var - nisip	1600	0,84	0,47
Ciment - zgură	1400	0,84	0,41

(continuă)

Tabelulul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
"	1200	0,84	0,35
Ciment - perlit	1000	0,84	0,21
"	800	0,84	0,16
Ghips - perlit	600	0,84	0,14
Ghips – perlit, poros	500	0,84	0,12
"	400	0,84	0,09
Plăci din ghips	1200	0,84	0,35
"	1000	0,84	0,23
Plăci din ghips (cu aplicare uscată)	800	0,84	0,15
III. Zidărie din cărămidă și placare din piatră naturală			
A. Zidărie din cărămidă solidă			
Argilă simplă pe mortar de ciment - nisip	1800	0,88	0,56
Argilă simplă pe mortar de ciment - zgură	1700	0,88	0,52
Argilă simplă pe mortar de ciment - perlit	1600	0,88	0,47
Silicat pe mortar de ciment - nisip	1800	0,88	0,70
Diatomit pe bază de mortar cu nisip și ciment	1200	0,88	0,35
"	1000	0,88	0,29
Zgură pe mortar de ciment - nisip	1500	0,88	0,52
B. Zidărie din cărămidă ceramică și silicată cu goluri			
Ceramică pe mortar de ciment - nisip	1600	0,88	0,47
"	1400	0,88	0,41
"	1200	0,88	0,35
Silicat cu 11 goluri pe mortar de ciment - nisip	1500	0,88	0,64
Silicat cu 14 goluri pe mortar de ciment - nisip	1400	0,88	0,52
C. Placare din piatră naturală			
Rocă naturală, cristalină	2800	1,00	3,5
Rocă naturală, Sedimentară	2600	1,00	2,3
Rocă naturală. sedimentară, ușoară	1500	1,00	0,85
Piatră ponce, naturală	400	1,00	0,12
Piatră artificială	1 750	1,00	1,3
Rocă naturală, poroasă (de exemplu lavă)	1600	1,00	0,55
Bazalt	2700 la 3000	1,00	3,5
Gnais	2400 la 2700	1,00	3,5
Granit	2500 la 2800	1,00	3,49
Ardezie	2000 la 2800	1,00	2,2

(continuă)

Tabelul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
Marmură	2800	0,88	2,91
Calcar, foarte dur	2600	1,00	2,3
Calcar, dur	2200	1,00	1,7
Calcar, semi-dur	2000	0,88	0,93
Calcar, moale	1800	0,88	0,70
Calcar, foarte moale	1600	0,88	0,58
"	1400	0,88	0,49
Tuf	2000	0,88	0,76
"	1800	0,88	0,56
"	1600	0,88	0,41
"	1400	0,88	0,33
"	1200	0,88	0,27
"	1000	0,88	0,21
Gresie (siliciu)	2600	1,00	2,3
IV. Lemn, produse din lemn și alte materiale naturale organice			
Lemn ^c	500	0,13	1 600
"	700	1,60	0,18
Pin și molid de-a latul fibrelor	500	2,30	0,09
Pin și molid de-a lungul fibrelor	500	2,30	0,18
Stejar de-a latul fibrelor	700	2,30	0,10
Stejar de-a lungul fibrelor	700	2,30	0,23
Placaj încleiat din lemn	600	2,30	0,12
Placaj ^d	300	1,60	0,09
"	500	1,60	0,13
"	700	1,60	0,17
"	1000	1,60	0,24
Panouri din particule	300	1,70	0,10
"	600	1,70	0,14
"	900	1,70	0,18
Panou din particule aglomerate cu ciment	1200	1,50	0,23
Panouri cu particule orientate (OSB)	650	1,70	0,13
Panouri din fibre, inclusiv MDF ^e	250	1,70	0,07
"	400	1,70	0,10
"	600	1,70	0,14
"	800	1,70	0,18
Plăci fibrolemnoase și aglomerate din aşchii de lemn	1000	2,30	0,15
"	800	2,30	0,13
"	600	2,30	0,11
"	400	2,30	0,08
"	200	2,30	0,06

(continuă)

Tabelul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
Plăci din fibrolit și arbolit pe bază de ciment portland	800	2,30	0,16
"	600	2,30	0,12
"	400	2,30	0,08
"	300	2,30	0,07
Plăci din stufit	300	2,30	0,07
"	200	2,30	0,06
Plăci turbifere termoizolante	300	2,30	0,064
"	200	2,30	0,052
Câlți (de in sau cânepă)	150	2,30	0,05
V. Materiale termoizolante			
A. Vată minerală și fibre de sticlă			
Saltele perforate din vată minerală	125	0,84	0,056
"	75	0,84	0,052
"	50	0,84	0,048
Plăci moi, semidure și dure din vată minerală pe liant sintetic și bituminos	350	0,84	0,091
"	300	0,84	0,084
"	200	0,84	0,070
"	100	0,84	0,056
"	50	0,84	0,048
Plăci din vată minerală de rigiditate ridicată pe liant organo-fosfat	200	0,84	0,064
Plăci din vată minerală semirigide pe liant de amidon	200	0,84	0,07
"	125	0,84	0,056
Plăci din fibră scurtă de sticlă necardată pe bază de liant sintetic	50	0,84	0,056
Saltele și fâșii perforate din fibră de sticlă	150	0,84	0,061
B. Polimerice			
Polistiren expandat	150	1,34	0,05
"	100	1,34	0,041
"	40	1,34	0,038
Polistiren	125	1,26	0,052
"	100 și mai mic	1,26	0,041
Poliuretan expandat	80	1,47	0,041
"	60	1,47	0,035
"	40	1,47	0,029

(continuă)

Tabelul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
Plăci din polistiren rezoloformaldehidic	100	1,68	0,047
"	75	1,68	0,043
"	50	1,68	0,041
"	40	1,68	0,038
Beton cu lianți din mase plastice și agregate de perlită	200	1,05	0,041
"	100	1,05	0,035
Produse de perlită cu fosfogel	300	1,05	0,076
"	200	1,05	0,064
C. Umpluturi			
Granule de cheramzit	800	0,84	0,18
"	600	0,84	0,14
"	400	0,84	0,12
"	300	0,84	0,108
"	200	0,84	0,099
Pietriș de shungizit	800	0,84	0,16
"	600	0,84	0,13
"	400	0,84	0,11
Pietriș din zgură de furnal, zgură de piatră ponce cu agloporit	800	0,84	0,18
"	600	0,84	0,15
"	400	0,84	1,122
Pietriș și nisip din perlit expandat	600	0,84	0,11
"	400	0,84	0,076
"	200	0,84	0,064
Vermiculit expandat	200	0,84	0,076
"	100	0,84	0,064
Nisip pentru lucrări de construcții	1600	0,84	0,35
D. Sticlă ^f			
Sticlă expandată	400	0,84	0,11
"	300	0,84	0,09
"	200	0,84	0,07
Sticlă calco-sodică (inclusiv "sticlă float")	2500	0,75	1,00
Cuarț	2200	0,75	1,40
Mozaic de sticlă	2000	0,75	1,20
Fibră de sticlă (rășini PE)	1900	-	0,40

(continuă)

Tabelul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
VI. Materiale pentru acoperiş, hidroizolatoare, placare şi acoperiri pentru planşeu			
A. Asbociment			
Foi plate de asbociment	1800	0,84	0,35
"	1600	0,84	0,23
B. Bituminoase			
Bitum pur	1050	1,00	0,17
Bitum pâslă/fole	1100	1,00	0,23
Bitumuri petroliere pentru construcţii şi acoperişuri	1400	1,68	0,27
"	1200	1,68	0,22
"	1000	1,68	0,17
Beton asfaltic	2100	1,68	1,05
Produse din perlit expandat pe bază de lianţi anorganici	400	1,68	0,111
"	300	1,68	0,067
Ruberoid, hârtie pentru izolaţii, carton gudronat	600	1,68	0,17
C. Linoleum			
Linoleum din policlorură de vinil multistrat	1800	1,47	0,38
"	1600	1,47	0,33
Linoleum din policlorură de vinil cu substrat de pânză	1800	1,47	0,35
"	1600	1,47	0,29
"	1400	1,47	0,23
"	1200	1,47	0,17
D. Cauciuc			
Natural	910	1,10	0,13
Neopren (policloropren)	1240	2,14	0,23
Butii (isobutenă), solid/turnat la cald	1200	1,40	0,24
Cauciuc moale	60 la 80	1,50	0,06
Cauciuc dur (ebonită), rigid			
Etilen-propilen-dienă (EPDM)	1200	1,40	0,17
Poliisobutilenă	1150	1,00	0,25
Polisulfid	930	1,10	0,20
Butadienă	1700	1,00	0,40
"	980	1,00	0,25
E. Altele			
Ceramică/portelan	2300	1,3	840
Material plastic	1000	1,00	0,20
Material plastic	1700	1,40	0,25

