

## Система огнезащиты несущих металлоконструкций PAROC FPS-17



## Описание системы PAROC FPS-17

### Огнезащита металлических конструкций Компоненты системы

Металлические несущие конструкции при пожаре очень быстро нагреваются и уже через 15-40 минут после начала пожара могут снизить свои расчётные прочностные характеристики в 2 раза, а при последующем воздействии высоких температур или их перепада – разрушиться. Фактический предел огнестойкости стальных конструкций в зависимости от толщины элементов сечения и действующих напряжений составляет от 0,1 до 0,4 ч, в то время как минимальные значения требуемых пределов огнестойкости основных строительных конструкций, в том числе металлических, составляют от 0,25 до 2,5 ч. в зависимости от степени огнестойкости зданий и типа конструкций. Задача огнезащиты металлических конструкций заключается в создании на её поверхности теплоизолирующих экранов, выдерживающих высокие температуры и непосредственное действие огня. Наличие этих экранов позволяет замедлить нагревание металла и сохранять конструкции свои функции при пожаре в течение заданного периода времени.

Решение задачи огнезащиты на фоне повышающихся требований к обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений с одной стороны, и снижения затрат противопожарных мероприятий с другой стороны, приводит к необходимости выпуска эффективных и качественных систем. Компания Paroc, в качестве огнезащиты металлоконструкций, разработала систему на основе жестких негорючих минераловатных плит PAROC FPS-17. Система устойчива к воздействию воды, не абсорбирует влагу из окружающего воздуха и имеет продолжительный срок эксплуатации. Требуемый для данного стального элемента класс огнестойкости устанавливается посредством соответствующего подбора толщины плит PAROC FPS 17 в зависимости от коэффициента массивности сечения предохраняемого элемента, а также от критической температуры стали.

В строительстве многофункциональных высотных зданий и комплексов должны применяться материалы, отвечающие высоким требованиям, описываемым МГСН 4.19 - 05. Благодаря уникальным свойствам минераловатных плит PAROC, их малому удельному весу, продолжительному сроку эксплуатации и достигаемым 4-х часовым пределом огнестойкости система огнезащиты PAROC FPS-17 является наилучшим решением огнезащиты несущих конструкций высотных зданий.

### 1. Минераловатные плиты PAROC FPS-17

Минераловатные плиты PAROC FPS-17 изготавливаются из расплавленных базальтовых горных пород, нагретых до температуры плавления порядка 1500 °С. Благодаря этому волокна получаемой ваты, не плавясь, выдерживают воздействие очень высоких температур, до 1000 °С. Стабильность размеров и безусадочность каменной ваты обеспечивается её уникальной структурой: тончайшие волокна материала расположены хаотично в горизонтальном и вертикальном направлениях и под различными углами друг к другу.

Возможно изготовление плит с покрытием стекловолнистой сеткой и без него. Покрытие не влияет на огнезащитные свойства плит. Оно позволяет производить отделочно-декоративные работы после монтажа системы.

Основные технические характеристики минераловатных плит PAROC FPS-17:

плотность, кг/м <sup>3</sup>	170
размеры:	
длина, мм	1200
ширина, мм	600
толщина, мм:	20 – 120
теплопроводность, λ <sub>10</sub> , Вт/мК:	0,034
модуль кислотности, не менее:	1,9
содержание органических веществ, %:	3,0

### 2. Клеевая смесь КНАУФ-Флексклебер

В огнезащитной системе применяется универсальный клей на цементной основе с повышенной эластичностью и адгезией. Область применения клея позволяет его применять как внутри, так и снаружи здания. После засыхания тепло-, морозо- и водоустойчив. Повышенная стойкость к деформациям.

Основные характеристики клея

жизнеспособность раствора, час:	не менее 3
адгезия к бетону, МПа:	не менее 1,0
температура приготовления раствора, °С:	от +1
рабочая температура, °С:	от +5

### 3. Монтажные гвозди

Для временной фиксации во время высыхания приклеенных минераловатных плит системы применяются гвозди ГОСТ 4028-63. Длина гвоздей должна быть примерно в два раза больше толщины применяемых для покрытия плит PAROC FPS-17.



