

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
РЕШЕНИЯ
В ОБЛАСТИ
ОГНЕЗАЩИТЫ**



ОГЛАВЛЕНИЕ

Огнезащита.....	3
Противопожарная изоляция воздуховодов.....	5
Система огнезащиты стальных конструкций.....	7
Перечень огнезащитных материалов.....	9



ОГНЕЗАЩИТА

Несмотря на техническое развитие и совершенствование технологий, ежегодно возникают миллионы пожаров, уносящие десятки тысяч жизней и ведущие за собой огромные убытки. В связи с этим вопрос пожарной безопасности никогда не перестаёт быть актуальным.

С развитием культуры строительства, значительно ужесточаются требования к пожарной безопасности зданий и сооружений, поэтому крайне важно быть в курсе передовых технологий, соответствующих требованиям технологических регламентов и обеспечивающих надёжную защиту от огня.

Учитывая повышенный спрос на энергоэффективные решения, теплоизоляционные материалы играют крайне важную роль. Толстый слой горючей изоляции может существенно увеличить пожарную нагрузку здания, поэтому выбор теплоизо-

ляционного материала оказывает значительное влияние на общую пожарную безопасность здания.

Компания Ragoc, начиная с 1937 года, производит изделия на основе экологичной каменной ваты, являющейся отличным тепло-, звукоизолирующим и огнезащитным материалом. Многолетний опыт и постоянное технологическое совершенствование, позволили нам стать одним из ведущих производителей энергоэффективных материалов и зарекомендовать себя как ведущего эксперта в области решений на основе негорючей каменной ваты.



КАМЕННАЯ ВАТА PAROC НЕГОРЮЧАЯ

Изделия на основе каменной ваты PAROC изготовлены из натуральных камней (96-98%) и содержат минимальное количество органических веществ (не более 4%). Исходное сырье, как правило, является хорошим индикатором пожарных характеристик материала. Каменная вата не горит, поскольку она изготовлена из неорганических материалов.

Каменная вата PAROC обладает уникальной комбинацией тепло- и звукоизоляционных и пожарных характеристик. Каменная вата может использоваться в условиях с наиболее жесткими требованиями к изоляции, к примеру, в судостроении и атомной энергетике.

КАМЕННАЯ ВАТА PAROC СООТВЕТСТВУЕТ НАИВЫСШЕМУ КЛАССУ ПОЖАРБЕЗОПАСНОСТИ

Вспышка – это самовоспламенение горячего дыма или газа, которое может привести к неконтролируемому распространению огня. В случае вспышки уровень летальности может повыситься на 300%, и небольшой пожар может привести к крупной катастрофе.

Пожарная классификация материалов в зависимости от реакции на огонь.

Эта классификация разработана на основании свойств материала, находящегося под воздействием огня, и включает воспламеняемость, дымообразующую способность, токсичность продуктов горения. С помощью этой классификации можно определить, как влияет материал на распространение огня и дыма, в том числе может ли данный материал способствовать возникновению вспышки. Невоспламеняемые материалы и изделия не могут вызывать вспышку, что означает, что они не способствуют развитию пожара.

Для обеспечения звукоизоляции и применения изоляции в тех случаях, когда, например, изделия подвергаются воздействию огня, необходимо соблю-

дать требования пожаробезопасности по воспламеняемости, распространению пламени, образованию дыма и горящих капель. Изделия PAROC отвечают самым строгим требованиям, предъявляемым к поверхностным слоям, что означает, что их можно использовать во всех частях здания, в том числе в коридорах и технических помещениях.

КАМЕННАЯ ВАТА PAROC СОХРАНЯЕТ СВОИ ОГНЕСТОЙКИЕ СВОЙСТВА ДАЖЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 1000°С

Огнестойкость показывает, как материал предотвращает распространение полномасштабного пожара из одного помещения в другое.

Каменная вата Paroc имеет исключительно высокую температуру плавления - свыше 1000°С, что означает, что она обеспечивает защиту сооружений в течение длительного времени. Высокая температура плавления делает каменную вату PAROC идеальным материалом для использования в тех случаях, когда предъявляются требования к огнестойкости.

Слева образец каменной ваты до испытания на горючесть, справа - после испытания.



ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ВОЗДУХОВОДОВ

Противопожарная защита воздуховодов необходима для предотвращения распространения пожара от одного помещения к другому через систему воздуховодов.

Огнестойкий воздуховод – «плотный воздуховод со стенками, имеющими нормируемый предел огнестойкости». Огнестойкость воздуховода определяется временем от начала нагревания испытываемой конструкции до наступления одного из предельных состояний:

- потеря теплоизолирующей способности (I);
- потеря плотности (E).

Обозначение предела огнестойкости конструкции воздуховода состоит из условных обозначений нормируемых предельных состояний и цифры, соответствующей времени достижения одного из этих состояний (первого по времени) в минутах.

К примеру, EI60 – предел огнестойкости по признаку потери плотности и изолирующей способности – 60 мин.

Огнестойкими должны проектироваться транзитные воздуховоды систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления и все вытяжные и приточные воздуховоды системы дымоудаления. Транзитным называется воздуховод или участок воздуховода, прокладываемый за пределами обслуживаемого им помещения или группы помещений, обслуживаемой сборным воздуховодом.

Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости (в том числе теплозащитные и огнезащитные покрытия в составе их конструкций) должны быть из негорючих материалов. При этом толщину листовой стали для воздуховодов следует принимать расчётную, но не менее 0,8 мм. Элементы креплений (подвески) конструкций воздуховодов должны иметь пределы огнестойкости не менее нормируемых для воздуховодов (по установленным числовым значениям, но только по признаку потери несущей способности).



График 1. Поведение некоторых строительных материалов в огне. Испытание на огнестойкость имитирует развитие пожара в обычных помещениях.



Таблица 1. Пределы огнестойкости воздуховодов прямоугольного и круглого сечения с огнезащитным покрытием из прошивных матов PAROC

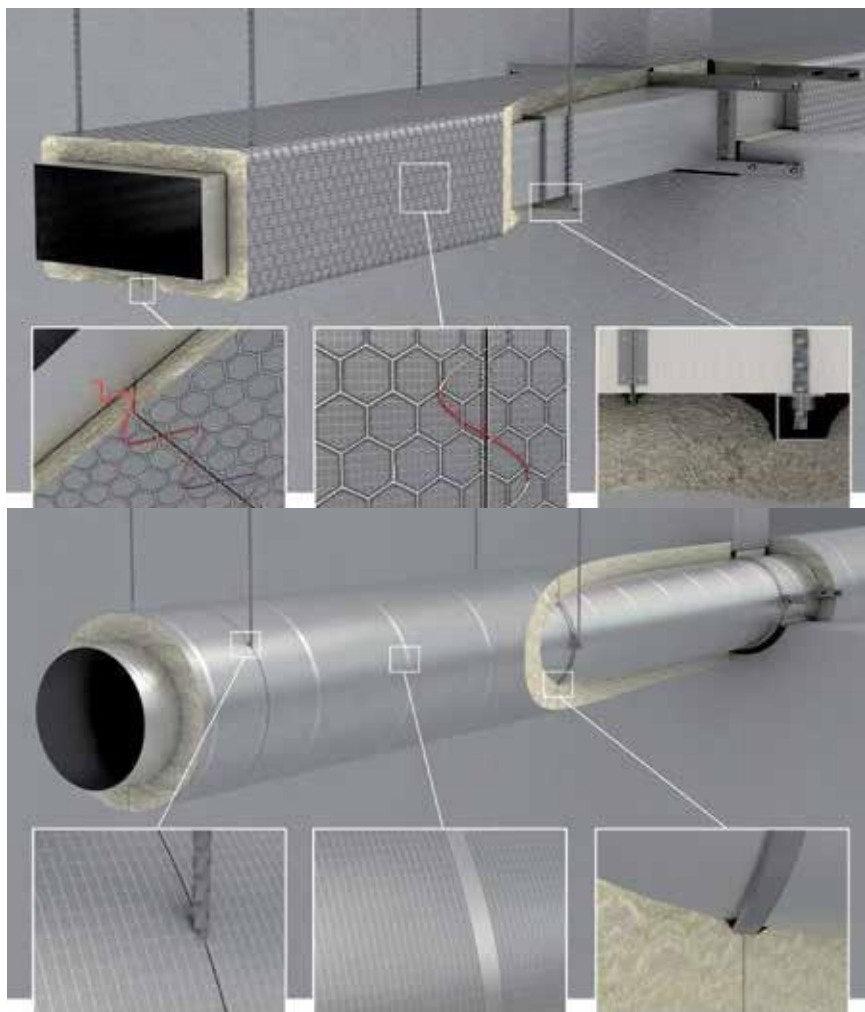
Материал	Толщина мата, мм	Предел огнестойкости
PAROC Pro Wired Mat 80 AL1	30	EI60
PAROC Pro Wired Mat 100 AL1	30	EI90
	40	EI120
	50	EI150
	60	EI180
	70	EI240