(continuă)

Tabelul 2 (continuare)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
Strat support (cauciuc sau material plastic celular)	270	1,40	0,10
Strat support (pâslă)	120	1,30	0,05
Strat support (lână)	200	1,30	0,06
Strat support (plută)	< 200	1,50	0,05
Plăci, plută	> 400	1,50	0,065
Mochetă/materiale textile	200	1,30	0,06
VII. Gaze			
Aer	1,23	1,00	0,025
Dioxid de carbon	1,95	0,82	0,014
Argon	1,70	0,519	0,017
Hexafluorură de sulf	6,36	0,614	0,013
Kripton	3,56	0,245	0,009
Xenon	5,68	0,160	0,005
VIII. Metale			
Aliaje de aluminiu	2800	0,88	160
Bronz	8700	0,38	65
Alamă	8400	0,38	120
Cupru	8900	0,38	380
Fier, fontă	7500	0,45	50
Plumb	11300	0,13	35
Oțel	7800	0,45	50
Oțel inoxidabil ⁹ , austenitic sau austeno -ferritic	7900	0,50	17
Oțel inoxidabil ⁹ , ferritic sau martensitic	7900	0,46	30
Zinc	7200	0,38	110
IX. Materiale plastice, solide			
Acrilice	1050	1,50	0,20
Policarbonați	1200	1,20	0,20
Politetrafluoretilenă (PTFE)			
Policlorură de vinil (PVC)	2200	1,00	0,25
Polimetacriat de metil (PMMA)	1390	0,90	0,17
Poliacetat	1180	1,50	0,18
Poliamide (nylon)	1410	0,40	0,30
Poliamidă 6,6 cu 25 % fibră de sticlă	1150	1,60	0,25
Polietilenă, de mare densitate	1450	1,60	0,30
Polietilenă de mică densitate	980	1,80	0,50
Polistiren	920	0,20	0,33
Polipropilenă	1050	1,30	0,16

(continuă)

Tabelul 2 (sfârșit)

Material	Caracteristica materialului în stare uscată		
	Masă volumică	Capacitate termică masică	Conductivitate termică de proiectare
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
Polipropilenă cu 25 % fibră de sticlă	910	1,80	0,22
Rășină epoxidică	1200	1,80	0,25
Rășină fenolică	1200	1,40	0,20
Rășină de poliester	1300	1,70	0,30
"	1400	1,20	0,19
X. Materiale pentru îmbinări, etanșare și întrerupere termică			
Silicagel (desicant)	720	1,00	0,13
Silicon, pur	1 200	1,00	0,35
Silicon, mastic	1 450	1,00	0,50
Spumă siliconică de joasă densitate	750	1,00	0,12
Spumă siliconică de medie densitate	820	1,00	0,17
Uretan/poliuretan (întrerupere termică)	1 300	1,80	0,21
Poliuretan rigid	1 200		0,25
Policlorură de vinil (PVC), flexibilă, cu 40% plastifiant	1 200	1,00	0,14
Spumă de elastomer, flexibilă	60 la 80	1,50	0,05
Spumă de poliuretan (PU)	70	1,50	0,05
Spumă de polietilenă	70	2,30	0,05
Mohair (polyester) perie			0,14
Polisulfuri	1 700		0,40
Butyl (isobutenă)	1 200		0,24
NOTĂ: ^a Masa volumică a betonului reprezintă masa volumică a materialului uscat. ^b Conductivitatea termică ține cont de efectul acoperirilor de hârtie. ^c Masa volumică a produselor din lemn și pe bază de lemn reprezintă masa volumică atunci când este atins echilibrul la 20 °C și la 65 % umiditate relativă, inclusiv masa apei higroscopice. ^d În mod provizoriu și până când vor fi disponibile suficiente date de proiectare referitoare la panourile realizate din lemn masiv (SWP) și cele din lemn furniruit, laminat (LVL), pot fi utilizate valorile indicate pentru placaj. ^e MDF: Panou realizat din fibre având densitate medie, prelucrate în stare uscată. ^f În absența unei informații specifice, pentru conductivitatea termică a sticlei trebuie să se utilizeze valoarea $\lambda = 1,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. ^g SM EN 10088 – 1 conține liste importante ale proprietăților oțelurilor inoxidabile, care pot fi utilizate atunci când se cunoaște compoziția precisă a oțelului inoxidabil.			

Tabelul 3 - Coeficienți de conversie pentru temperatură

Produs	Conductivitate	Coeficient
Vată minerală		
Pâsle, saltele și material în vrac	0,035	0,0046
	0,040	0,0056
	0,045	0,0062
	0,050	0,0069
Plăci	0,032	0,0038
	0,034	0,0043
	0,036	0,0048
	0,038	0,0053
Plăci rigide	0,030	0,0035
	0,033	0,0035
	0,035	0,0035
Polistiren expandat		
d < 20 (mm)	0,032	0,0031
	0,035	0,0036
	0,040	0,0041
	0,043	0,0044
20 < d < 40 (mm)	0,032	0,0030
	0,035	0,0034
	0,040	0,0036
40 < d < 100 (mm)	0,032	0,0030
	0,035	0,0033
	0,040	0,0036
	0,045	0,0038
	0,050	0,0041
d > 100	0,032	0,0030
	0,035	0,0032
	0,040	0,0034
	0,053	0,0037
Polistiren extrudat		
Fără folie	0,025	0,0046
	0,030	0,0045
	0,040	0,0045
Cu folie, folii necelulare	0,025	0,0040
	0,030	0,0036
	0,035	0,0035
Cu acoperire impermeabilă	0,025	0,0030
	0,030	0,0028
	0,035	0,0027
	0,040	0,0026
Spumă de poliuretan		
Produse fără finisare	0,025	0,0055
	0,030	0,0050
Produse cu finisare impermeabilă	0,022	0,055
	0,025	0,055
Spumă fenolică		
Spumă cu pori închiși (>90%) De la 0 °C la 20 °C De la 20 °C la 30 °C ^{a,b}	Până la 0,025	0,0020
		0,0050
Spumă cu pori deschiși de la 0 °C la 30 °C	0,032	0,0029

(continuă)

Tabelul 3 (continuare)

Produs	Conductivitate	Coeficient
^b Coeficienții se aplică agenților de spumare pentan sau hidrofluorocarbon, care pot să difere de alți agenți de spumare.		
Sticlă celulară		
Toate produsele	0,035 0,040 0,045 0,050 0,055	0,0043 0,0037 0,0033 0,0030 0,0027
Plăci rigide din perlit, fibre și lianți		
Toate produsele	Toate	0,0033
Panouri din vată de lemn		
Toate produsele	0,070 0,080 0,090	0,0040 0,0041 0,0046
Plută expandată		
Toate produsele	Toate	0,0027
Fibre de celuloză în vrac		
Masă volumică < 40kg/m ³	Toate	0,0040
Masă volumică > 40kg/m ³	Toate	0,0035
Beton, argilă arsă și mortar		
Beton ușor	0,100 0,150 0,400	0,003 0,002 0,001
Beton greu, argilă arsă și mortar	Toate	0,001
Silicat de calciu		
Toate produsele	Toate	0,003
Perlit expandat în vrac		
Toate produsele	0,040 0,050	0,0041 0,0033
Argilă expandată în vrac		
Toate produsele	0,070 – 0,150	0,004
Vermiculit exfoliat în vrac		
Toate produsele	Toate	0,003
NOTĂ: ^a Conversiile se vor efectua separat pentru 0 °C - 20 °C și 20 °C - 30 °C. În cazul conversiilor de tip 10 °C - 25 °C spre exemplu, conversia se va efectua pe pași. Primul pas va fi de la 10 °C la 20 °C, iar al doilea de la 20 °C la 25 °C.		

