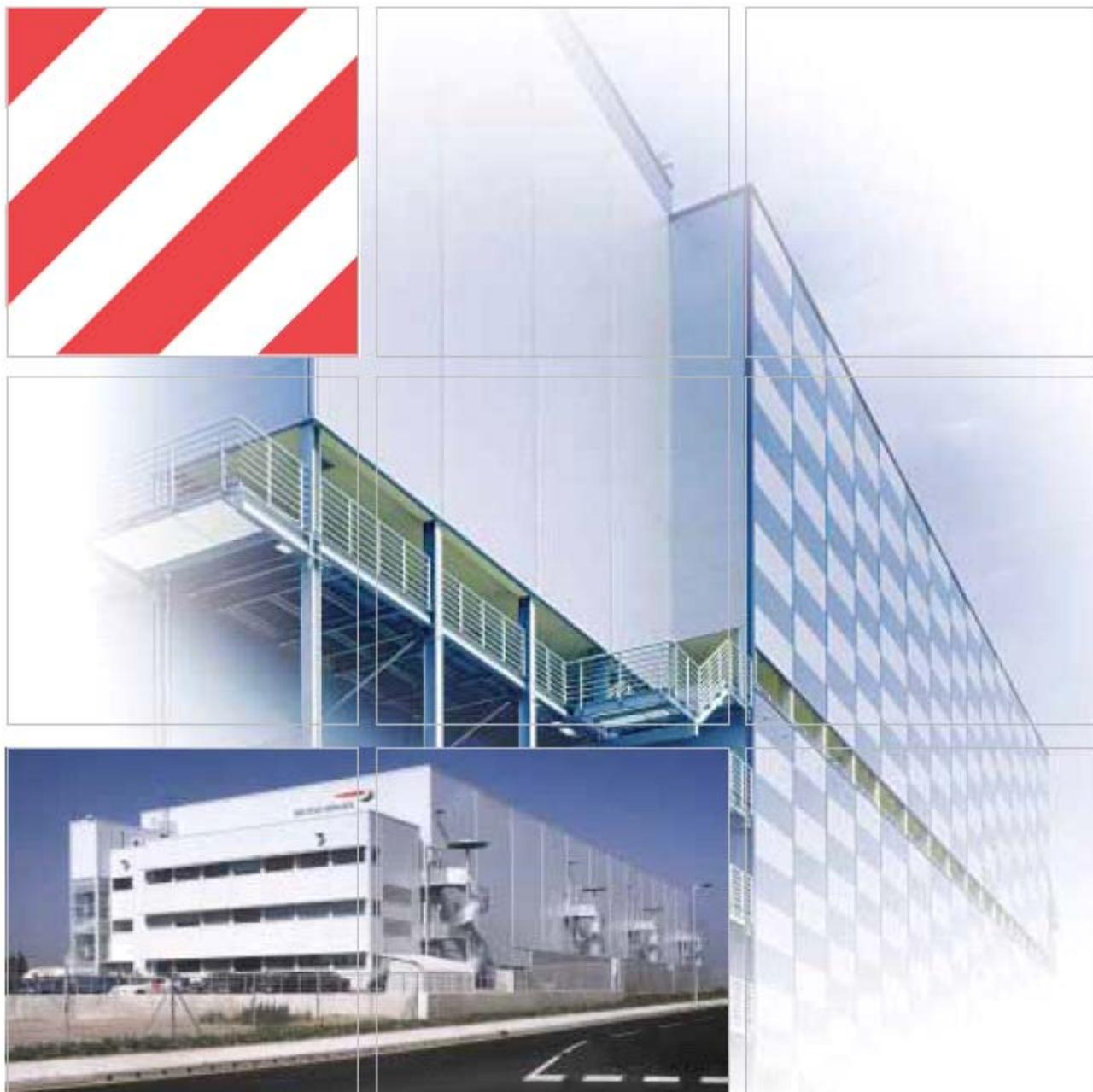


Paroc Panel System  
Описание системы  
2.00 RU  
Июнь 2001

# PAROC ОГНЕСТОЙКИЕ ПАНЕЛИ



## Paroc Panel System – залог вашего успеха

### Ведущий производитель

Компания Paroc Oy Ab, Panel System разрабатывает, производит и реализует на мировом рынке стройматериалов высококачественные сборные сэндвич-панели на основе конструкционной каменной ваты Paroc.

Paroc Panel System добилась лидирующих позиций на тех рынках, где представлена её продукция. Успешный опыт поставок в более чем 30 стран превратил Paroc в надежного международного партнера. Несгораемые сэндвич-панели Paroc производятся на заводах в Финляндии и Великобритании и поставляются, в основном, в страны Северной, Западной и Восточной Европы и в Азиатско-Тихоокеанский регион.

### Современная технология строительства

За разработкой Paroc Panel System стояла идея создания рационального продукта, отвечающего требованиям современных зданий: отличный внешний вид, сжатые сроки строительства, огнестойкость, энергосбережение, гибкость и высокий экономический эффект. Совместно с Финским Центром технических исследований, Paroc Group разработала несгораемые панели Paroc с уникальным наполнителем – конструкционной каменной ватой Paroc, которые были предназначены изначально для сооружения объектов промышленного и складского назначения, спортивных сооружений и т.п.

Однако, архитектурные возможности и неоспоримые преимущества этих чрезвычайно легких, современных и высокотехнологичных панелей сделали их применение естественным и для строительства зданий коммерческого, общественного и делового назначения.

### Соответствие требованиям стандартов основных рынков

Несгораемые панели Paroc прошли испытания на соответствие типовым стандартам огнестойкости, прочности и теплоизоляционных свойств в нескольких странах мира.

Сертифицированные свойства наших панелей являются предметом постоянного контроля со стороны официальных организаций и внутренней службы контроля качества продукции.

Paroc Panel System соответствует требованиям стандарта качества ISO 9001. Это означает, что вся технологическая цепочка, начиная от обработки сырья и заканчивая производством и транспортировкой готовых изделий, работает в соответствии с требованиями сертифицированной системы контроля качества. Кроме этого, Paroc Panel System имеет сертификаты Det Norske Veritas и Loss Prevention Certification Board Limited (LPCB). Финский Центр технических исследований также сертифицировал нашу продукцию: Сертификат VTT № 3/96 от 30.09.96.



Рынок сбыта несгораемых строительных панелей Paroc постоянно расширяется в силу их очевидных преимуществ:

- надежность и качество
- экономическая эффективность
- быстрый монтаж

### Надежность и качество

Передовая технология производства и применения сэндвич панелей , AST, была разработана для того, чтобы продукция, которая поставляется нашим клиентам, соответствовала самым жестким требованиям, предъявляемым к несущим сэндвич-панелям. AST позволяет добиться высоких прочностных характеристик, надежных параметров износостойкости и огнестойкости панелей Paroc. Самые значимые характеристики нашей продукции не могут быть оценены визуально, однако они могут быть измерены и проконтролированы на этапе производства. Несгораемые панели Paroc выпускаются в соответствии с технологией AST.



# Содержание



Огнестойкие панели Paroc	4
Пожарная безопасность	5
Экономные системы	6
Систематизация	7
Рациональность и функциональность	8
Архитектурные решения	10
Защита жизни и имущества	12
Панели для „чистых“ производств	14
Звукоизоляция и звукопоглощение	15
Высокие эксплуатационные характеристики на основе AST®	16
Расчет длинных пролетов	18
Качественные характеристики	18
Минимизация капитальных затрат за счет богатого опыта и эффективного обслуживания	20
	22

## Ответственность компании

Технические данные и рекомендации, приведенные в данной публикации, основаны в первую очередь на материалах Европейских Рекомендаций по сэндвич-панелям, Сертификата № 163\01, выданного Финским Центром технических исследований и на практическом опыте. В странах, где панельные системы Paroc прошли типовую сертификацию, либо имеются собственные стандарты, панели и строительные решения на их основе производятся в соответствии с указанными стандартами и их параметры могут отличаться от приведенных в данном

материале. Paroc Panel System несет ответственность только за информацию о свойствах сэндвич-панелей, содержащуюся в настоящем издании. Любая другая представленная информация, например, относительно предположительной несущей способности сэндвич-панелей относительно нагрузкам, подбора размеров и сечений, рабочего проектирования и монтажа, должна рассматриваться только в качестве справочной. Все права защищены, включая права на разработку продукции и иные изменения, в том числе, изменения, связанные с настоящей публикацией.



# Огнестойкие панели Paroc



## Несгораемые панели Paroc®

Несгораемые панели Paroc – это высокотехнологичные сэндвич-панели на основе конструкционной каменной ваты Paroc. Поверхности панелей, выполненные из листовой стали, работают совместно с сердечником из каменной ваты, образуя изделие с высокими эксплуатационными характеристиками и всеми свойствами для строительных нужд. Панели Paroc обладают уникальными параметрами огнестойкости, прочности, герметичности и теплоизоляции при применении в качестве наружных стеновых ограждений, а также внутренних перегородок и потолочных конструкций. Превосходные характеристики несгораемых сэндвич-панелей Paroc обеспечиваются за счет применения Передовой Технологии производства и применения сэндвич-панелей (AST).