## Преимущества огнезащиты PAROC FPS-17

- Обеспечивает достижение защищаемых элементов и металлоконструкций необходимого предела огнестойкости, вплоть до R 240 (4 часа). Подтверждено Отчётом № 6231 об испытаниях на пожарную опасность Испытательного Центра ФГУ ВНИИПО МЧС России
- Соответствует 1-й группе огнезащитной эффективности согласно п. 6.5.3. НПБ 236-97. Подтверждено сертификатом Пожарной Безопасности № ССПБ.Ф1.УП001.В05147 выданным ФГУ ВНИИПО МЧС России
- Преимущества комбинированной огнезащиты, при которой дополнительная функция плит - уменьшение тепловых потерь или нежелательного нагрева при нормальной эксплуатации конструкций
- Отсутствие зависимости от состояния ранее нанесенных лакокрасочных покрытий. Не требует очистки поверхности защищаемых конструкций от ранее нанесенных лакокрасочных покрытий
- Отсутствие коррозии защищаемой конструкции, вследствие высокого уровня паропроницаемости минераловатных огнезащитных плит PAROC FPS-17
- Низкий вес минераловатных плит минимизирует нагрузки на защищаемую конструкцию, что позволяет их не учитывать при статических расчётах
- Минераловатные плиты химически нейтральны к контактируемым металлическим поверхностям и применяемым в системе составам
- Широкий диапазон температурно-влажностных условий эксплуатации системы
- Отсутствие загрязнений при монтаже окружающего защищаемые конструкции пространства и поверхностей
- Продолжительный срок эксплуатации системы (до 50 лет) при минимальном её обслуживании
- Продолжительный срок хранения компонентов системы
- Соответствие высоким эстетическим требованиям к внешнему виду огнезащиты. Возможность нанесения внешних декоративных покрытий на поверхность плит
- Система экологически безопасна для окружающей среды. Минераловатные плиты PAROC имеют наивысшую оценку по уровню загрязнений окружающего воздуха М1

Каменная вата PAROC - наиболее универсальный и широко используемый во многих европейских странах теплоогнезащитный материал. Каменная вата - как никакой другой изоляционный материал сочетает в себе высокие тепло- и звукоизоляционные свойства наряду с огнестойкостью. Теплоизоляционные материалы PAROC широко применяются как в строительстве, так и в таких отраслях, как судостроение, атомная энергетика и в других условиях жестких и критичных требований к изоляции.

### Высокая степень огнестойкости при применении в строительных конструкциях

Почти все виды минеральной ваты классифицируются как негорючие, но исключительно вата на основе каменного волокна имеет температуру плавления, свыше 1000°C, обеспечивая этим более высокую огнестойкость конструкции. Соответственно, каменная вата PAROC не только не создает дополнительной пожарной опасности, но и эффективно препятствует распространению пламени и поэтому используется в качестве противопожарной изоляции и огнезащиты. Материалы из каменной ваты PAROC, не имеющие покрытия, классифицированы как НЕГОРЮЧИЕ (НГ) материалы (Euroclass A1).