Компания Paroc благодаря многолетнему опыту и постоянному техническому совершенствованию разработала оптимальное решение для огнестойких воздуховодов с применением негорючих прошивных матов PAROC Pro Wired Mat с односторонней обкладкой из неармированной алюминиевой фольги и сетки. Материал отвечает всем требованиям к огнестойким конструкциям, прост в монтаже и долговечен, благодаря чему получил обширное применение в конструкциях огнестойких воздуховодов. Помимо огнезащитных характеристик, маты позволяют значительно сократить энергопотребление, а так же снизить уровень шума вентиляционных установок.

Дополнительным преимуществом мата является ширина - 1200 мм, позволяющая сократить число стыков и упростить монтаж, тем самым увеличить скорость производства работ.

Монтаж может быть осуществлен с различными уплотнительными материалами, типами заделки проходок, типами крепления огнезащитного покрытия, указанными в технологическом регламенте .

Способы монтажа на прямоугольных и круглых воздуховодах.



СИСТЕМА ОГНЕЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ

Стальные конструкции зданий при пожаре быстро нагреваются и вскоре после начала пожара теряют свои расчётные прочностные характеристики, а при последующем воздействии высоких температур или их перепада – разрушаются. В зависимости от толщины профиля, несущая способность металлоконструкции без дополнительных средств огнезащиты ограничивается 15-40 минутами, в то время как значения требуемых пределов огнестойкости основных строительных конструкций, в том числе металлических, составляют от 30 до 240 минут, в зависимости от степени огнестойкости зданий и типа конструкций.

Задача огнезащиты металлических конструкций заключается в создании на её поверхности защитного теплоизолирующего слоя, выдерживающего высокие температуры и непосредствен-

ное воздействие огня. Наличие этого слоя при пожаре позволяет замедлить нагревание металла и сохранить целостность конструкций в течение заданного периода времени.

Для несущих металлоконструкций, предел огнестойкости определяется временем потери несущей способности (R).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПРИВЕДЕННОЙ ТОЛЩИНЫ МЕТАЛЛА

Все материалы теряют прочность при нагревании.

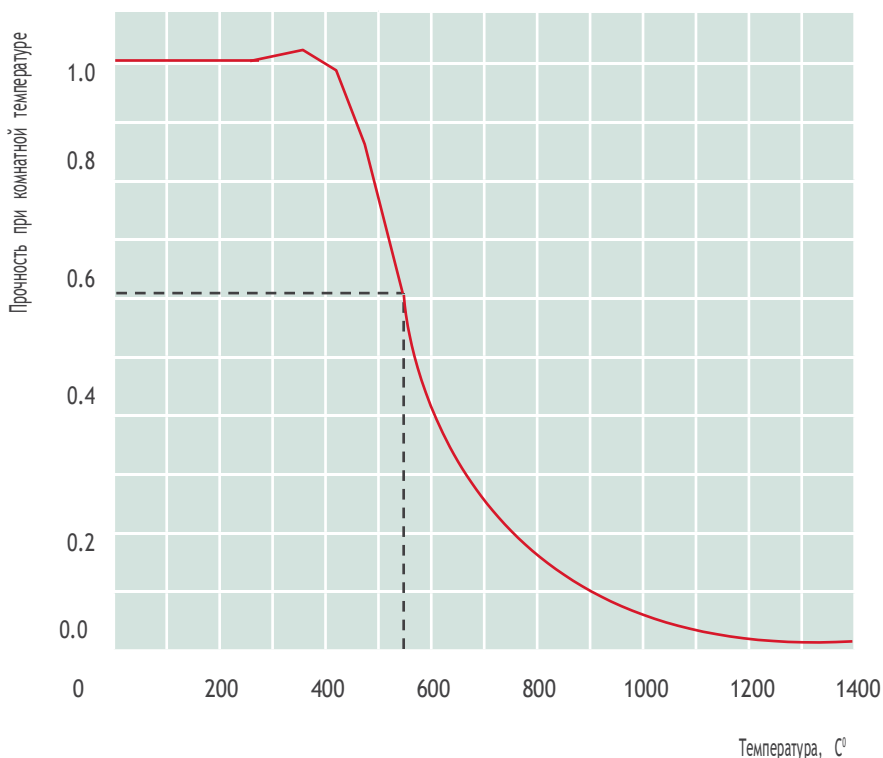
- Нагруженная металлическая балка, обогреваемая с 4