## Уникальный материал сердечника Paroc Structural®

Уникальная каменная вата Paroc Structural® – продукт, разработанный группой компаний Paroc Group, имеющей более чем 60-летний опыт в области технологий производства и применения каменной ваты. Согласно стандартам технологии AST, каменная вата Paroc является негорючей, волокна ориентированы в одном направлении, что обеспечивает контролируемые прочностные характеристики изделия. Технология производства Paroc Panel System позволяет контролировать и регулировать параметры прочности и огнестойкости сердечника панели. Выпускаются сердечники следующих марок: 50C, 50F, 75C и 75F, где 50 и 75 указывает прочность сердечника на разрушающее усилие при сжатии, а буквенное обозначение C или F обозначает степень огнестойкости сердечника. Конструктивная каменная вата Paroc выпускается преимущественно для производства огнестойких сэндвич-панелей.

## Прочная и надежная склейка

Прочность сэндвич-панели напрямую зависит от взаимодействия между сердечником из конструктивной каменной ваты и наружными щитами панели, выполненными из листовой стали. Соответственно, склейка является самым важным этапом технологического процесса. Клей, применяемый для этих целей, разработан специально для того, чтобы обеспечить соответствие высоким требованиям, предъявляемым к прочности и долговечности склейки между сердечником и лицевыми щитами панели. Внутренняя сторона лицевого стального листа покрывается несколькими слоями грунтовки, для обеспечения надежного сцепления между клеем и оцинковкой стального листа. Сила сцепления в панелях Paroc превосходит критическое значение, установленное стандартом AST - 100 кН/м<sup>2</sup>.

## Готовая поверхность

Обычно панели Paroc окрашены и имеют расцветку с обеих сторон. Поверхности стальных листов покрываются композитной смесью. Поверхности с отделкой не нуждаются в дополнительной обработке. При необходимости, возможна поставка панелей с применением нержавеющей стали.

Типы покрытий могут легко меняться как по цветовой гамме, так и по назначению.

В зависимости от области их применения – внутренние или внешние конструкции – покрытия могут выбираться в соответствии с условиями, в которых они будут эксплуатироваться.

## Компоненты огнестойких панелей Paroc:

- (1) Оцинкованный стальной лист (275 г/м<sup>2</sup>) с покрытием, в соответствии с экологическими требованиями.
- (2) Специальный клей, соответствующий требованиям AST по характеристикам силы сцепления и долговечности; наносится на всю площадь поверхности.
- (3) Негорючий сердечник из ламелей конструктивной каменной ваты обеспечивает одинаковые прочностные характеристики в любом сечении панели.
- (4) Несколько слоев грунтовки для обеспечения сцепления между клеем и оцинкованным стальным листом.
- (5) Стык пожаробезопасной конструкции, обеспечивающий непроницаемость панели для горячих газов и пламени.

## Автоматизированное производство

Огнестойкие панели Paroc изготавливаются по высокопроизводительной автоматической технологии в соответствии со стандартом качества ISO 9001. Весь производственный процесс от начала до конца непрерывно контролируется официальными органами контроля качества, а также службой внутреннего контроля качества Paroc Panel System, для соблюдения требований к качеству продукции, произведенной по технологии (AST). Сырье, панели и технология производства охраняются многочисленными патентами.

# Пожарная безопасность



## Наружные стены

Несгораемые сэндвич-панели Paros представляют собой комплексное решение по устройству наружных стеновых ограждений, обеспечивающее теплоизоляцию, огнестойкость, надежную пароизоляцию и отделку как с внешней, так и с внутренней стороны. Широкий ассортимент панелей дает неограниченные архитектурные возможности и индивидуальность оформления фасада. При устройстве наружных стен, панели могут устанавливаться горизонтально, вертикально или по диагонали.



## Внутренние стены

Рациональная система обеспечивает устройство безопасных и легких внутренних перегородок с отделанными гладкими поверхностями с обеих сторон. Стена, изготовленная из панелей Paros, отличается хорошими показателями теплоизоляции и герметичности. При необходимости, перегородки из панелей Paros могут обеспечить огнестойкость до 3 часов. Специальная многослойная конструкция придает панелям прочность, необходимую для большепролетных внутренних стен. Для помещений с высокими потолками, практичным и экономически оправданным решением является вертикальная установка панелей там, где они подходят по высоте пролета. Однако панели могут устанавливаться и горизонтально, например, между колоннами.

## Потолки

Потолочные системы Paros универсальны в применении. В зависимости от выбранного сочетания нагрузки определении прочностных характеристик системы, конструкции могут работать как нагружаемые, так и ненагружаемые потолки. При устройстве подвесных потолков, панели просто крепятся к несущим профилям, и далее к основным конструкциям здания. Вентиляционные устройства и прочие элементы технического оснащения могут располагаться за подвесными потолками. Световые приборы, коммуникации, трубопроводы и кабели также обычно крепятся к основным конструкциям. Кроме этого, панели могут быть закреплены напрямую к конструкциям кровли.



## Экономные системы



### Комплексный подход

Огнестойкие сэндвич-панели Ragoc в комплекте со всеми остальными компонентами, необходимыми для завершения конструкции – угловыми панелями, крепежными материалами, гидроизоляцией стыков, профилями, уплотнениями, подъемным оборудованием, а также первоклассной технической поддержкой от Ragoc Panel System – представляют собой систему, для которой не существует ограничений, кроме воображения. Эта современная строительная система отвечает техническим, эстетическим и бюджетным требованиям всех участников строительного проекта.



### Пожарная безопасность

Защита жизни и имущества в современном мире имеет огромное значение. Огнестойкие сэндвич-панели Ragoc, созданные с использованием негорючего наполнителя с отделкой из листовой стали, обеспечат пассивную противопожарную защиту в течение всего срока службы здания.

### Рациональность

Панели Ragoc сочетают функции теплоизоляции, пожарной защиты, а также уникальные конструктивные характеристики легких сборных элементов, которые легко и быстро монтируются. Предлагаемые варианты исполнения отдельных



деталей, обеспечиваемые фирменной службой технической поддержки, ускоряют проектирование и монтаж.

### Экономичность и надежность

Использование строительных панелей, изготавливаемых в контролируемых условиях по стандартам технологии AST, в сочетании с выбранными конструкциями и функциональными решениями узлов, сводит к минимуму ошибки при строительстве объектов. Надежные материалы и конструкции, точное соблюдение графика поставок и минимальные сроки монтажа значительно снижают объемы общих затрат и повышают качество работ.



# Систематизация

## Модельные системы

созданные в соответствии с конкретными требованиями. Каждая модельная система состоит из полного набора панелей Paroc, определенно выполненная, отделочного покрытия и типа ватного наполнителя, а также соответствующая эксплуатационным требованиям, крепежные элементы, обеспеченна металлическими профилями и гидроизоляцией для стыков. Наряду с панелями и принадлежностями, заказчику предоставляются также оптимальные варианты исполнения узлов, отвечающие техническим и эстетическим потребностям системы.



## Базовая система

состоит из панелей для устройства обычных наружных и внутренних стен, и потолочных

перекрытий, к которым не предъявляются какие-либо особые требования, а также оправданных и функциональных решений стандартных элементов.



## Фасадная система

предлагает неограниченные архитектурные возможности для формирования индивидуального

облика здания. Специально разработанные огнестойкие панели Paroc и гидроизоляция стыков, а также дополнительные элементы оформления являются отличным средством создания фасадов.



## Противопожарная система

состоит из огнестойких перегородок, потолочных перекрытий и панелей стенового ограждения. Панели из негорючих материалов, сертифицированные конструкции и специальные разработки являются гарантией безопасности Вашего здания и упрощают проектирование.



## Гигиеническая система

разработана для создания помещений, в которых действуют строгие требования гигиены, например, в пищевой или электротехнической промышленности.

Гладкие поверхности, пищевое покрытие FoodSafe, плотные стыки и специально разработанные детали являются основой создания перегородок, потолков и внешних стен, соответствующих жестким гигиеническим нормам.



## Акустическая система

является оптимальным решением при строительстве предприятий промышленного

назначения. Система комплектуется перфорированными панелями Paroc.