Tabelul 4 - Proprietăți referitoare la umiditatea și capacitatea termică masică a materialelor termoizolante și a materialelor de zidărie

Material	Masă volumică ρ kg/m ³	Conținut de umiditate la 23 °C, 50 % HR ^a		Conținut de umiditate la 23 °C, 80 % HR ^a		Coeficient de conversie pentru umiditate ^b				Factor de rezistență la vapori de apă		Capacitate termică masică C_p KJ/(kgK)
		u kg/kg	ψ m ³ /m ³	u kg/kg	ψ m ³ /m ³	Conținut de umiditate u kg/kg	f_u	Conținut de umiditate ψ m ³ /m ³	f_ψ	uscat	umed	
Polistiren expandat	10-50		0		0			<0,10	4	60	60	1,45
Spumă de polistiren extrudat	20-65		0		0			< 0,10	2,5	150	150	1,45
Spumă de poliuretan, rigidă	28-55		0		0			<0,15	6	60	60	1,40
Vată minerală	10-200		0		0			<0,15	4 ^c	1	1	1,03
Spumă fenolică	20-50		0		0			<0,15	5	50	50	1,40
Sticlă celulară	100-150	0		0		0	0			∞	∞	1,00
Placă de perlit	140-240	0,02		0,03		0 la 0,03	0,8			5	5	0,90
Plută expandată	90 - 140		0,008		0,011			< 0,10	6	10	5	1,56
Placă realizată din vată de lemn	250 - 450		0,03		0,05			<0,10	1,8	5	3	1,47
Placă realizată din fibre de lemn	40 - 250	0,1		0,16				< 0,05	1,4	5	3	2,00
Spumă ureoformaldehidică	10-30	0,1		0,15		<0,15	0,7			2	2	1,40
Spumă de poliuretan aplicată prin pulverizare	30-50		0		0			<0,15	6	60	60	1,40
Vată minerală în vrac	15-60		0		0			<0,15	4	1	1	1,03
Fibre celulozice în vrac	20-60	0,11		0,18		< 0,20	0,5			2	2	1,60

(continuă)

Tabelul 4 (continuare)

Material	Masă volumică ρ kg/m ³	Conținut de umiditate la 23 °C, 50 % HR ^a		Conținut de umiditate la 23 °C, 80 % HR ^a		Coeficient de conversie pentru umiditate ^b				Factor de rezistență la vapori de apă		Capacitate termică masică C_p KJ/(kgK)
		u kg/kg	ψ m ³ /m ³	u kg/kg	ψ m ³ /m ³	Conținut de umiditate u kg/kg	f_u	Conținut de umiditate ψ m ³ /m ³	f_ψ	uscat	umed	
Perlit expandat în vrac	30-150	0,01		0,02		0 la 0,02	3			2	2	0,90
Vermiculit exfoliat în vrac	30-150	0,01		0,02		0 la 0,02	2			3	2	1,08
Argilă expandată în vrac	200 - 400	0		0,001		0 la 0,02	4			2	2	1,00
Granule de polistiren expandat în vrac	10-30		0		0	<0,10		4	4	2	2	1,40
Argilă arsă	1000-2400		0,007		0,012			0 la 0,25	10	16	10	1,00
Silicat de calciu	900 - 2200		0,012		0,024			0 la 0,25	10	20	15	1,00
Beton cu agregate exclusiv din piatră ponce	500-1300		0,02		0,035			0 la 0,25	4	50	40	1,00
Beton cu agregate dense și piatră prelucrată	1600-2400		0,025		0,04			0 la 0,25	4	150	120	1,00
Beton cu granule de polistiren	500 - 800		0,015		0,025			0 la 0,25	5	120	60	1,00
Beton cu agregate exclusiv din argilă expandată	400 - 700	0,02		0,03		0 la 0,25	2,6			6	4	1,00
Beton cu agregate predominant din argilă expandată	800-1700	0,02		0,03		0 la 0,25	4			8	6	1,00
Beton cu peste 70 % agregate din zgură de furnal expandată	1100-1700	0,02		0,04		0 la 0,25	4			30	20	1,00

(continuă)

Tabelul 4 (sfârșit)

Material	Masă volumică ρ kg/m ³	Conținut de umiditate la 23 °C, 50 % HR ^a		Conținut de umiditate la 23 °C, 80 % HR ^a		Coeficient de conversie pentru umiditate ^b				Factor de rezistență la vapori de apă		Capacitate termică masică C_p KJ/(kgK)
		u kg/kg	ψ m ³ /m ³	u kg/kg	ψ m ³ /m ³	Conținut de umiditate u kg/kg	f_u	Conținut de umiditate ψ m ³ /m ³	f_ψ	uscat	umed	
Beton cu agregate obținute în principal din materiale piropcesate din mine de cărbuni	1100-1500	0,02		0,04		0 la 0,25	4			15	10	1,00
Beton cu alte agregate ușoare	500 - 2000		0,03		0,05			0 la 0,25	4	15	10	1,00
Mortar (de zidărie și tencuială)	250 - 2000		0,04		0,06			0 la 0,25	4	20	10	1,00
^a Se recomandă conversia valorilor termice de proiectare ale materialelor izolante și ale materialelor de zidărie la condiții de proiectare aplicabile, utilizând coeficienții de conversie respectivi indicați în Tabelulul 3 și în prezentul Tabelul. Datele referitoare la conținutul de umiditate precizate în prezentul Tabelul (la 23 °C și la o umiditate relativă de 50 % și de 80 %) sunt indicative pentru conținutul de umiditate al materialelor respective la echilbru în aplicațiile curente din construcție. Acestea nu se aplică în situații de umiditate mare, cum ar fi sub pământ. ^b Efectul transferului de masă prin apa în stare lichidă sau de vapori, precum și efectele schimbării de fază a apei nu sunt incluse în aceste date. Conținutul de umiditate corespunde intervalului de valabilitate a coeficienților.												

Tabelul 5 - Rezistența termică a spațiilor de aer neventilate pentru ferestre vertical cuplate și duble

Grosimea stratului de aer	Rezistență termică R_s $m^2 \cdot K/W$				
mm	0 față acoperită cu emisivitate de calcul				Ambele fețe neacoperite
	0,1	0,2	0,4	0,8	
6	0,211	0,191	0,163	0,132	0,127
9	0,299	0,259	0,211	0,162	0,154
12	0,377	0,316	0,247	0,182	0,173
15	0,447	0,364	0,276	0,197	0,186
50	0,406	0,336	0,260	0,189	0,179

Tabelul 6 - Coeficientul de transfer termic al geamurilor duble și triple umplute cu diferite gaze pentru geamuri verticale

Geam				Coeficientul de transfer termic pentru diferite tipuri de gaz ^a , U_g			
Tip	Sticlă	Emisivitate normală	Dimensiuni mm	Aer	Argon	Kripton	Xenon
Geam dublu	Sticlă neacoperită (sticlă normală)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	2,6
	O foaie de sticlă acoperită	$\leq 0,2$	4-6-4	2,7	2,3	1,9	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	1,7
	O foaie de sticlă acoperită	$\leq 0,15$	4-6-4	2,6	2,3	1,8	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	1,5
	O foaie de sticlă acoperită	$\leq 0,1$	4-6-4	2,6	2,2	1,7	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	1,4

(continuă)

Tabelul 6 (continuare)