сторон, теряет несущую способность при 550°C, независимо от марки стали;

- Нагруженная балка, обогреваемая с 3 сторон, теряет несущую способность при 620°C.

Во время пожара в зданиях, температура достигает 1000°C за короткий промежуток времени (30-60 минут), в то время как металлоконструкции теряют заложенный запас прочности, порядка 40% при температурах порядка 550°C, независимо от марки стали. При дальнейшем росте температуры металла, несущая способность продолжает стремительно падать.

Суть огнезащитных решений основана на защите конструкций от нагревания со всех сторон. Цель – сохранить температуру металлоконструкций ниже критической температуры в течение заданного промежутка времени.



Скорость прироста температуры металлоконструкции зависит от площади поперечного сечения стального элемента и обогреваемой части периметра. Отношение данных величин, называется приведённой толщиной металла:

$$\delta_{пр.} = F/\Pi,$$

где F - площадь поперечного сечения стального элемента, мм²;
 Π = обогреваемая часть периметра стального элемента, мм.

При маленькой приведённой толщине металла, профиль будет нагреваться быстрее и потребуются большая толщина огнезащитного покрытия для достижения аналогичного предела огнестойкости, чем при большой приведенной толщине.

МЕТОДЫ ОГНЕЗАЩИТЫ

Наиболее практичный путь ограничения нагрева металла – изолировать профиль от воздействия огня. При рассмотрении любой огнезащитной системы, можно разделить следующие методы нанесения огнезащитного покрытия. Напыляемые огнезащитные покрытия, как правило наносятся по периметру профиля. Специальные бетоны могут наноситься сплошным методом. Плитные материалы могут наноситься в виде короба, либо в виде профиля для больших профилей.

При расчёте приведённой толщины металла, необходимо принимать во внимание метод нанесения, так как он напрямую влияет на расчётную обогреваемую часть периметра, а следовательно и на приведённую толщину металла.

При изоляции в виде короба, обогреваемый период обычно меньше, чем при профильной изоляции, следовательно потребуются меньшая толщина огнезащитного слоя.

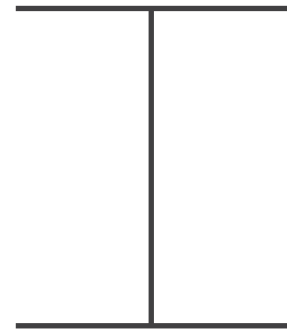
ВЫВОДЫ

Толщина огнезащитного покрытия зависит от:

- требуемого предела огнестойкости (R30, R60, R90 и т.д.);
- критической температуры для конкретной конструкции;
- площади поперечного сечения профиля;
- типа огнезащитного покрытия.