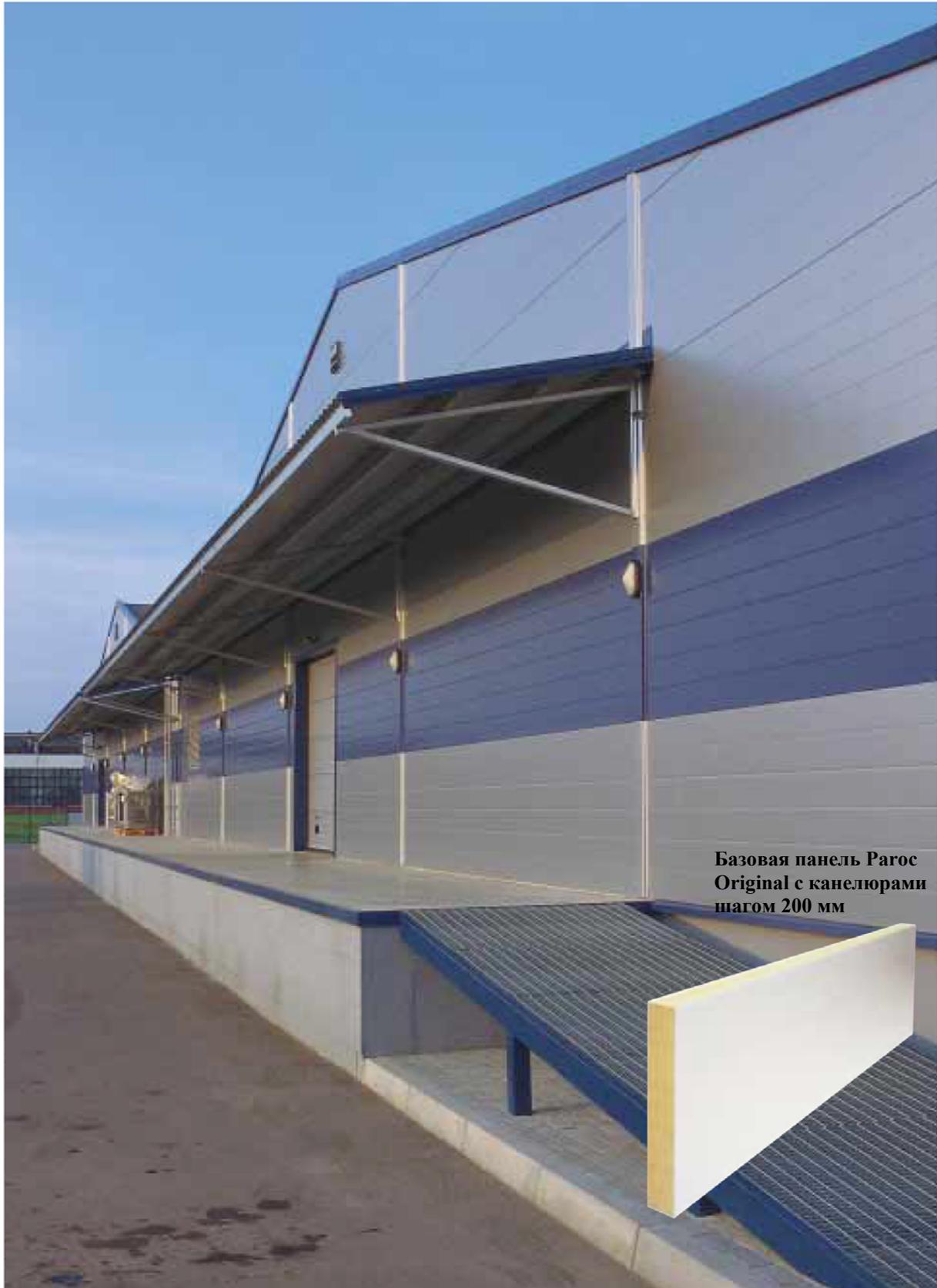
	Наружные стены	Внутренние перегородки	Потолочные панели
Базовая система	Paroc Original-E	Paroc Original-I	Paroc Original-C
Фасадная система	Paroc Micro-E Paroc Smooth 600-E Paroc Smooth-E Paroc Shadowline-E		
Противопожарная система	Paroc Fire-E	Paroc Fire-I	Paroc Fire-C
Гигиеническая система	Paroc Hygiene-E	Paroc Hygiene-I	Paroc Hygiene-C
Акустическая система		Paroc Acoustic-I	Paroc Acoustic-C

Обозначение E:- Наружная стена / I:- Перегородка / C:- Потолочная панель



**■ БАЗОВАЯ СИСТЕМА**

# Рациональность и функциональность



Базовая панель Puroc  
Original с канелюрами  
шагом 200 мм

**Область применения**

Базовая система Рагос применяется при сооружении фасадов там, где основное внимание уделяется функциональности и рациональности, где экономические соображения превалируют над эстетическими, например, при строительстве промышленных и спортивных объектов. Система также включает прочные негорючие панели для устройства внутренних перегородок и потолочных перекрытий в помещениях общего назначения, к которым не предъявляются особые требования по огнестойкости, гигиеническим и акустическим свойствам.

**Ассортимент панелей**

В состав Базовой системы входят панели стандартной конструкции: панели Рагос Original с канелюрами, расположенными с шагом 200 мм. Заводская отделка поверхностей панелей позволяет быстро запустить здание в эксплуатацию. Стандартным покрытием внешних поверхностей оригинальных панелей является поливинилиденфторид (ПВДФ), внутренние поверхности покрываются слоем полиэфир.

**Огнестойкость**

Конструкционная каменная вата Рагос классифицируется как негорючий материал. Благодаря применению негорючих материалов, сокращается пожарная нагрузка на здание и снижается уровень пожарной опасности. При использовании огнеупорных панелей Рагос, могут сократиться и затраты на страховку.

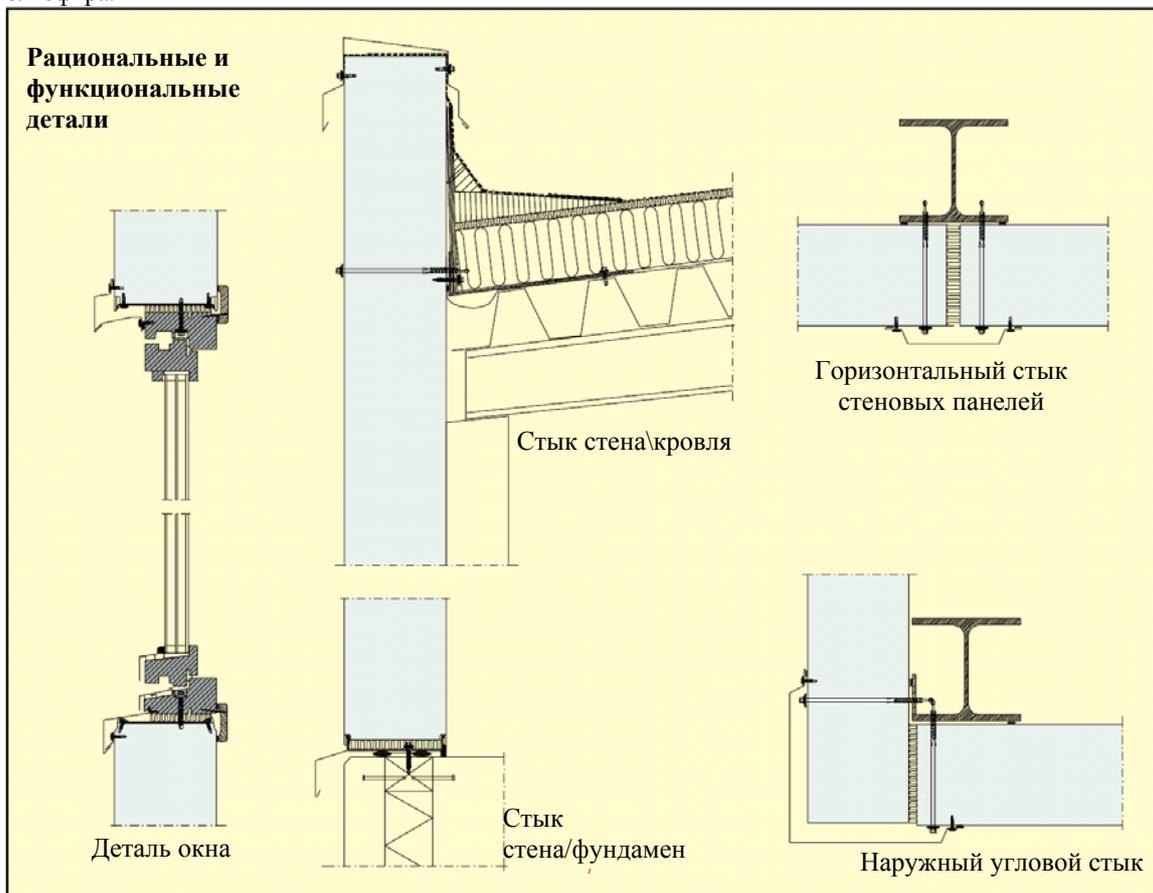
**Герметичность**

Стыки между панелями Рагос непроницаемы для воздуха и воды. В случаях, если спецификация определяет наличие уплотнения только в одном стыке, этот стык должен располагаться со стороны поверхности, обращенной в более теплую сторону здания. Конструкционная каменная вата Рагос сама по себе нечувствительна к воздействию влаги, поскольку не имеет эффекта капиллярного впитывания. При сооружении высотных зданий, необходимо уделять повышенное внимание вопросам проницаемости воздуха. Панели высотных фасадов и вертикально установленные панели должны

снабжаться уплотнением в обеих канавках стыка. Оконные и дверные проемы, а также иные необходимые отверстия, имеющиеся по проекту в панелях, должны иметь достаточное уплотнение.