Geam				Coeficientul de transfer termic pentru diferite tipuri de gaz ^a , U_g			
Tip	Sticlă	Emisivitate normală	Dimensiuni mm	Aer	Argon	Kripton	Xenon
	O foaie de sticlă acoperită	$\leq 0,05$	4-6-4	2,5	2,1	1,5	1,2
			4-8-4	2,1	1,7	1,3	1,1
			4-12-4	1,7	1,3	1,1	1,2
			4-16-4	1,4	1,2	1,2	1,2
			4-20-4	1,5	1,2	1,2	1,2
Geam triplu	Sticlă neacoperită (sticlă normală)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	1,6
	Două foi de sticlă acoperite	$\leq 0,2$	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	0,8
	Două foi de sticlă acoperite	$\leq 0,15$	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	0,7
	Două foi de sticlă acoperite	$\leq 0,1$	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	0,6
	Două foi de sticlă acoperite	$\leq 0,05$	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	0,7
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	0,5
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	0,5

NOTĂ:
 Valorile coeficientului de transfer termic din Tabelul au fost calculate utilizând EN 673.
 Valorile se aplică la emisivitățile și concentrațiile de gaz date. Pentru geamuri individuale, emisivitatea și/sau concentrațiile de gaz se pot schimba în timp. Procedurile pentru evaluarea efectului de îmbătrânire asupra proprietăților termice ale geamurilor sunt date în EN 1279-1¹² și EN 1279-3¹³.
^a – Concentrația de gaz $\geq 90\%$.

Tabelul 7 - Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 30% din întreaga arie a ferestrei și tipuri obișnuite de distanțiere pentru geamuri (Valori exprimate în $W/(m^2 \cdot K)$)

Tip de geam	U_g $W/(m^2 \cdot K)$	Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 30% din întreaga arie a ferestrei și tipuri obișnuite de distanțiere pentru geamuri și valorile U_f indicate mai jos												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Simplu	5,7	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1
Dublu sau triplu	3,3	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,5
	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	4,4
	3,1	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	4,3
	3,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,2
	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	4,2
	2,8	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	4,1

(continuă)

Tabelul 7 (continuare)

Tip de geam	U_g W/(m ² ·K)	Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 30% din întreaga arie a ferestrei și tipuri obișnuite de distanțiere pentru geamuri și valorile U_f indicate mai jos												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Dublu sau triplu	2,7	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	4,0
	2,6	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,6	2,9	3,0	3,2	4,0
	2,5	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,8	3,0	3,1	3,9
	2,4	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	2,9	3,0	3,8
	2,3	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	2,8	3,0	3,8
	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,6	2,8	2,9	3,7
	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,6	2,7	2,8	3,6
	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	3,6
	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	3,6
	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	3,5
	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	3,4
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,3
	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	3,3
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	3,2
	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	3,1
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,1
	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	3,0
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,9
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,9
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,8
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,7
	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,7
	0,5	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,6

Tabelul 8 - Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 20% din întreaga arie a ferestrei și tipuri obișnuite de distanțiere pentru geamuri (Valori exprimate în W/(m²·K))

Tip de geam	U_g W/(m ² ·K)	Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 20% din întreaga arie a ferestrei și tipuri obișnuite de distanțiere pentru geamuri și valorile U_f indicate mai jos												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Simplu	57	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
Dublu sau triplu	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,9

(continuă)

Tabelul 8 (continuare)

Tip de geam	U_g W/(m ² ·K)	Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 20% din întreaga arie a ferestrei și tipuri obișnuite de distanțiere pentru geamuri și valorile U_f indicate mai jos												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Dublu sau triplu	3,0	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,8
	2,8	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,9	3,0	3,1	3,5
	2,5	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,5	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,7	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,6	2,7	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	2,7	3,1
	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1
	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,8
	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,7
	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,4
	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,3
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,6	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,0
	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9

Tabelul 9 - Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 30% din întreaga arie a ferestrei și tipuri de distanțiere cu caracteristici termice îmbunătățite (Valori exprimate în $W/(m^2 \cdot K)$)

Tip de geam	U_g $W/(m^2 \cdot K)$	Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru geamuri verticale cu procentul de arie a ramei de 30% din întreaga arie a ferestrei și tipuri de distanțiere cu caracteristici termice îmbunătățite și valorile U_f date indicate mai jos												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Simplu	5,7	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1
Dublu sau triplu	3,3	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	4,4
	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	4,4
	3,1	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	4,3
	3,0	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	4,2
	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	4,2
	2,8	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	4,1
	2,7	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	4,0
	2,6	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,9	3,0	3,1	3,9
	2,5	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,8	2,9	3,0	3,9
	2,4	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,0	3,8
	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,7	2,8	2,9	3,7
	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,6	2,7	2,8	3,7
	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	2,8	3,6
	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,6
	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	3,5
	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	3,5
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,4
	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	3,3
	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	3,2
	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	3,0
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	3,0
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,9
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,8
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,8
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,7
	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,6
	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,5

Tabelul 10 - Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru ferestre verticale cu procentul de arie a ramei de 20% din întreaga arie a ferestrei și tipuri de distanțiere cu caracteristici termice îmbunătățite (Valori exprimate în $W/(m^2 \cdot K)$)

Tip de geam	U_g $W/(m^2 \cdot K)$	Coeficienți de transfer termic, U_w , pentru geamuri verticale cu procentul de arie a ramei de 20% din întreaga arie a ferestrei și tipuri de distanțiere cu caracteristici termice îmbunătățite și valorile U_f indicate mai jos												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Simpleu	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
Dublu sau triplu	3,3	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,9
	3,0	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,8
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,7
	2,8	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,6	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,8	2,8	2,9	3,4
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,4	2,7	2,8	2,8	3,3
	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,5	2,6	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2	2,4	2,5	2,6	3,1
	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,5	2,5	3,0
	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,9
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,5
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,4
	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,1
	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0
	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,9

Traducerea prezentului document normativ în limba rusă

Начало перевода

Таблица 1 - Символы и единицы измерения

Символ	Величина	Единица измерения
C_p	Тепловая масса при постоянном давлении	KJ/(кг*К)
F_a	Фактор пересчета для старения	-
F_m	Фактор пересчета для влаги	-
F_T	Фактор пересчета для температуры	-
f_T	Коэффициент пересчета для температуры	К ⁻¹
f_u	Коэффициент пересчета для влажности массы ^a	кг/кг
f_ψ	Коэффициент пересчета для влажности объема ^a	м ³ /м ³
R	Тепловое сопротивление	(м ² *К)/W
S_d	Толщина воздушного слоя, эквивалентный к диффузии водяного пара	м
T	Термодинамическая температура	К
u	Массовая влажность	кг/кг
λ	Теплопроводность	W/(м*К)
ρ	Объем массы (плотность)	кг/м ³
ψ	Объем влагосодержания	м ³ /м ³
"	То же самое	

^a Для преобразования тепловых свойств

Таблица 2 - Тепловые расчетные значения для материалов обычно используемых в строительстве

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность ρ кг/м ³	Удельная теплоемкость C_p KJ/(кг*К)	Коэффициент теплопроводности λ W/(м*К)
I. Земля			
Глина	1200 - 1800	1,67 – 2,50	1,5
Песок и гравий	1700 - 2200	0,91 – 1,18	2,0
II. Бетоны и растворы			
А. Бетоны на природных плотных заполнителях			
Бетон ^a	1800	1,00	1,15
	2000	1,00	1,35
	2200	1,00	1,65
	2400	1,00	2,00
Железобетон	2500	0,84	1,69
Бетон на гравии или щебне из природного камня	2400	0,84	1,51
Б. Бетоны на природных пористых заполнителях			
Туфобетон	1800	0,84	0,64
	1600	0,84	0,52
	1400	0,84	0,41
	1200	0,84	0,29