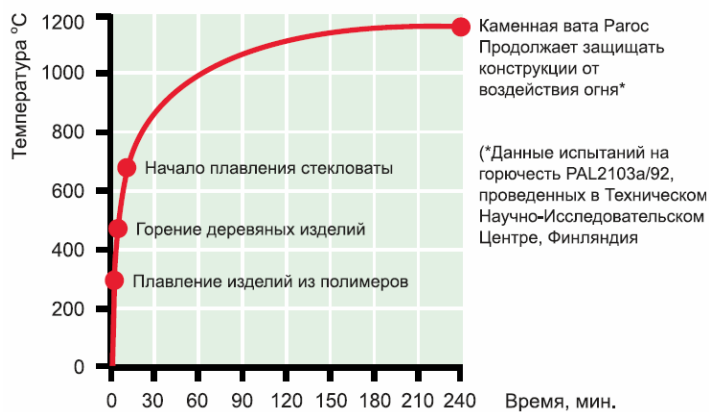
### Материал с длительным сроком службы

Каменная вата PAROC сохраняет свои теплоизоляционные свойства на протяжении всего срока эксплуатации здания. Каменная вата PAROC – это химически стойкий материал, не подверженный воздействию органических масел, растворов и щелочей. Она не дает усадки, а также не подвержена температурной деформации или воздействию влажности. Таким образом, в местах примыкания к каркасу и на стыках между плитами не образуются зазоры. Каменная вата PAROC не абсорбирует или не аккумулирует влагу в капиллярах, обеспечивая ее быстрое испарение.

### Экологичность

Каменная вата PAROC- чрезвычайно чистый материал и, поэтому, выбирается в качестве изоляционного материала в домах, строящихся для проживания людей, страдающих аллергией и респираторными заболеваниями. Финский информационный центр по строительству и Ассоциация по микроклимату внутри зданий дали наивысшую оценку М1 по классификации уровня загрязнений, так как каменная вата не загрязняет воздух внутри помещений.

### Стандартная кривая пожара ISO 834



На графике представлены результаты испытаний ряда строительных материалов в условиях воздействия «стандартного пламени», где моделируется изменение температуры от воздействия огня в пространстве стандартной комнаты.



## ■ Система огнезащиты несущих металлоконструкций PAROC FPS-17

### Огнестойкость конструкции.

### Повышение предела огнестойкости на основе материала PAROC.

Расчёт пределов огнестойкости стальных конструкций производится по признаку потери несущей способности в нагретом состоянии – R (по классификации ГОСТ 30247.0-94). Требуемый для данной металлической конструкции предел огнестойкости достигается посредством подбора соответствующей толщины плит PAROC FPS-17 в зависимости от приведенной толщины защищаемой металлической конструкции (при нормативном значении критической температуры 500 °С (по НПБ 236-97)).

Приведенная толщина металла необходима для представления сложной геометрии двумерной конструкции в одном измерении. Она вычисляется из отношения:

$$F / \Pi \text{ [мм]},$$

где:

**F** – площадь поперечного сечения металлической конструкции, мм<sup>2</sup>.

**Π** – обогреваемая часть периметра конструкции, мм.

Длина нагреваемого контура **Π** для различных вариантов защиты двутаврового профиля рассчитывается способом, указанным на рис. 1, 2, 3 и 4.

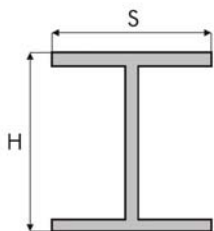


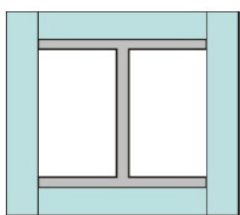
Рис. 1 /Двутавровый профиль/

S ширина подошвы профиля

H общая высота профиля

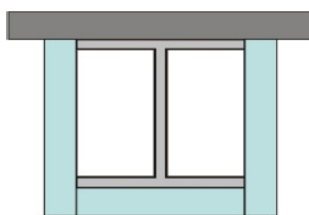
рис. 1 Двутавровый профиль

Размеры S и H указаны в таблицах соответствующих ГОСТов и нормах по проектированию металлоконструкций.



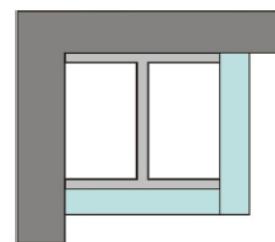
$$\Pi = 2H + 2S \text{ [м]}$$

рис. 2 Четырехсторонняя изоляция



$$\Pi = 2H + S \text{ [м]}$$

рис. 3 Трехсторонняя изоляция



$$\Pi = H + S \text{ [м]}$$

рис. 4 Двухсторонняя изоляция



Для профилей других, не стандартизированных форм, расчёт приведенной толщины металла производится аналогичным способом.