**Крепление панелей**

Обычный способ крепления панелей предусматривает использование сквозного крепежа, вертикальные панели внутренних перегородок крепятся при помощи профилей. Потолочные панели крепятся на несущих конструкциях при помощи трапециевидных профилей и анкерных болтов. Панели крепятся к трапециевидным профилям шурупами. Верхние поверхности панелей должны быть скреплены друг с другом. Информация о правильном типе и армировании крепежных деталей представлена в расчетных документах. Стоимость материалов Базовой системы сведена к минимуму за счет применения открытого крепежа, приклепанных фартуков гидроизоляции и простоты компонентов.



# Архитектурные решения



Готовая угловая панель



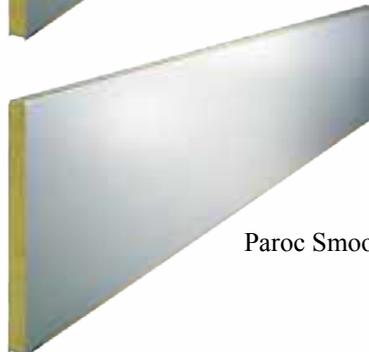
Paroc Shadow



Paroc Smooth 600



Paroc Micro



Paroc Smooth



**Область применения**

Архитектура здания является отражением характера его обитателя: классика или модерн, эффектность или неприязнительность. Система фасада Paros предоставляет заказчику широкие архитектурные возможности для выражения его индивидуальности. Различные варианты исполнения поверхностей, широкий выбор цветов и декоративные элементы оформления стыков позволяют в полной мере выразить самые смелые замыслы архитектора. Система фасада применяется в проектах, в которых большое значение придается эстетической стороне архитектурного решения. Эта современная, легкая и высокотехнологичная система является очевидным выбором для зданий делового и общественного назначения.

**Ассортимент панелей**

Система фасада представлена широким выбором типов поверхностей: Smooth (гладкая) для создания эффекта лаконичной простоты, Smooth 600 для получения поверхности, отмеченной ритмическим рисунком, Micro для того, чтобы подчеркнуть нюансы и новая марка Shadow для игры с узором теней. Внешняя поверхность панелей всех типов имеет покрытие из PVDF, что гарантирует прекрасный внешний вид фасада на многие годы.

**Готовые угловые панели**

Готовые угловые панели обеспечивают гибкость в проектировании фасадных конструкций. Эти сборные угловые модули изготавливаются из панелей Paros

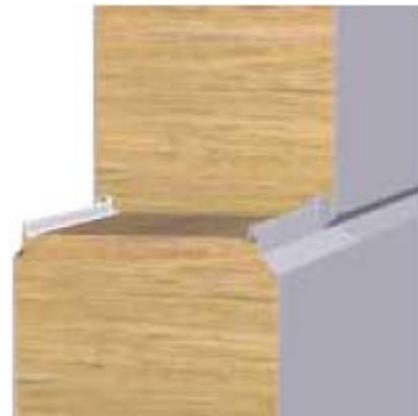
с поверхностью, повторяющей отделку обычных панелей. С технической точки зрения, угловые модули имеют те же характеристики, что и основные наименования панелей Paros. Угловые панели монтируются в горизонтальной и в вертикальной конфигурациях.

**Свобода выбора направления установки**

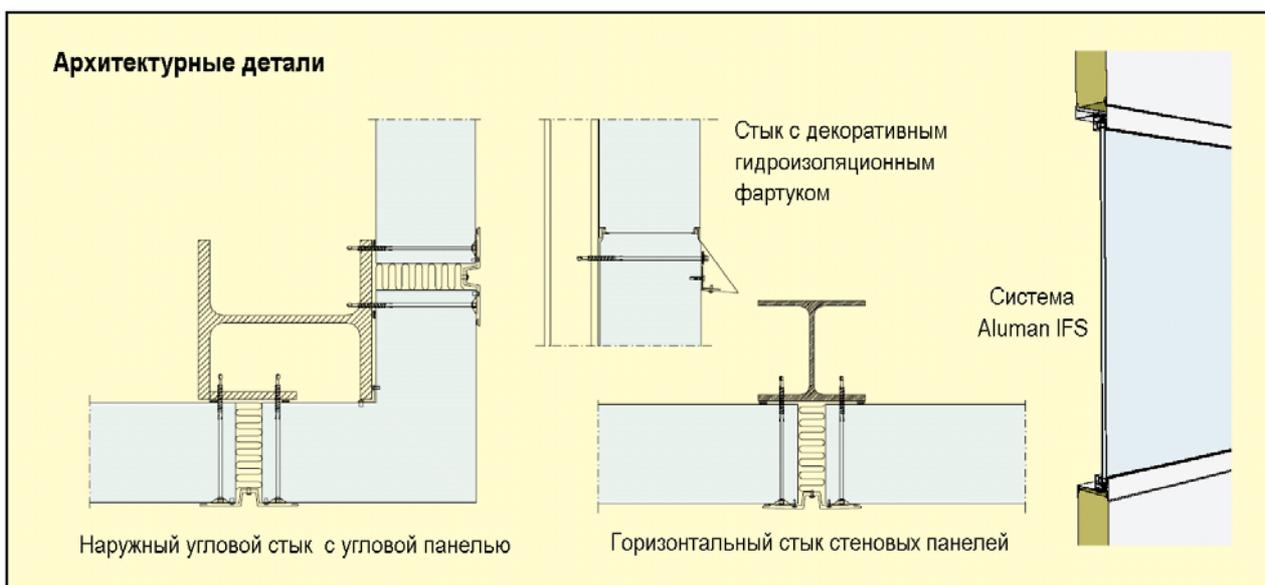
Панели Paros предоставляют полную свободу выбора направления установки. Горизонтальная установка создает впечатление обтекаемости и мощи, в этом случае дизайн накладных профилей играет решающую роль. Панели, как правило, являются однопролетными конструкциями и исключительно просты в монтаже, однако многопролетные конфигурации также возможны. Вертикальная установка придает унифицированным фасадам ритмический узор.

**Индивидуальный дизайн декоративных накладок**

Декоративные накладки создают дополнительный декоративный эффект в оформлении фасада. Различные конструкции фартуков помогают создать индивидуальные эффекты и игру теней. При проектировании фартуков, необходимо учитывать высоту крепежа панелей. Фартуки изготавливаются из листовой стали с PVDF покрытием в широком ассортименте. Рекомендуемая толщина 0,6 – 0,7 мм. Стандартные и выполненные по индивидуальному проекту фартуки могут быть заказаны в местном офисе продаж.

**Декоративные детали**

Тщательно разработанные декоративные детали завершают облик фасадной системы. Paros Panel System располагает набором стандартных деталей для создания эффектных фасадов.



## Защита жизни и имущества



### Область применения

Противопожарная система – это надежный выбор для сооружения огнестойких конструкций. Эта система представляет собой комплексное решение для строительства зданий и устройства интерьеров с использованием огнестойких панелей и специально разработанных для этой цели деталей и аксессуаров. Панели Paroc отвечают требованиям огнестойкости до 3 часов для стен и до 1 часа для потолочных конструкций.

### Ассортимент панелей

В Противопожарной системе применяются панели Paroc с высокими пределами огнестойкости. Поверхность ребристая с шагом 200 мм. Тип сердечника 50F или 75F выбирается в соответствии с необходимым пролетом.

### Крепление панелей

Для того, чтобы обеспечить правильную работу огнестойкой стеновой или потолочной панели в случае пожара, чрезвычайно важно правильно фиксировать её таким образом, чтобы она не обрушилась при потере прочности. Крепежные элементы должны надежно удерживать панель на месте и иметь запас прочности, соответствующий нагрузкам в случае пожара. Заклепки и шурупы креплений выполняются из стали, так как алюминиевые крепежные элементы не выдерживают температурных нагрузок.

Крепление выполняется следующим образом:

- Горизонтально устанавливаемые стеновые панели крепятся к профилям при помощи проникающих шурупов
- Вертикальные стеновые панели крепятся при помощи проникающих шурупов либо гибкого противопожарного профиля Paroc

- Лицевые части потолочных панелей укрепляются на поддерживающем профиле таким образом, чтобы создавался эффект «цепочки» между панелями.