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Пемзобетон	1600	0,84	0,52
	1400	0,84	0,42
	1200	0,84	0,34
	1000	0,84	0,26
	800	0,84	0,19
Бетон на вулканическом шлаке	1600	0,84	0,52
	1400	0,84	0,41
	1200	0,84	0,33
	1000	0,84	0,24
	800	0,84	0,20
В. Бетоны на искусственных пористых заполнителях			
Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзито пенобетон	1800	0,84	0,66
	1600	0,84	0,58
	1400	0,84	0,47
	1200	0,84	0,36
	1000	0,84	0,27
	800	0,84	0,21
	600	0,84	0,16
	500	0,84	0,14
Керамзито бетон на кварцевом песке с поризацией	1200	0,84	0,41
	1000	0,84	0,33
	800	0,84	0,23
Керамзито- бетон на перлитовом песке	1000	0,84	0,28
	800	0,84	0,22
Шунгизито-бетон	1400	0,84	0,49
	1200	0,84	0,36
	1000	0,84	0,27
Перлитобетон	1200	0,84	0,29
	1000	0,84	0,22
	800	0,84	0,16
	600	0,84	0,12
Шлако пемзо- бетон (термозитобетон)	1800	0,84	0,52
	1600	0,84	0,41
	1400	0,84	0,35
	1200	0,84	0,29
	1000	0,84	0,23

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Шлакопемзо- Пено и шлакопемзо газобетон	1600	0,84	0,47
	1400	0,84	0,35
	1200	0,84	0,29
	1000	0,84	0,23
	800	0,84	0,17
Бетон на доменных гранулированных шлаках	1800	0,84	0,58
	1600	0,84	0,47
	1400	0,84	0,41
	1200	0,84	0,35
Аглопорито бетоны на топливных (котельных) шлаках	1800	0,84	0,70
	1600	0,84	0,58
	1400	0,84	0,47
	1200	0,84	0,35
	1000	0,84	0,29
Бетон на Зольном гравии	1400	0,84	0,47
	1200	0,84	0,35
	1000	0,84	0,24
Вермикулетобетон	800	0,84	0,21
	600	0,84	0,14
	400	0,84	0,09
	300	0,84	0,08
Г. Бетоны ячеистые			
Газо- и пено- бетон газо- и пеноси-ликат	1000	0,84	0,29
	800	0,84	0,21
	600	0,84	0,14
	400	0,84	0,11
	300	0,84	0,08
Газо- и пенозоло бетон	1200	0,84	0,29
	1000	0,84	0,23
	800	0,84	0,17
Д. Растворы и штукатурки			
Гипс	600	0,18	1 000
"	900	0,30	1 000
"	1200	0,43	1 000
"	1500	0,56	1 000
Гипсовые пластины ^б	700	0,21	1 000
"	900	0,25	1 000

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность ρ кг/м ³	Удельная теплоемкость C_p КД/(кг*К)	Коэффициент теплопроводности λ В/(м*К)
Гипсовая изоляционная штукатурка	600	0,18	1 000
Гипсовая штукатурка	1000	0,40	1 000
"	1300	0,57	1 000
Гипс, песок	1600	0,80	1 000
Известняк, песок	1600	0,80	1 000
Цемент, песок	1800	1,00	1 000
Цементно песчаный	1800	0,84	0,58
Сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52
Известково-песчаный	1600	0,84	0,47
Цементно- шлаковый	1400	0,84	0,41
	1200	0,84	0,35
Цементно- перлитовый	1000	0,84	0,21
	800	0,84	0,16
Гипсо-пер-литовый	600	0,84	0,14
Поризован- ный гипсо перлитовый	500	0,84	0,12
	400	0,84	0,09
Плиты из гипса	1200	0,84	0,35
	1000	0,84	0,23
Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	800	0,84	0,15
III. Кирпичная кладка и облицовка природным камнем			
А. Кирпичная кладка из сплошного кирпича			
Глиняного обыкновенного на цементно песчаном растворе	1800	0,88	0,56
Глиняного обыкновенного на цементно шлаковом растворе	1700	0,88	0,52
Глиняного обыкновенного на цементно перлитовом растворе	1600	0,88	0,47

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность ρ кг/м ³	Удельная теплоемкость C_p КД/(кг*К)	Коэффициент теплопроводности λ В/(м*К)
Силикатного на цементно песчаном растворе	1800	0,88	0,70
Трепельного на цементно песчаном растворе	1200	0,88	0,35
	1000	0,88	0,29
Шлакового на цементно песчаном растворе	1500	0,88	0,52
Б. Кирпичная кладка из кирпича керамического и силикатного пустотного			
Керамического плотностью 1400 кг/м ³ (брутто) на цементно песчаном растворе	1600	0,88	0,47
Керамического Пустотного плотностью 1300 кг/м ³ (брутто) на цементно песчаном растворе	1400	0,88	0,41
Керамического Пустотного плотностью 1000 кг/м ³ (брутто) на цементно песчаном растворе	1200	0,88	0,35
Силикатного Одиннадцати пустотного на Цементно песчаном растворе	1500	0,88	0,64
Силикатного Четырнадцати пустотного на Цементно песчаном растворе	1400	0,88	0,52
В. Облицовка природным камнем			
Натуральный кристаллический камень	2800	1,00	3,5
Натуральная осадочная порода	2600	1,00	2,3

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Натуральная осадочная порода, легкая	1500	1,00	0,85
Натуральная пемза	400	1,00	0,12
Искусственный камень	1750	1,00	1,3
Натуральная, пористая, например лава	1600	1,00	0,55
Базальт	2700 - 3000	1,00	3,5
Гнейс	2400 - 2700	1,00	3,5
Гранит	2500 - 2800	1,00	3,49
Шифер	2000 - 2800	1,00	2,2
Мрамор	2800	0,88	2,91
Известняк, очень твердый	2600	0,88	2,3
Известняк, твердый	2200	0,88	1,7
Известняк, полутвердый	2000	0,88	0,93
Известняк, мягкий	1800	0,88	0,70
Известняк, очень мягкий	1600	0,88	0,58
	1400	0,88	0,49
Туф	2000	0,88	0,76
	1800	0,88	0,56
	1600	0,88	0,41
	1400	0,88	0,33
	1200	0,88	0,27
	1000	0,88	0,21
	2600	2,3	1 000
IV. Дерево, изделия из него и других природных органических материалов			
Дерево ^в	500	1,60	0,13
	700	1,60	0,18
Сосна и ель поперек волокон	500	2,30	0,09
Сосна и ель вдоль волокон	500	2,30	0,18
Дуб поперек Волокон	700	2,30	0,10
Дуб вдоль волокон	700	2,30	0,23
Фанера клееная	600	2,30	0,12
Фанера ^г	300	1,60	0,09
	500	1,60	0,13
	700	1,60	0,17
	1000	1,60	0,24

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Частичные панели	300	1,70	0,10
	600	1,70	0,14
	900	1,70	0,18
Цементно-стружечная плита	1200	0,23	1 500
Частично- ориентированные панели (ОСБ)	650	0,13	1 700
Волокные панели, в том числе МДФ ^а	250	1,70	0,07
	400	1,70	0,10
	600	1,70	0,14
	800	1,70	0,18
Плиты древесно воло- книстые и древесно стружечные	1000	2,30	0,15
	800	2,30	0,13
	600	2,30	0,11
	400	2,30	0,08
	200	2,30	0,06
Плиты фибролитовые и арболит на портланд цементе	800	2,30	0,16
	600	2,30	0,12
	400	2,30	0,08
	300	2,30	0,07
Плиты камышитовые	300	2,30	0,07
	200	2,30	0,06
Плиты торфяные тепло изоляционные	300	2,30	0,064
	200	2,30	0,052
Пакля	150	2,30	0,05
IV. Теплоизоляционные материалы			
А. Минерало ватные и стекловолокнистые			
Маты минераловатные Прошивные и на синтетическом связующем	125	0,84	0,056
	75	0,84	0,052
	50	0,84	0,048

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом и битумном связующих	350	0,84	0,091
	300	0,84	0,084
	200	0,84	0,070
	100	0,84	0,056
	50	0,84	0,048
Плиты минераловатные повышенной жесткости на органо фосфатном связующем	200	0,84	0,064
Плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем	200	0,84	0,07
	125	0,84	0,056
Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем	50	0,84	0,056
Маты и Полосы из стеклянного волокна прошивные	150	0,84	0,061
Б. Полимерные			
Пенополистирол	150	1,34	0,05
	100	1,34	0,041
	40	1,34	0,038
Пенопласт	125	1,26	0,052
	100 и менее	1,26	0,041
Пенополиуретанэ	80	1,47	0,041
	60	1,47	0,035
	40	1,47	0,029
Плиты из резольнофор мальдегидного пенопласта	100	1,68	0,047
	75	1,68	0,043
	50	1,68	0,041
	40	1,68	0,038