Для определения предела огнестойкости конструкции необходимо произвести статический расчёт, что позволит определить критическую температуру стали данной конструкции. По результатам расчёта необходимо принять ближайшее значение критической температуры из приведенного ряда: 450, 500, 550, 600 °С, либо принять нормативное значение критической температуры.

Определив критическую температуру и выбрав соответствующую её номограмму (см. рис 5), на поле номограммы находится график, соответствующий заданной толщине минераловатных плит

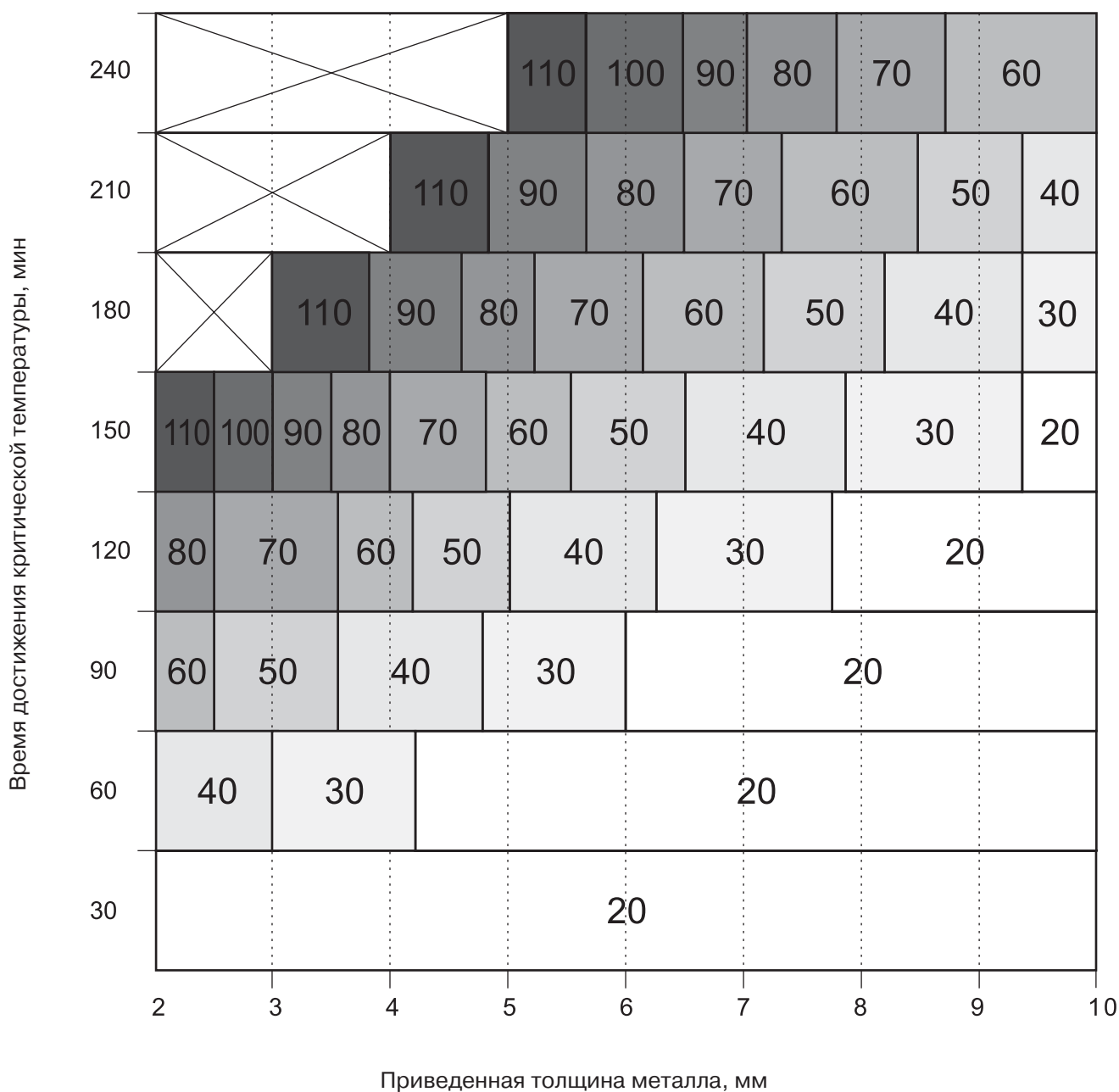
PAROC FPS-17, см. легенду. Выбранный график является функцией зависимости времени предела огнестойкости конструкции от приведенной толщины металла и используется для определения предела огнестойкости стальной конструкции с огнезащитой минераловатными плитами PAROC FPS-17