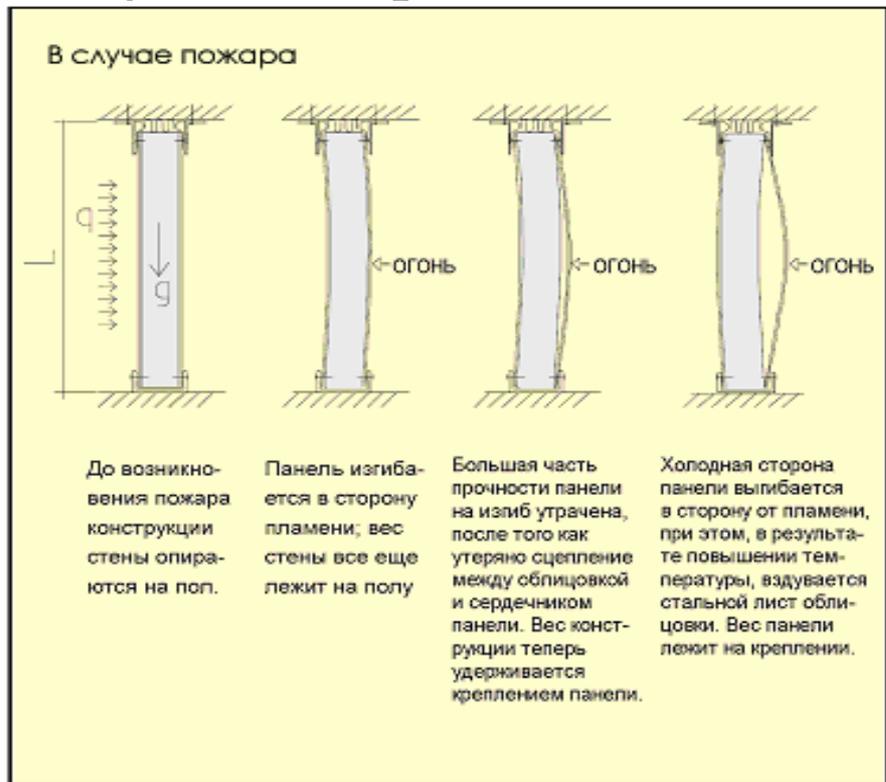
### Герметичность

Огнестойкие стеновые панели поставляются без дополнительного уплотнения стыков. Стыки панелей достаточно плотные, чтобы противостоять проникновению горячих дымовых газов. Для уплотнения отверстий и швов в панелях Paroc используется негорючая каменная вата.

### Отверстия

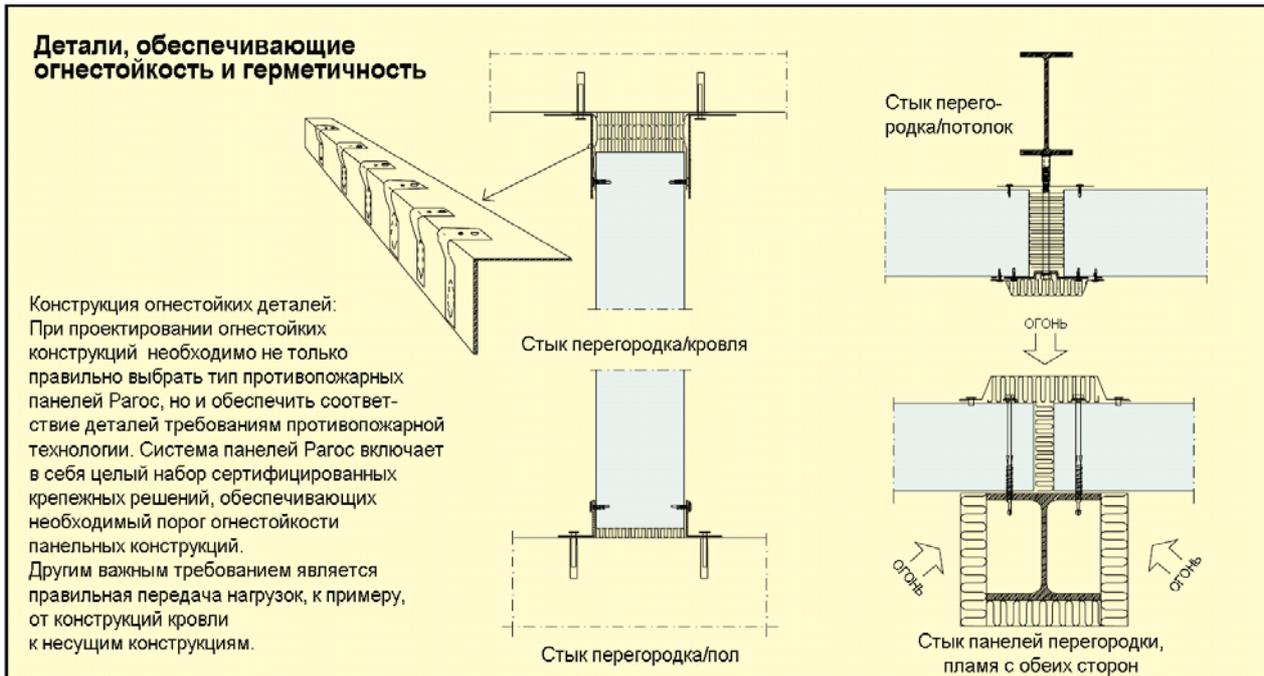
Отверстия в перегородках должны иметь такие же пределы огнестойкости, как и сами конструкции перегородки. Эти места должны быть достаточно уплотнены, чтобы не допустить передачи тепла с горячей стороны стены к холодной. Изоляция отверстий выполняется при помощи негорючей каменной ваты.

# Что происходит в случае пожара



Качество пассивной безопасности панельной системы Paros проявилось в полной мере во время сильного пожара, который произошел на территории производственно-складского комплекса в Нидерландах. Стена почти 9-метровой высоты, выполненная из огнестойких панелей Paros, помешала огню перекинуться в другой конец здания.

Paros Panel System работает по принципу цепочки. Поэтому, при проектировании и монтаже огнестойких конструкций, чрезвычайно важно обеспечить правильное выполнение конструктивных деталей, чтобы система в целом отвечала требованиям в отношении устойчивости, изоляции и герметичности.



## Панели для “чистых” производств



### Область применения

Благодаря герметичной структуре, специальному покрытию FoodSafe и гладкой поверхности, панели Paroc широко применяются на предприятиях пищевой и электротехнической промышленности с их чрезвычайно высокими требованиями промышленной гигиены. Наиболее часто панели Paroc используются при строительстве пищевых цехов, складских помещений, складов замороженной продукции, холодильных камер и магазинов.

### Ассортимент панелей

Панели Paroc, являющиеся частью Гигиенической системы, имеют совершенно гладкую поверхность. Такие панели поставляются для устройства стен и потолков, легко моются и имеют прочное внешнее покрытие. Внутреннее покрытие панелей – FoodSafe или полиэфир, покрытие наружных стеновых ограждений – ПВХДФ. По специальному заказу выпускаются панели с покрытием из нержавеющей стали.



### Покрытие FoodSafe

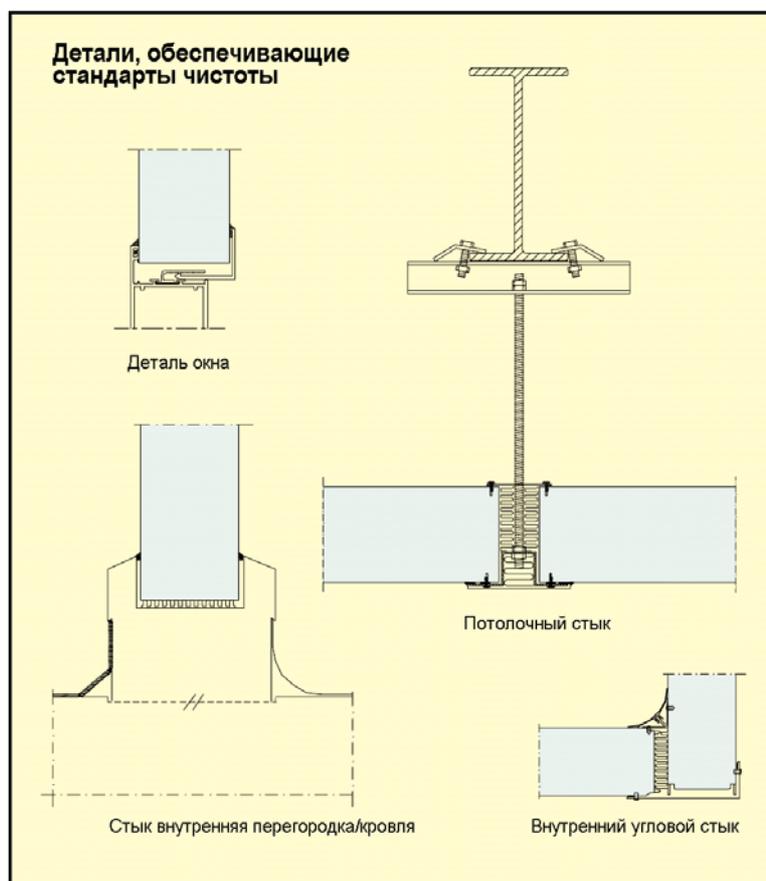
При транспортировке, переработке, упаковке и хранении пищевых продуктов должны соблюдаться требования гигиены. Гладкие поверхности и плотные стыки, не имеющие потенциальных мест скопления грязи, значительно облегчают и ускоряют мойку «пищевых» панелей Paroc. Благодаря прочной многослойной конструкции панелей, допускается использование длинных пролетов как в горизонтальных, так и в вертикальных конструкциях. В цехах с повышенными гигиеническими требованиями легкий в обслуживании и просторный интерьер можно создать, применив внешнюю несущую раму.