РЕШЕНИЕ PAROC

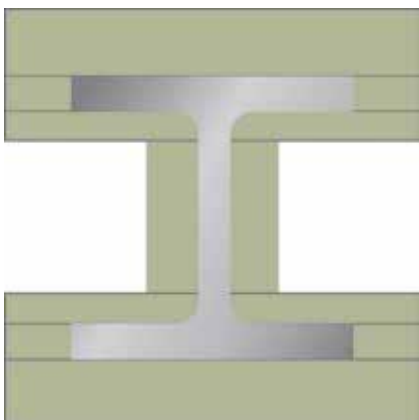
Компания Paroc, основываясь на многолетнем опыте разработки огнезащитных решений, представила оптимальный продукт - плиту PAROC FPS-17. Огнезащитное решение Paroc является одним из наиболее технологичных, универсальных, экономичных и долговечных. Монтаж решения осуществляется в соответствии с технологическим регламентом



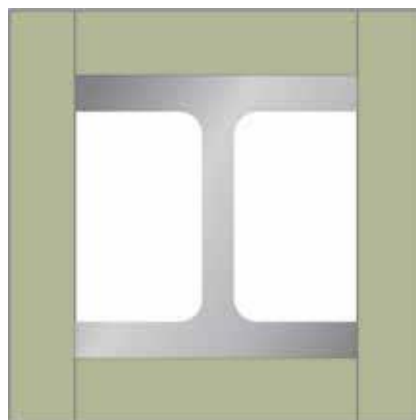
а) Маленькая площадь сечения, большая обогреваемая поверхность - быстрый нагрев.



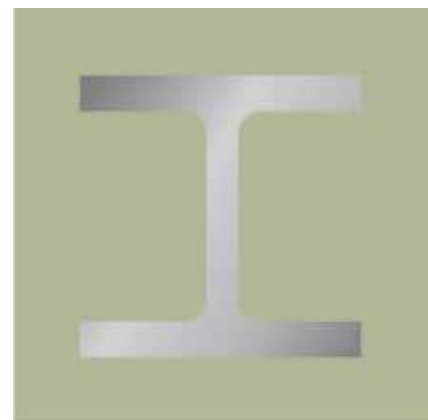
б) Большая площадь сечения, маленькая обогреваемая поверхность - медленный нагрев.



а) профильный



б) короб



в) сплошной

Обогреваемый периметр П, мм для различных способов облицовки и условий обогрева

Стальной элемент	Облицовка по контуру		Облицовка в виде короба	
	с 4-ёх сторон	с 3-ёх сторон	с 4-ёх сторон	с 3-ёх сторон
	 $2B+2D+2(B-t)=4B+2D-2t$	 $B+2D+2(B-t)=3B+2D-2t$	 $2B+2D$	 $B+2D$
	 $2B+2D$	 $B+2D$	 $2B+2D$	 $B+2D$
	 $2B+2D+2(B-t)=4B+2D-2t$	 $B+2D+2(B-t)=3B+2D-2t$	 $2B+2D$	 $B+2D$
	 $2B+2D$	 $B+2D$	 $2B+2D$	 $B+2D$

ТАБЛИЦА ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛИТ PAROC FPS17

для критической температуры 500°C

Предел огнестойкости	R240																							
	R180	2,7	100	3,6	90	4,6	80	5,3	70	6,1	60	7,2	50	8,2	40	9,7	30	10,8	25	11,9	20	12,9		
	R150	90	3,4	80	4,0	70	4,7	60	5,7	50	6,8	40	8,3	30	9,4	25	10,6	20						
	R120	2,6	70	3,0	60	3,8	50	5,0	40	6,5	30	7,8	25	9,1	20									
	R90	30				5,4	25			7,0	20													
	R60	20																						
	R45	20																						
	R30	20																						
	R15	20																						
		2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13											

Приведённая толщина металла, мм

ПЕРЕЧЕНЬ ОГНЕЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

МАТЫ ИЗ КАМЕННОЙ ВАТЫ

PAROC® Pro Wired Mat 80 AL1 PAROC® Pro Wired Mat 100 AL1	ПРОШИВНОЙ МАТ
-------------------------------------------------------------	---------------

Прошивной мат из каменной ваты, оснащённый стальной сеткой и алюминиевой фольгой (0,04 мм), используется в качестве тепло-, звуко- и пожарной изоляции цилиндрических, фасонных и плоских поверхностей. Оцинкованная стальная сетка, да-

ющая жёсткость изоляции и облегчающая монтаж, пришита к мату стальной проволокой. Фольга расположена между матом и стальной сеткой. При высокой температуре фольга увеличивает сопротивление тепловому излучению.