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Характеристики Материала в сухом состоянии			
Материал	Плотность ρ кг/м ³	Удельная теплоемкость C_p КД/(кг*К)	Коэффициент теплопроводности λ В/(м*К)
Перлитопласт-бетон	200	1,05	0,041
	100	1,05	0,035
Перлитофосфогелевые изделия	300	1,05	0,076
	200	1,05	0,064
В. Засыпки			
Гравий керамзитовый	800	0,84	0,18
	600	0,84	0,14
	400	0,84	0,12
	300	0,84	0,108
	200	0,84	0,099
Гравий шун- гизитовый	800	0,84	0,16
	600	0,84	0,13
	400	0,84	0,11
Щебень из доменного шлака, Шлаковой пемзы и аглопорита	800	0,84	0,18
	600	0,84	0,15
	400	0,84	1,122
Щебень и песок из перлита вспученного	600	0,84	0,11
	400	0,84	0,076
	200	0,84	0,064
Вермикулит вспученный	200	0,84	0,076
	100	0,84	0,064
Песок для строительных Работ	1600	0,84	0,35
Г. Стекло^е			
Пеностекло или газостекло	400	0,84	0,11
	300	0,84	0,09
	200	0,84	0,07
Кальциево-натриевое стекло	2500	0,75	1,00
Кварц	2200	0,75	1,40
Стеклянная мозаика	2000	0,75	1,20
Стекловолокно (ПЭ смолы)	1900	-	0,40
VI. Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов			
А. Асбестоцементные			
Листы асбестоцементные Плоские	1800	0,84	0,35
	1600	0,84	0,23

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Б. Битумные			
Битум Чистый	1050	0,17	1 000
Битум Войлок/фольга	1100	0,23	1 000
Битумы нефтяные строи-тельные и кро-вельные	1400	1,68	0,27
	1200	1,68	0,22
	1000	1,68	0,17
Асфальто-бетон	2100	1,68	1,05
Изделия из вспученного перлита на битумном связующем	400	1,68	0,111
	300	1,68	0,067
Рубероид, Пергамин, толь	600	1,68	0,17
В. Лиолеумы			
Лиолеум поливинил хлоридный многослойный	1800	1,47	0,38
	1600	1,47	0,33
Лиолеум поливинил хлоридный на тканевой подоснове	1800	1,47	0,35
	1600	1,47	0,29
	1400	1,47	0,23
	1200	1,47	0,17
Г. Резина			
Естественная	910	1,10	0,13
Неопрен (полихлоропрен)	1240	2,14	0,23
Бутил (изобутен), твердый / горячий расплав	1200	1,40	0,24
Мягкая резина	60 - 80	1,50	0,06
Этилен-пропилен-диен (ЭПДМ)	1200	1,40	0,17
Полиизобутилен	1150	1,00	0,25
Полисульфид	930	1,00	0,20
Бутадиен	1700	1,00	0,40
	980	1,00	0,25
Д. Другие			
Керамика/фарфор	2300	0,84	1,3
Пластик	1700	0,25	1,40
Подкладка из резины или ячеистого пластика	270	1,40	0,10
Подкладка, войлок	120	1,30	0,05
Подкладка, шерсть	200	1,30	0,06

(продолжается)

Таблица 2 (продолжение)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ кг/м ³	C_p КД/(кг*К)	λ В/(м*К)
Подкладка, пробка	< 200	1,50	0,05
Плиты пробковые	>400	1,50	0,065
Ковер/Текстиль	200	1,30	0,06
VII. Газ			
Воздух	1,23	1,00	0,025
Углекислый газ	1,95	0,82	0,014
Аргон	1,70	0,519	0,017
Гексафторид серы	6,36	0,614	0,013
Криптон	3,56	0,245	0,009
Ксенон	5,68	0,160	0,005
VIII. Металл			
Алюминиевые сплавы	2800	0,88	160
Бронза	8700	0,38	65
Латунь	8400	0,38	120
Медь	8900	0,38	380
Железо, чугун	7500	0,45	50
Свинец	11300	0,13	35
Сталь	7800	0,45	50
Нержавеющая сталь*, аустенитная или аустенито-ферритная	7900	0,50	17
Нержавеющая сталь*, ферритная или мартенситная	7900	0,46	30
Цинк	7200	0,38	110
IX. Пластмассы, твердые			
Акрил	1050	1,50	0,20
Поликарбонаты	1200	1,20	0,20
Винилхлорид (ПВХ)	2200	1,00	0,25
Метилполиметакрилат (ПММА)	1390	0,90	0,17
Полиацетат	1180	1,50	0,18
Полиамид (нейлон)	1410	0,30	400
Полиамид 6,6 с 25% стекловолокна	1150	1,60	0,25
Полиэтилен высокой плотности	1450	1,60	0,30
Полиэтилен низкой плотности	980	1,80	0,50
Полистирол	920	0,20	0,33
Полипропилен	1050	1,30	0,16
Полипропилен с 25% стекловолокна	910	1,80	0,22
Полиуретан	1200	1,80	0,25
Эпоксидная смола	1200	1,80	0,25
Фенольная смола	1200	1,40	0,20
Полиэфирная смола	1300	1,70	0,30
	1400	1,20	0,19

(продолжается)

Таблица 2 (конец)

Материал	Характеристики Материала в сухом состоянии		
	Плотность	Удельная теплоемкость	Коэффициент теплопроводности
	ρ kg/m ³	C_p KJ/(kg*K)	λ W/(m*K)
Х. Материалы для стыков, герметизации и термического прерывания			
Силикагель (осушитель)	720	1,00	0,13
Силикон чистый	1200	1,00	0,35
Силикон, мастика	1450	1,00	0,50
Силиконовая пена низкой плотности	750	1,00	0,12
Силиконовая пена средней плотности	820		0,17
Уретан/Полиуретан (тепловое прерывание)	1300	1,80	0,21
Жесткий полиуретан	1200		0,25
Поливинил хлорид (ПВХ), гибкий, с 40% пластификатора	1200	1,00	0,14
Эластомерная пена, гибкая	60 - 80	1,50	0,05
Пенополиуретан (ПУ)	70	1,50	0,05
Полиэтиленовая пена	70	2,30	0,05
Мохеровые (полиэфирные) кисти	-	-	0,14
Молекулярное сито	650 - 750	-	0,10
Полифосфаты	1700	-	0,40
Бутил (изобутен)	1200	-	0,24
ПРИМЕЧАНИЕ: ^a Массовый объем бетона это массовый объем сухого материала. ^b Теплопроводность учитывает влияние бумажных покрытий. ^c Массовый объем древесины и изделий из дерева это Массовый объем при достижении баланса при 20°C и относительной влажности 65%, включая массу гигроскопической воды. ^d Предварительно и до тех пор пока не будут получены достаточные проектные данные для деревянных панелей из массива (SWP) и ламинированной (LVL), могут использоваться значения, указанные для фанеры. ^e МДФ: Панель из волокон средней плотности, обработанная в сухом состоянии. ^f При отсутствии конкретной информации для стекла, следует использовать значение $\lambda = 1,0 \text{ w/(m}\cdot\text{K)}$. * SM EN 10088-1 содержит важные списки свойств нержавеющей стали, которые можно использовать, когда известен точный состав нержавеющей стали.			