### Простота обслуживания

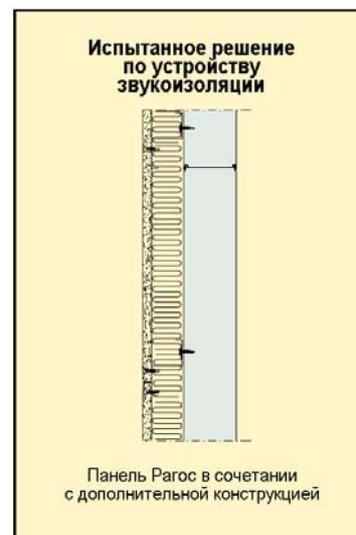
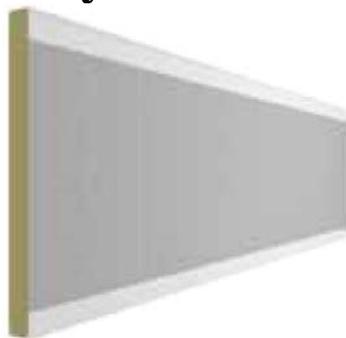
Экономическая эффективность проекта определяется сочетанием затрат на строительство и обслуживание. Панели Paroc с гигиеническим покрытием легко монтируются с использованием самого простого оборудования. А их обслуживание в особенности мойка в пищевой промышленности, не представляет сложности. Использование огнестойких панелей Paroc может, к тому же, стать фактором снижения затрат на страховку.

### Специальные элементы

Помещения с особыми стандартами чистоты требуют применения специальных конструктивных решений. Paroc Panel System предлагает набор стандартных деталей, обеспечивающих соответствие самым жестким требованиям, что особенно важно для предприятий пищевой промышленности. Необходимо, чтобы все поверхности, элементы крепления и детали имели максимально плотное прилегание и были гладкими, чтобы избежать скопления грязи в щелях и на поверхностях конструкций.



# Звукоизоляция и звукопоглощение



## Область применения

Акустическая система разработана для устройства перегородок и потолков в помещениях промышленного назначения, где необходимы улучшенные характеристики звукоизоляции и звукопоглощения. Уровень шума, создаваемый станками и механизмами в рабочих цехах, может достигать значений, превышающих допустимые нормы, при этом, если не принять соответствующих мер, могут отмечаться даже нарушения слуха у работающих. Наиболее рациональным решением в этом случае является отделение машин от людей звукоизолированными перегородками либо создание отдельных машинных помещений и операторных с использованием специальных звукопоглощающих экранов.

## Ассортимент продукции

В акустических конструкциях применяются как базовые, так и перфорированные панели Рагос. Специальные акустические панели имеют одностороннюю перфорацию, обеспечивающую улучшенное звукопоглощение. Перфорированные панели могут применяться в внутри помещений с нормальным сухим климатом.

## Звукоизоляция

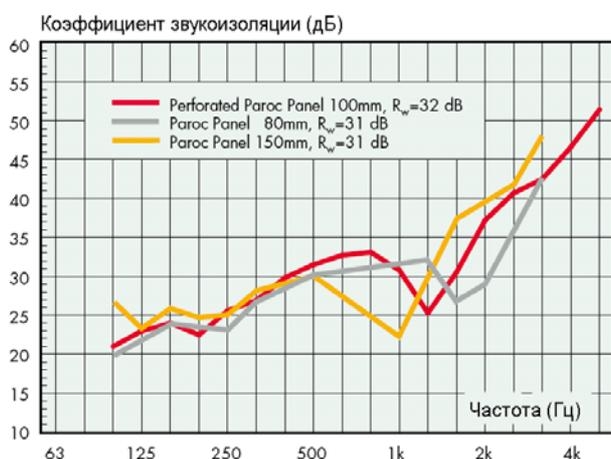
Коэффициент звукоизоляции панелей  $R_w$  равен 31 дБ. Приведенный ниже график иллюстрирует коэффициент звукоизоляции для обычных панелей толщиной 80 мм и 150 мм и для перфорированных панелей толщиной 100 мм. В случае, если необходимы более высокие показатели звукоизоляции, возможно применение сдвоенных конструкций из панелей Рагос либо использование дополнительных мер.

## Звукопоглощение

Перфорированные панели Рагос имеют одностороннюю перфорацию, что улучшает звукопоглощающие свойства панели. Для улучшения звукопоглощающих свойств базовых панелей Рагос применяются дополнительные звукопоглощающие материалы в форме акустических ватных панелей.

Индекс звукоизоляции для панелей толщиной 80 мм и 150 мм и перфорированных панелей толщиной 100 мм.

Практический коэффициент звукопоглощения  $\alpha_r$  для перфорированных панелей Рагос толщиной 100 мм.



## Высокие эксплуатационные характеристики на основе AST®

### Надежность, обеспеченная стандартом AST

Передовая технология производства и применения панелей (Advanced Structural Technology, AST) является наивысшим стандартом качества многослойных строительных панелей. Результатами применения технологии AST в производстве сэндвич-панелей являются полный контроль над характеристиками прочности, чрезвычайная износостойкость и пожарная безопасность. Огнестойкие сэндвич-панели Paroc изготавливаются в соответствии с требованиями технологии AST.

### Тип материала сердечника в зависимости от назначения

Технические характеристики сэндвич-панелей Paroc зависят от типа использованного материала сердечника. Пять применяемых

из каменной ваты – 35С, 50С, 50F, 75С и 75F – различаются прочностью на разрыв и свойствами огнестойкости. Класс прочности 50 в большинстве случаев удовлетворяет требованиям, предъявляемых к наружным стенам и внутренним перегородкам. Панели с классом прочности 75 также иногда используются в качестве стен и перегородок, и всегда применяются при сооружении потолочных перекрытий. Каменная вата с маркировкой F используется в панелях Противопожарной системы. Все остальные панели имеют сердечник из каменной ваты типа С.



## Эксплуатационные свойства панелей

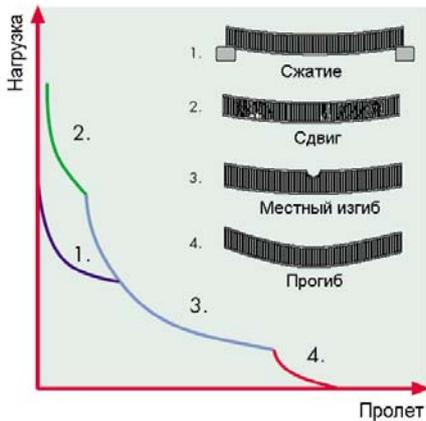
Ассортимент панелей Paroc									
Назначение	Тип сердечника	Номин. толщина мм	Фактич. толщина мм	Ширина <sup>1)</sup> мм	Длина <sup>2)</sup> мм	Масса <sup>3)</sup> кг/м <sup>2</sup>	Предел огнестойкости <sup>4)</sup> мин.	Значение-U <sup>5)</sup> W/m <sup>2</sup> K	Коэф. звукоизоляции R <sub>w</sub> dB
Наружные стены	50C	50	53	1200	12,0	15	-	0,72	30
	50C	80	79	1200	12,0	17	-	0,47	31
Внутренние перегородки	50C	100	99	1200	12,0	19	EI 60	0,38	31
	50C	120	120	1200	12,0	20	EI 60	0,32	31
	50C	150	151	1200	12,0	23	EI 90	0,26	31
	50C	200	202	1200	12,0	27	EI 180	0,20	31
	50C	240	243	1200	12,0	31	EI 180	0,16	31
	50C	240	243	1200	12,0	31	EI 180	0,16	31
Внутренние перегородки	50F	50	53	1200	12,0	16	-	0,78	30
	50F	80	79	1200	12,0	19	EI 60	0,51	31
	50F	100	99	1200	12,0	21	EI 120	0,42	31
	50F	120	120	1200	12,0	23	EI 120	0,35	31
	50F	150	151	1200	12,0	27	EI 180	0,28	31
	50F	200	202	1200	12,0	33	EI 180	0,22	31
	50F	240	243	1200	12,0	38	EI 180	0,18	31
	50F	240	243	1200	12,0	38	EI 180	0,18	31
Наружные стены	75C	80	79	1200	12,0	20	-	0,51	31
	75C	100	99	1200	12,0	22	EI 60 <sup>6)</sup>	0,42	31
Потолочные перекрытия	75C	120	120	1200	12,0	25	EI 60 <sup>6)</sup>	0,35	31
	75C	150	151	1200	12,0	29	EI 90 <sup>6)</sup>	0,28	31
	75C	200	202	1200	12,0	35	EI 180 <sup>6)</sup>	0,22	31
	75C	240	243	1200	12,0	40	EI 180 <sup>6)</sup>	0,18	31
	75C	240	243	1200	12,0	40	EI 180 <sup>6)</sup>	0,18	31
Потолочные перекрытия	75F	80	79	1200	12,0	20	-	0,51	31
	75F	100	99	1200	12,0	22	EI 60	0,42	31
	75F	120	120	1200	12,0	25	EI 60	0,35	31
	75F	150	151	1200	12,0	29	EI 60	0,28	31
	75F	200	202	1200	12,0	35	EI 60	0,22	31
	75F	240	243	1200	12,0	40	EI 60	0,18	31

Необходимо учитывать, что в размерах панелей и каркасных конструкций могут иметься погрешности.