Аналогичным способом данные номограммы могут использоваться для решения обратных задач: поиска минимальной толщины минераловатных плит PAROC FPS-17, для обеспечения заданного предела огнестойкости, и поиска минимальной приведенной толщины металла конструкции для обеспечения заданного предела огнестойкости.

**Огнестойкость стальных конструкций с огнезащитой  
из минераловатных плит Paroc-FPS 17**

при  $t_{кр} = 500^{\circ}$

**Определение толщины минераловатных плит PAROC FSP-17**



Справочные данные для расчёта приведённой толщины металла см. стр. 7 Настоящей брошюры

## Монтаж огнезащиты PAROC FPS-17

Монтаж огнезащитной системы должен выполняться в соответствии с требованиями проекта и технологического регламента № 050877-К "Система огнезащиты стальных конструкций с применением минераловатных плит PAROC FPS-17".

Четырехсторонняя защита вертикальных и горизонтальных элементов конструкции выполняется в случае отсутствия их прилегания к перегородкам и стенам здания.

Для монтажа огнезащитного покрытия необходимо подготовить должное количество вставок и внешних плит в соответствии с размерами профиля. Размеры вставок должны быть не менее 100 мм по ширине и 50 мм в толщину. Далее нанести клеевой состав на боковые торцы минераловатных вставок и закрепить их на конструкции (рис. 5). Шаг между двумя вставками составляет в наибольшем значении 600 мм и определяется длиной внешних плит, т.е. она должна находиться под стыками покрывающих плит посередине. Вставки должны выступать за концы фланцев на 1-2 мм.

После высыхания вклеенных вставок, необходимо закрепить на конструкции с помощью клея и сами внешние плиты (рис. 6). Клей наносится на места контактов плиты с металлоконструкцией, вставками и прилегающими плитами. Дополнительно плиты фиксируются гвоздями с шагом не более 200 мм и не менее 2-3 гвоздей на вставку (рис. 7). Длина монтажных гвоздей должна быть примерно в два раза больше толщины применяемых для покрытия плит PAROC FPS-17. Для обеспечения должной степени огнезащиты необходимо хорошо промазать стыки внешних огнезащитных плит клеем.

В условиях, когда защищаемые элементы прилегают к перегородкам и стенам здания применяются другие схемы огнезащитного покрытия (рис. 8, 9). Но принцип монтажа покрытия для этих схем все равно остаётся такой же как и при четырехсторонней.