Таблица 3 - Коэффициенты преобразования температуры

Продукт	Проводимость	Коэффициент
Минеральная вата		
Войлок, матрацы и сыпучие материалы	0,035	0,0046
	0,040	0,0056
	0,045	0,0062
	0,050	0,0069
Пластины	0,032	0,0038
	0,034	0,0043
	0,036	0,0048
	0,038	0,0053
Жесткие пластины	0,030	0,0035
	0,033	0,0035
	0,035	0,0035
Экструдированный полистирол		
д < 20 (мм)	0,032	0,0031
	0,035	0,0036
	0,040	0,0041
	0,043	0,0044
20 < д < 40 (мм)	0,032	0,0030
	0,035	0,0034
	0,040	0,0036
40 < д < 100 (мм)	0,032	0,0030
	0,035	0,0033
	0,040	0,0036
	0,045	0,0038
	0,050	0,0041
д > 100	0,032	0,0030
	0,035	0,0032
	0,040	0,0034
	0,053	0,0037
Экструдированный полистирол		
Без плёнки	0,025	0,0046
	0,030	0,0045
	0,040	0,0045
С пленкой, прекрасные бесклоточные пленки	0,025	0,0040
	0,030	0,0036
	0,035	0,0035
С непроницаемым покрытием	0,025	0,0030
	0,030	0,0028
	0,035	0,0027
	0,040	0,0026
Пенополиуретан		
Изделия без отделки	0,025	0,0055
	0,030	0,0050
Изделия с непроницаемой отделкой	0,022	0,055
	0,025	0,055
Фенольная пена		
Пена с закрытыми порами (> 90%) От 0 ° С до 20 ° С От 20 ° С до 30 ° С ^{а,б}	До 0,025	0,0020
		0,0050
Пена с открытыми порами от 0 ° С до 30 ° С	0,032	0,0029

(продолжается)

Таблица 3 (продолжение)

Продукт	Проводимость	Коэффициент
Сотовое стекло		
Все продукты	0,035	0,0043
	0,040	0,0037
	0,045	0,0033
	0,050	0,0030
	0,055	0,0027
Жесткие перлитовые пластины, волокна и связующие		
Все продукты	Все	0,0033
Плиты из древесного волокна		
Все продукты	0,070	0,0040
	0,080	0,0041
	0,090	0,0046
Пробка		
Все продукты	Все	0,0027
Сыпучие целлюлозные волокна		
Массовый объем < 40кг/м³	Все	0,0040
Массовый объем > 40кг/м³	Все	0,0035
Бетон, жженая глина и строительный раствор		
Легкий бетон	0,100	0,003
	0,150	0,002
	0,400	0,001
Твердый бетон, жженая глина и строительный раствор	Все	0,001
Силикат кальция		
Все продукты	Тоате	0,003
Перлит вспученный навалом		
Все продукты	0,040	0,0041
	0,050	0,0033
Насыпной керамзит		
Все продукты	0,070 – 0,150	0,004
Насыпной слоенный вермикулит		
Все продукты	Все	0,003
^a Преобразования будут производиться отдельно для 0 ° C - 20 ° C и 20 ° C - 30 ° C. Например, для таких преобразований, как 10 ° C - 25 ° C, преобразование будет выполняться поэтапно. Первый шаг будет от 10 ° C до 20 ° C, а второй от 20 ° C до 25 ° C. ^b Коэффициенты применяются к пенообразующим или гидрофторуглеродным пенообразователям, которые могут отличаться от других пенообразователей.		

Таблица 4 - Свойства, связанные с влажностью и теплоемкостью теплоизоляционных материалов и кладочных материалов

Материал	Плотность ρ кг/м ³	Содержание влаги при 23 °C, 50 % HR ^a		Содержание влаги при 23 °C, 80 % HR ^a		Коэффициент пересчета для влаги ^б				Фактор сопротивления водяного пара		Удельная теплоемкость C_p KJ/(кгK)
		u кг/кг	ψ м ³ /м ³	u кг/кг	ψ м ³ /м ³	Содержание влажности u кг/кг	f_u	Содержание влажности ψ м ³ /м ³	f_ψ	сухой	влажный	
Пенополистирол	10-50		0		0			<0,10	4	60	60	1,45
Экструдированный пенополистирол	20-65		0		0			< 0,10	2,5	150	150	1,45
Пенополиуретан, жесткий	28-55		0		0			<0,15	6	60	60	1,40
Vată minerală	10-200		0		0			<0,15	4 ^c	1	1	1,03
Фенольная пена	20-50		0		0			<0,15	5	50	50	1,40
Сотовое стекло	100-150	0		0		0	0			∞	∞	1,00
Перлитная плита	140-240	0,02		0,03		0 la 0,03	0,8			5	5	0,90
Пробка	90 - 140		0,008		0,011			< 0,10	6	10	5	1,56
Плита из древесного волокна	40 - 250	0,1		0,16				< 0,05	1,4	5	3	2,00
Пена уреоформальдегидная	10-30	0,1		0,15		<0,15	0,7			2	2	1,40
Напыляемая полиуретановая пена	30-50		0		0			<0,15	6	60	60	1,40
Минеральная вата навалом	15-60		0		0			<0,15	4	1	1	1,03
Сыпучие целлюлозные волокна	20-60	0,11		0,18		< 0,20	0,5			2	2	1,60

(продолжается)

Таблица 4 (продолжение)

Материал	Плотность ρ кг/м ³	Содержание влаги при 23 °С, 50 % HR ^a		Содержание влаги при 23 °С, 80 % HR ^a		Коэффициент пересчета для влаги ^b				Фактор сопротивления водяного пара		Удельная теплоемкость C_p КД/(кгК)
		u кг/кг	ψ м ³ /м ³	u кг/кг	ψ м ³ /м ³	Содержание влажности u кг/кг	f_u	Содержание влажности ψ м ³ /м ³	f_ψ	сухой	влажный	
Перлит вспученный навалом	30-150	0,01		0,02		0 la 0,02	3			2	2	0,90
Вермикулит вспученный навалом	30-150	0,01		0,02		0 la 0,02	2			3	2	1,08
Глина вспученная навалом	200 - 400	0		0,001		0 la 0,02	4			2	2	1,00
Сыпучие гранулы пенополистирола	10-30		0		0	<0,10		4	4	2	2	1,40
Жженая глина	1000-2400		0,007		0,012			0 la 0,25	10	16	10	1,00
Силикат кальция	900 - 2200		0,012		0,024			0 la 0,25	10	20	15	1,00
Бетон с заполнителями исключительно из пемзы	500-1300		0,02		0,035			0 la 0,25	4	50	40	1,00
Бетон с плотными заполнителями и обработанным камнем	1600-2400		0,025		0,04			0 la 0,25	4	150	120	1,00
Бетон с полистирольными гранулами	500 - 800		0,015		0,025			0 la 0,25	5	120	60	1,00
Бетон с заполнителями исключительно из керамзита	400 - 700	0,02		0,03		0 la 0,25	2,6			6	4	1,00
Бетон с заполнителями преимущественно из керамзита	800-1700	0,02		0,03		0 la 0,25	4			8	6	1,00

(продолжается)

Таблица 4 (конец)

Материал	Плотность ρ кг/м ³	Содержание влаги при 23 °C, 50 % HR ^a		Содержание влаги при 23 °C, 80 % HR ^a		Коэффициент пересчета для влаги ^b				Фактор сопротивления водяного пара		Удельная теплоемкост ь C _p КJ/(кгK)
		u кг/кг	ψ м ³ /м ³	u кг/кг	ψ м ³ /м ³	Содержание влажности u кг/кг	f _u	Содержани е влажности ψ м ³ /м ³	f _ψ	сухой	влажный	
Бетон с заполнением более 70% доменного шлака	1100-1700	0,02		0,04		0 la 0,25	4			30	20	1,00
Бетон с заполнителями, полученными в основном из пирообработанных материалов угольных шахт	1100-1500	0,02		0,04		0 la 0,25	4			15	10	1,00
Бетон с другими легкими заполнителями	500 - 2000		0,03		0,05			0 la 0,25	4	15	10	1,00
Раствор (кладка и штукатурка)	250 - 2000		0,04		0,06			0 la 0,25	4	20	10	1,00

^a Рекомендуется преобразование тепловых расчетных значений изоляционных материалов и кладочных материалов, в применимые проектные условия, используя соответствующие коэффициенты преобразования, указанные в таблице 3 и в этой таблице.
Данные влагосодержания, указанные в этой таблице (при 23 ° C и относительной влажности 50% и 80%), указывают на содержание влаги в соответствующих материалах в равновесии в современных применениях в строительстве. Они не применяются в условиях высокой влажности, например, под землей.