- 1) Ширина модуля.
- 2) Длина панелей толщиной 50, 80, 100 и 120 мм может быть ограничена для обеспечения безопасного перемещения
- 3) Панели со стандартным типом поверхности.
- 4) Пределы огнестойкости эквивалентны классу EI (изоляция, целостность). Значения требований государственных стандартов могут отличаться от указанных в данном материале. Противопожарные потолки не являются несущими.
- 5) Значения-U, включая сопротивление поверхности,  $R_{si} + R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Эти значения-U основаны на  $\lambda$ -значениях ламелей из каменной ваты с вертикальным расположением волокон. При сравнении с значениями  $\lambda$  традиционных ватных плит, выявляются значительно лучшие показатели значений-U. Тем не менее, значения, верные для традиционных плит, не верны для панелей, изготовленных из ламелей.
- 6) Только для внешних стен.



# Расчет длинных пролетов



Основная кривая длины пролета с размерными характеристиками.

## Прочность и расчет нагрузок

Превосходные материалы и технология – AST делают панели Ragos чрезвычайно прочными и жесткими, способными противостоять как положительной, так и отрицательной ветровой нагрузке. Для строителя это означает возможность покрывать длинные пролеты – ключевое преимущество в современном строительном процессе.

## Расчетные критерии

Стены рассчитываются в соответствии со значениями ветровой нагрузки и всасывания, определяемыми местными нормативными документами. Для ненагружаемых перекрытий, прочность панелей должна быть достаточной для поддержания веса самих конструкций. Нагружаемые перекрытия рассчитываются на нагрузку от веса самих конструкций перекрытия, рабочую нагрузку и дополнительную периодическую нагрузку, создаваемую людьми, находящимися над перекрытиями, в соответствии с Британским Стандартом BS6399, Глава 1. Величины прогибов пролета рассчитываются для допустимых нагрузок, включая коэффициент надежности для нагрузки  $\gamma_q = 1,5$  и запас прочности для материала  $\gamma_m = 1,25$ , согласно рекомендациям CIB для легких сэндвич-панелей. Тип сердечника выбирается в зависимости от требуемой величины пролета.

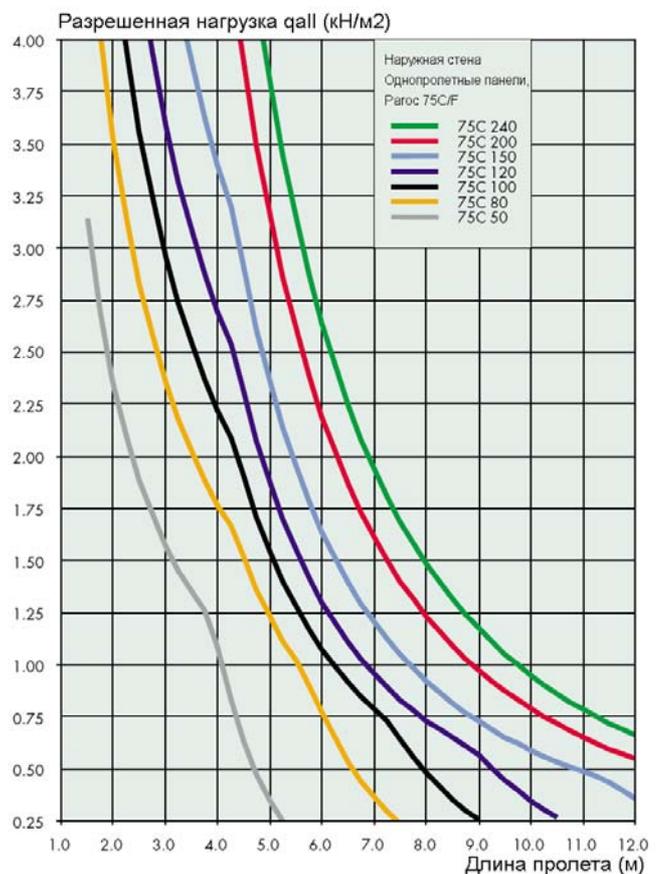
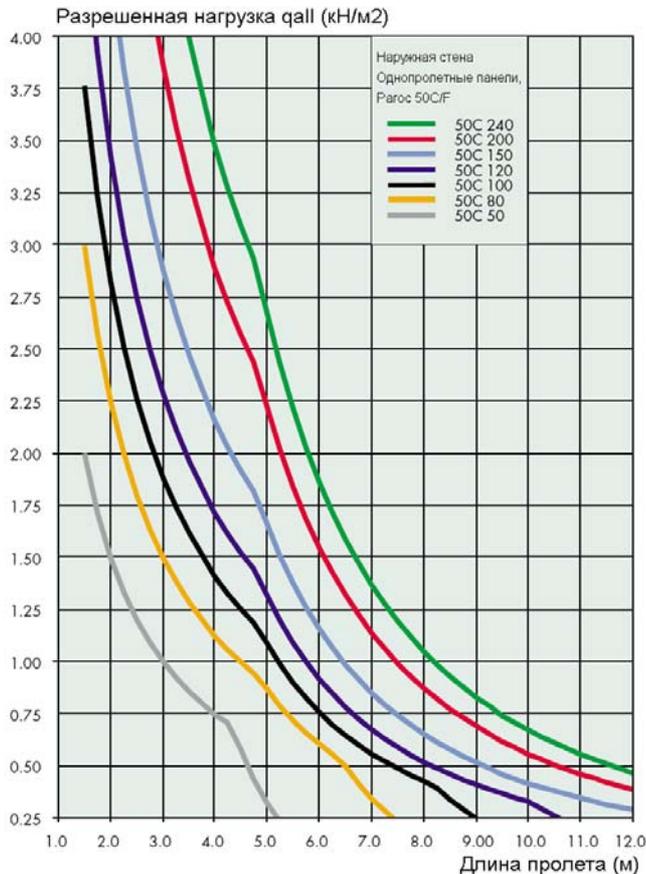
Для длинных пролетов возможно увеличение толщины слоев наружной

стальной оболочки. Максимальная величина прогиба ограничена пролет/100 для наружных стен, пролет/150 для внутренних перегородок и пролет/250 для потолочных конструкций. Панели не передают вертикальных нагрузок от конструкций кровли к фундаменту, соответственно, для больших проемов необходимо использовать дополнительный каркас по всему периметру.

## Расчет наружных стен

Конструкция здания в большинстве случаев определяется формой каркаса. У проектировщика имеется возможность оптимизировать конструкции здания, используя прочность самих панелей Ragos, например, при помощи устройства длинных пролетов. Панели Ragos обычно монтируются в конструкциях с одним пролетом, однако возможны конструкции с несколькими пролетами. В многопролетных конструкциях необходимо учитывать температурный градиент по толщине панели.

## Максимальные размеры пролетов для панелей Ragos в однопролетных наружных стенах



Панели Ragos с оболочкой из стального листа 0,6 мм.

Температурный градиент между противоположными поверхностями панели 55°C, максимальный прогиб L/100.

### Расчет перегородок

При помощи панелей Paroc можно легко разделить помещение между уже имеющимися элементами здания или отдельного каркаса. В случае с внутренними перегородками, нагрузки достигают максимальных значений на этапе строительства, когда установка внешних стен, оконных и дверных блоков еще не завершена. Минимальная расчетная нагрузка для перегородок составляет  $0,3 \text{ кН/м}^2$ .

### Расчет потолков

Прочность потолочных конструкций рассчитывается в зависимости от их варианта предполагаемого использования. Ненагружаемые потолки не

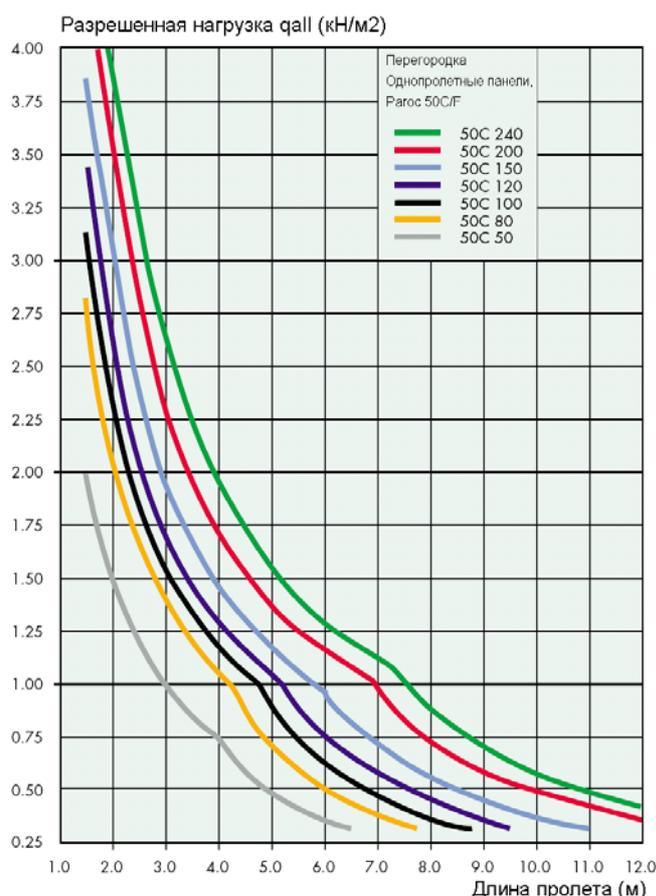
рассчитаны на то, чтобы выдерживать нагрузку и динамическую нагрузку от человека. Для обслуживания зоны прохода и приложения сил нагружаемых потолков должны быть дополнительно укреплены и защищены фанерными элементами распределения нагрузки. В местах интенсивного пешеходного движения, например, рядом с лестницами, дверьми и местами установки механизмов, панели перекрытий должны быть усилены щитами распределения нагрузки поверх жестких плит из прессованной каменной ваты. Во всех случаях, необходимо избегать хождения по плитам перекрытий вблизи вырезов в панелях.