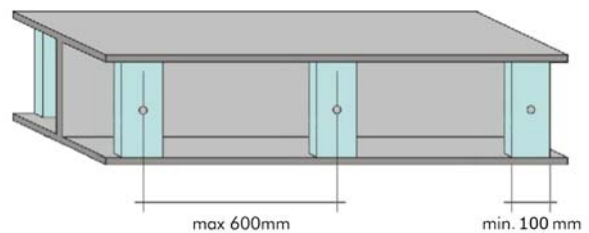


рис. 5 Монтаж минераловатных вставок

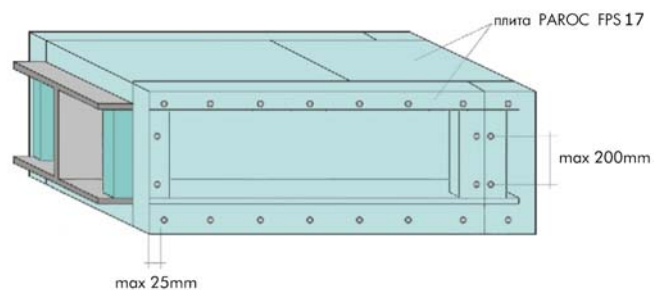


рис. 6 Четырехсторонний монтаж внешних плит

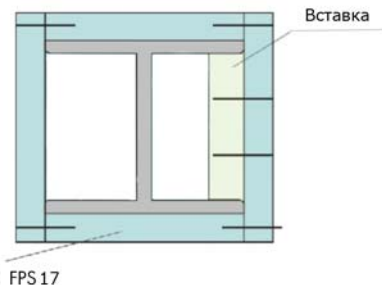


рис. 7 Четырехсторонняя изоляция системой PAROC FPS-17

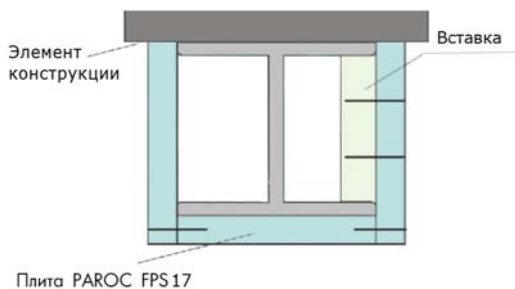


рис. 8 Трехсторонняя изоляция системой PAROC FPS-17

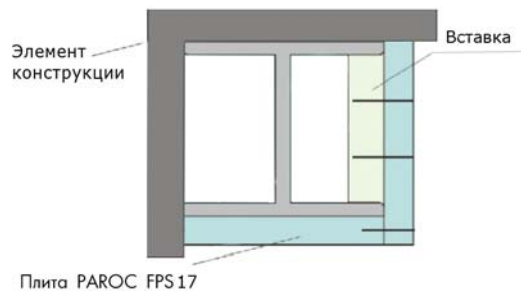


рис. 9 Двухсторонняя изоляция системой PAROC FPS-17

■ Система огнезащиты несущих металлоконструкций PAROC FPS-17

Сертификаты системы PAROC FPS-17



Справочные данные

Двутавры стальные горячекатаные

Номер двутавра	Размеры						Площадь поперечного сечения*, см <sup>2</sup>
	h	b	s	t	R	r	
10	100	55	4,5	7,2	7	2,5	12
12	120	64	4,8	7,3	7,5	3	14,7
14	140	73	4,9	7,5	8	3	17,4
16	160	81	5	7,8	8,5	3,5	20,2
18	180	90	5,1	8,1	9	3,5	23,4
20	200	100	5,2	8,4	9,5	4	26,8
22	220	110	5,4	8,7	10	4	30,6
24	240	115	5,6	9,5	10,5	4	34,8
27	270	125	6	9,8	11	4,5	40,2
30	300	135	6,5	10,2	12	5	46,5
33	330	140	7	11,2	13	5	53,8
36	360	145	7,5	12,3	14	6	61,9
40	400	155	8,3	13	15	6	72,6
45	450	160	9	14,2	16	7	84,7
50	500	170	10	15,2	17	7	100
55	550	180	11	16,5	18	7	118
60	600	190	12	17,8	20	8	138

\* - для расчётов приведенной толщины металла брать значения площади поперечного сечения в метрах.  $F = \text{см}^2 \cdot 10^{-4}$