Технические характеристики	Показатели			
Номинальная плотность	80 кг/м ³ / 100 кг/м ³			
Ширина	1200 мм			
Длина	Варьируется в зависимости от толщины			
Толщина изоляции	30 - 120 мм			
Пожарная классификация	КМ0 (НГ) Противопожарная изоляция для вентиляционных каналов			
Максимальная рабочая температура	+640°C			
Теплопроводность, Вт/мК, при разных средних температурах	10°C	125°C	200°C	300°C
	0,033/0,034	0,048/0,048	0,060/0,057	0,078/0,073

Показатель	Предел огнестойкости	Толщина, мм
PAROC PRO WIRED MAT 80 AL1	EI60	30
	EI90	30
PAROC PRO WIRED MAT 100 AL1	EI120	40
	EI150	50
	EI180	60
	EI240	70

ПЛИТЫ ИЗ КАМЕННОЙ ВАТЫ

PAROC® FPS 17	ПЛИТА
---------------	-------

Плита PAROC FPS 17 - это негорючая каменная вата, которая используется в качестве огнезащиты стальных конструкций, дымовых труб, дверей, печей. Плиты на основе каменной ваты имеют огнезащитные характеристики, которые напрямую зависят от плотности материала, а также от толщины изоляции. Существует общее правило: чем выше плотность, тем лучше огнезащитные свойства материала. Плотность

PAROC FPS 17 составляет ≈ 170 кг/м³. PAROC FPS 17 имеет одобрение ETA (Европейское техническое одобрение) на применение в качестве огнезащиты стальных конструкций. Выбор правильного продукта определяется техническими условиями и регламентом рассматриваемой системы огнезащиты. Материал прост в обработке, установке и применении.



Технические характеристики	Показатели	
Номинальная плотность	≈170 кг/м ³	
Ширина	600/1200 мм	
Длина	1200/2400 мм	
Толщина изоляции	20 - 120 мм	
Пожарная классификация	НГ	
Максимальная рабочая температура	750°C	
Теплопроводность, Вт/мК, при разных средних температурах	25°C	125°C
	0,039	0,045

Paroc является ведущим производителем энергоэффективных изоляционных решений в странах Балтийского региона. Основными ценностями в нашей деятельности являются ориентация на клиента и персонал компании, постоянное внедрение инноваций, рентабельный рост и непрерывное устойчивое развитие. Paroc® предлагает продукцию и решения по следующим основным направлениям: строительная, техническая, судовая изоляция и акустические материалы. Продукция производится в Финляндии, Швеции, Литве и Польше. Торговые представительства компании расположены в 14 европейских странах.



СТРОИТЕЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ PAROC®

предлагает широкий ассортимент материалов и решений для всех типов зданий и сооружений. Строительная изоляция используется для огнезащиты, тепло- и звукоизоляции внешних стен, кровли, полов и фундамента, а также для межэтажных перекрытий и внутренних перегородок.



Акустическая продукция включает в себя звукопоглощающие стеновые и потолочные панели для шумоизоляции жилых помещений и промышленных объектов.



ТЕХНИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ PAROC®

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

Отказ от гарантийных обязательств. Данная брошюра содержит описание условий и технических характеристик изделий, которые вступают в силу с момента публикации брошюры и действительны до момента ее замены следующей печатной или электронной версией. Актуальная версия данной брошюры всегда находится в открытом доступе на веб-сайте компании Paroc. Информационный материал данной брошюры описывает сферы применения, которые были одобрены для наших материалов с технической и функциональной точки зрения. Тем не менее, данная информация не является коммерческой гарантией, так как мы не можем полностью контролировать деятельность третьих лиц или работы, связанные с установкой материалов. В случае использования продукции в целях, не предусмотренных данной брошюрой, мы не можем гарантировать ее пригодность. Принимая во внимание постоянное совершенствование нашей продукции, мы сохраняем за собой право вносить изменения в брошюры.

Paroc является зарегистрированной торговой маркой компании Paroc Group.



ООО «ТК ТБС»

г. Киев, ул.Чистяковская,32

044-503-30-30

095-503-30-30

067-503-22-77

<https://tbs.ua/>

tbs@tbs.ua