^b Эффект массопереноса через жидкую или парообразную воду, а также эффекты фазового перехода воды не включены в эти данные. Содержание влаги соответствует диапазону допустимости коэффициентов.

Таблица 5 Тепловое сопротивление неventилируемых воздушных пространств для вертикально соединенных и двойных окон

Толщина воздушного слоя	Тепловое сопротивление R_s $m^2 \cdot K/W$				
мм	Одно поверхность покрытое расчетной излучательной способностью				Обе поверхности непокрытые
	0,1	0,2	0,4	0,8	
6	0,211	0,191	0,163	0,132	0,127
9	0,299	0,259	0,211	0,162	0,154
12	0,377	0,316	0,247	0,182	0,173
15	0,447	0,364	0,276	0,197	0,186
50	0,406	0,336	0,260	0,189	0,179

Таблица 6 - Коэффициент теплопередачи двойного и тройного остекления, заполненного различными газами для вертикального остекления

Окно				Коэффициент теплопередачи для разных видов газа ^a , U_g			
Тип	Стекло	Нормаль- ная излу- чательная способ- ность	Размеры мм	Воздух	Аргон	Криптон	Ксенон
Двой- ное осте- кление	Стекло без покрытия (обычное стекло)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	2,6
	Одно стекло с покрытием	$\leq 0,2$	4-6-4	2,7	2,3	1,9	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	1,7
	Одно стекло с покрытием	$\leq 0,15$	4-6-4	2,6	2,3	1,8	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	1,5
	Одно стекло с покрытием	$\leq 0,1$	4-6-4	2,6	2,2	1,7	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	1,4
	Одно стекло с покрытием	$\leq 0,05$	4-6-4	2,5	2,1	1,5	1,2
			4-8-4	2,1	1,7	1,3	1,1

(продолжается)

Таблица 6 (продолжение)

Окно				Коэффициент теплопередачи для разных видов газа ^a , U_g			
Тип	Стекло	Нормальная излучательная способность	Размеры мм	Воздух	Аргон	Криптон	Ксенон
Двойное остекление	Одно стекло с покрытием	$\leq 0,05$	4-12-4	1,7	1,3	1,1	1,2
			4-16-4	1,4	1,2	1,2	1,2
			4-20-4	1,5	1,2	1,2	1,2
Тройное остекление	Стекло без покрытия (обычное стекло)	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	1,6
	Два стекла с покрытием	$\leq 0,2$	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	0,8
	Два стекла с покрытием	$\leq 0,15$	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	0,7
	Два стекла с покрытием	$\leq 0,1$	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	0,6
	Два стекла с покрытием	$\leq 0,05$	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	0,7
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	0,5
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	0,5

ПРИМЕЧАНИЕ:

^a Концентрация газа $\geq 90\%$.

Значения коэффициента теплопередачи в таблице были рассчитаны с использованием EN 673.

Значения применяются к излучательной способности данных и концентрациям. Для индивидуального остекления излучательная способность и / или концентрации газа могут изменяться со временем.

Процедуры оценки влияния старения на тепловые свойства окон приведены в EN 1279-1¹² и EN 1279-3¹³.

Таблица 7 – Коэффициенты теплопередачи, U_w , для вертикальных окон с процентом площади рамы 30% от всей площади окна и обычных оконных распорок (Значения выражены в Вт/(м² К))

Тип окна	U_g Вт/(м ² ·К).	Коэффициенты теплопередачи, U_w , для вертикальных окон с процентом площади рамы 30% от всей площади окна и обычных оконных распорок и значения U_f , показанные ниже												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Обычное	5,7	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1
Двойное или тройное	3,3	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,5
	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,6	4,4
	3,1	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	4,3
	3,0	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	4,2
	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	4,2

(продолжается)

Таблица 7 (продолжение)

Тип окна	U_w Вт/(м ² ·К).	Коэффициенты теплопередачи, U_w , для вертикальных окон с процентом площади рамы 20% от всей площади окна и обычных оконных распорок и значения U_f , показанные ниже												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Двойное или тройное	2,8	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	4,1
	2,7	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	4,0
	2,6	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,6	2,9	3,0	3,2	4,0
	2,5	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,8	3,0	3,1	3,9
	2,4	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	2,9	3,0	3,8
	2,3	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,4	2,7	2,8	3,0	3,8
	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,6	2,8	2,9	3,7
	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,6	2,7	2,8	3,6
	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	3,6
	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	3,6
	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	3,5
	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	3,4
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	3,3
	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	3,3
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	3,2
	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	3,1
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	3,1
	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	3,0
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,9
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,9
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,8
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,7
	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,7
	0,5	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,6

Таблица 8 - Коэффициенты теплопередачи U_w для вертикальных окон с 20% процентом площади рамы от всей площади окна и типичными проставками окон (Значения выражены в Вт/(м² · К))

Тип окна	U_w Вт/(м ² ·К).	Коэффициенты теплопередачи, U_w , для вертикальных окон с процентом площади рамы 20% от всей площади окна и обычных оконных распорок и значения U_f , показанные ниже												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Обычное	57	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
Двойное или тройное	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,9
	3,0	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,8
	2,8	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,9	3,0	3,1	3,5
	2,5	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,5	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,7	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,6	2,7	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	2,7	3,1
	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1
	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,8
	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,7
	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,4
	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,3
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,6	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,0
	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9

Таблица 9 - Коэффициенты теплопередачи U_w для вертикальных окон с процентом площади рамы 30% по всей площади окна и типов расстояний с улучшенными тепловыми характеристиками (значения выражены в Вт/(м² · К))

Тип окна	U_g Вт/(м ² ·К).	Коэффициенты теплопередачи U_w для вертикального стекла с процентом площади рамы 30% от всей площади окна и типов промежутков с улучшенными тепловыми характеристиками и значениями U_f , приведенными ниже												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Обычное	5,7	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	6,1
Двойное или тройное	3,3	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	4,4
	3,2	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	4,4
	3,1	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	4,3
	3,0	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	4,2
	2,9	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	4,2
	2,8	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	4,1
	2,7	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	4,0
	2,6	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,9	3,0	3,1	3,9
	2,5	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,8	2,9	3,0	3,9
	2,4	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,0	3,8
	2,3	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,7	2,8	2,9	3,7
	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,6	2,7	2,8	3,7
	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	2,8	3,6
	2,0	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,6
	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	3,5
	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	3,5
	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,4
	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	3,3
	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2
	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	3,2
	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1
	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	3,0
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	3,0
	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,9
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,8
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,8
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,7
	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,6
	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,5

Таблица 10 - Коэффициенты теплопередачи U_w для вертикальных окон с 20% -ным процентом площади рамы от всей площади окна и типов промежутков с улучшенными тепловыми характеристиками (Значения выражены в Вт/(м²·К))

Тип окна	U_g Вт/(м ² ·К).	Коэффициенты теплопередачи U_w для вертикального стекла с процентом площади рамы 20% от всей площади окна и типов промежутков с улучшенными тепловыми характеристиками и значениями U_f , приведенными ниже												
		0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	7,0
Обычное	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
Двойное или тройное	3,3	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,9
	3,0	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,8
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,7
	2,8	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,6	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,8	2,8	2,9	3,4
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,4	2,7	2,8	2,8	3,3
	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,5	2,6	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2	2,4	2,5	2,6	3,1
	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,5	2,5	3,0
	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,9
	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8
	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,5
	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,4
	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,1
	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0
	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,9

Ediție oficială

CATALOGUL
materialelor energo eficiente în
construcții

Responsabil de ediție ing. L. Cușnir

Tiraj ____ ex. Comanda nr. ____

Tipărit ICȘC "INCERCOM" Î.S.
Str. Independenței 6/1
www.incercom.md