Швеллеры с параллельными гранями полок

№ швеллера	h	b	s	t	R	r	Площадь поперечного сечения*, см <sup>2</sup>
					не более, мм		
5П	50	32	4,4	7,0	6,0	3,5	6,16
6.5П	65	36	4,4	7,2	6,0	3,5	7,51
8П	80	40	4,5	7,4	6,5	3,5	8,98
10П	100	46	4,5	7,6	7,0	4,0	10,9
12П	120	52	4,8	7,8	7,5	4,5	13,3
14П	140	58	4,9	8,1	8,0	4,5	15,6
16П	160	64	5,0	8,4	8,5	5,0	18,1
16аП	160	68	5,0	9,0	8,5	5,0	19,5
18П	180	70	5,1	8,7	9,0	5,0	20,7
18аП	180	74	5,1	9,3	9,0	5,0	22,2
20П	200	76	5,2	9,0	9,5	5,5	23,4
22П	220	82	5,4	9,5	10,0	6,0	26,7
24П	240	90	5,6	10,0	10,5	6,0	30,6
27П	270	95	6,6	10,5	11,0	6,5	35,2
30П	300	100	6,5	11,0	12,0	7,0	40,5
33П	330	105	7,0	11,7	13,0	7,5	46,5
36П	360	110	7,5	12,6	14,0	8,5	53,4
40П	400<	115	8,0	13,5	15,0	9,0	61,5



**PAROC GROUP** является одним из ведущих производителей теплоизоляции на основе минерального волокна в Европе. Paroc предлагает продукцию и решения по следующим основным направлениям: строительная, промышленная и судовая изоляция, сэндвич панели на основе каменного волокна и акустические материалы. Наши заводы находятся в Финляндии, Швеции, Литве, Польше и Великобритании. Наши торговые представительства расположены в 13 европейских странах.



### Строительная изоляция PAROC

- это широкий ассортимент материалов и решений для всех видов традиционной строительной изоляции. Строительная изоляция используется для огнезащиты, тепло- и звукоизоляции внешних стен, кровли, полов и фундамента, а так же для межэтажных перекрытий и внутренних перегородок.



### Промышленная изоляция PAROC

используется для огнезащиты, тепло- и звукоизоляции в системах отопления и вентиляции, при изоляции технологических процессов, трубопроводов, промышленного оборудования, а также в судостроении.



### Огнестойкие панели PAROC

– это легкие сэндвич конструкции, состоящие из сердечника на основе каменного волокна, покрытого с обеих сторон стальными листами. Панели PAROC используются на фасадах, в качестве внутренних перегородок и подвесных потолков в общественных, коммерческих и промышленных сооружениях.

Данная брошюра содержит единственное и полное описание условий и технических характеристик изделий. Тем не менее, содержание данной брошюры не подразумевает предоставление торговой гарантии. В случае использования продукции в непредусмотренных данной брошюрой целях, мы не можем гарантировать ее пригодность, если отсутствует наше письменное подтверждение такого рода применения по запросу. Данная брошюра заменяет все предшествующие издания. Принимая во внимание постоянное совершенствование нашей продукции, мы сохраняем за собой право вносить изменения в брошюры.



### ЗАО "Парок", Россия

197110, Санкт-Петербург  
Вязовая ул., 10  
офис «Парок»

Тел. +7 (812) 336-47-21  
Факс +7 (812) 336-47-22

[www.paroc.ru](http://www.paroc.ru)

121690, Москва  
Осенний бульвар, 23  
офис «Парок»

Тел. +7 (495) 781-37-00  
+7 (495) 781-37-01  
+7 (495) 781-37-02

Факс +7 (495) 781-37-03

PAROC OY AB  
Building Insulation  
Neilikkatie 17, PO Box 294  
FIN-01301 Vantaa, Finland  
Phone +358 204 55 4868  
Telefax +358 204 55 4833  
[www.paroc.com](http://www.paroc.com)

**A MEMBER OF PAROC GROUP**