### Проемы

Проемы в панелях Paroc легко и экономично проделываются прямо на месте установки. Отдельные небольшие отверстия могут прорезаться в любом месте панели. Крупные проемы снижают прочность панельного элемента. Имеет значение размер и расположение отверстия. При необходимости, нагрузки должны быть перераспределены на опорные конструкции.

### Максимальный размер пролета для ненагружаемых и нагружаемых потолков из панелей Paroc 75C/F

Толщина панели (мм)	Ненагружаемые потолки	Нагружаемые потолки
50	4,3	3,5
80	6,0	4,8
100	7,0	5,7
120	8,0	6,5
150	9,3	7,6
200	10,8	9,1
240	11,9	10,0



Панели Paroc с оболочкой из стального листа 0,5 мм.  
Ширина опоры - 40 мм для панелей толщиной 50 - 240 мм.  
Температурный градиент между противоположными поверхностями панели  $0^\circ\text{C}$ , максимальный прогиб  $L/150$ , нагрузка  $0,3 \text{ кН/м}^2$ .

Панели Paroc с верхней оболочкой из стального листа 0,6 мм и нижней оболочкой 0,5 мм.  
Ширина опор 40 мм.  
Температурный градиент между противоположными поверхностями панели  $0^\circ\text{C}$ .  
Максимальный прогиб  $L/240$ .  
Нагрузка для ненагружаемых потолков:  
собственный вес панели.  
Нагрузка для нагружаемых потолков:  
собственный вес панели, сосредоточенная нагрузка  $0,9 \text{ кН}$  и равномерная рабочая нагрузка  $0,25 \text{ кН/м}^2$ .  
Для расчета особых условий нагрузки, просьба связаться с Paroc Panel System.



# Высокие качественные характеристики

## Пожарная безопасность

Каменная вата Рагос типов С и F является негорючим материалом. Панели Рагос имеют пределы огнестойкости до 3 часов для стен и до 1 часа для потолков.

## Долговечность

Долговечность сэндвич-панелей определяется способностью сохранять заложенные в них свойства на протяжении всего срока службы. Это означает, что каждый из компонентов многослойной сэндвич-системы должен отвечать сразу нескольким требованиям, поскольку возможное ухудшение любого из них может привести к значительным изменениям в характеристиках всей системы.

Долговечность сэндвич-панелей определяется по изменению параметра прочности в процессе испытания ускоренным старением. Панели Рагос отличаются превосходной долговечностью, благодаря нашей приверженности традициям качества и оптимизации наших конструктивных решений. Срок службы сэндвич-панелей зависит от качества и плотности стыков, а также от их несущих свойств. Панели Рагос отвечают самым жестким требованиям в своем классе, определяемым рекомендациями ECCC/CIB для сэндвич-панельных систем.



В ходе испытаний на огнестойкость проверяются свойства сопротивления ударной нагрузке. Стыки панелей не дают дыму, газам и пламени проникнуть сквозь противопожарный барьер, образуемый перегородкой.

## Цвета и покрытия

Поверхности панелей Рагос имеют цветные покрытия. В наличии большой ассортимент материалов и цветов покрытия, которые представлены в брошюре "Цвета и покрытия".

## Низкий вес

Имея удельный вес 15-40 кг/м<sup>2</sup>, в зависимости от типа и толщины, панели Рагос действительно заслуживают того, чтобы называться "легкими". Вес панели включает материал изоляции и стальные листы облицовки с соответствующим цветным покрытием. Благодаря низкому весу, фундаменты и несущие каркасы могут иметь гораздо более экономичную конструкцию.

При выполнении реконструкции, нет необходимости переделывать существующий каркас, чтобы он смог выдержать вес новой тяжелой облицовки фасада. При



использовании легких панелей Рагос, прочности старого каркаса и фундаментов в большинстве случаев достаточно и они могут быть оставлены без изменений, а фасад получит новую высококачественную отделку.



Пример испытания панели Рагос типа 50F 150мм на огнестойкость: по истечении трех часов температура поверхности, открытой воздействию огня, составляла свыше 1100°C, в то время как повышение температуры противоположной поверхности составило менее 135°C.



### Теплоизоляционные характеристики

Система Rapec обладает высокими теплоизоляционными характеристиками благодаря герметичным стыкам, малому значению лямбда, непрерывному и однородному изоляционному слою, не имеющему тепловых мостиков.

Незначительные вариации значения-U могут иметь место в зависимости от требований местных норм.

### Защита от проникновения воздуха, испарений и осадков

Специальный стык JointSeal оборудован уплотнением, устанавливаемым на этапе изготовления панелей на заводе. Такой стык надежно перекрывает доступ воды и испарений внутрь панели к её сердечнику. Сами поверхности панелей также не пропускают воздух и влагу. Материал сердечника панели – каменная вата Rapec – не

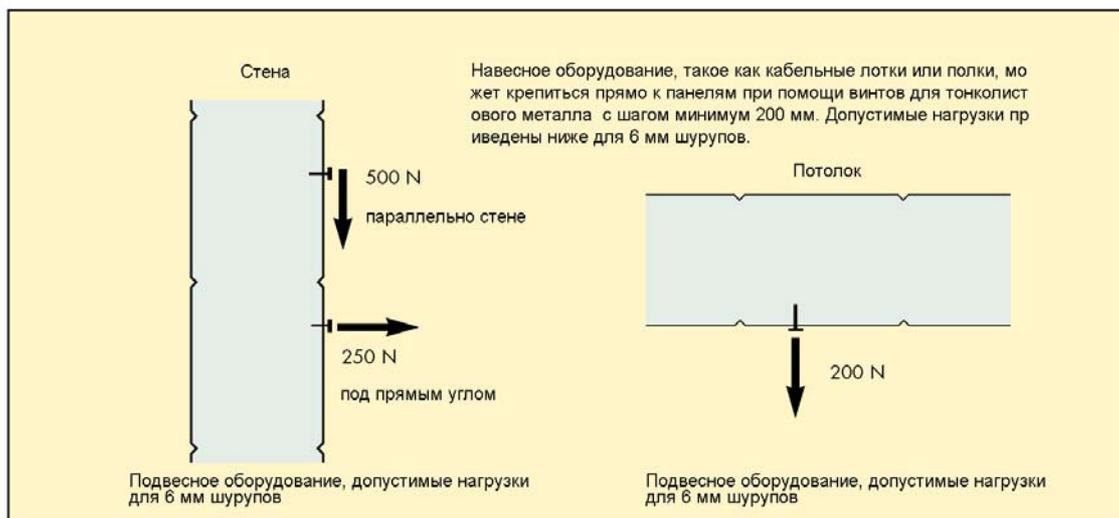
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

чувствителен к воде, так как имеет нулевой коэффициент капиллярного впитывания. Фактический уровень герметичности стыков, достижимый на практике, обеспечивает достаточный уровень защиты от проникновения воздуха и влаги а также и термоизоляционные качества панельных конструкций.

### Звукоизоляция

Значение индекса звукоизоляции панелей  $R_w$  равно 31 дБ. При необходимости, значение звукоизоляции может быть увеличено при помощи дополнительных конструкций, закрепленных на панелях.

**«Сухая» строительная технология** Rapec Panel System – это «сухая» строительная технология, после применения которой на строительной площадке не остается сырости и зон повышенной влажности. Здание готово к эксплуатации сразу после окончания монтажа.



## Минимизация капитальных затрат за счет богатого опыта и эффективного обслуживания



В дополнение к панелям и аксессуарам, Paroc Panel System предлагает уникальный пакет услуг, облегчающий заказчику управление объектами строительства с использованием систем Paroc на всех этапах работ от начала проектирования до завершения монтажа. Данный пакет включает полный набор услуг поддержки, обеспечивающих успешное проектирование и четкое осуществление графика поставок и монтажных работ. Общие затраты, таким образом, будут сведены к минимуму.

### Опытный персонал

Опытные сотрудники офисов продаж Paroc Panel System окажут нашим клиентам помощь в выработке оптимальных решений в процессе непосредственной совместной работы. После подписания договора, наши инженеры продолжат практическую работу над проектом для

того, чтобы обеспечить его успех во всех деталях.

### Техническая поддержка и организация сбыта

Paroc Panel System предоставляет инструкции по расчету панельных систем и пролетов, основанные на имеющихся у нас ноу-хау в изготовлении и проектировании конструкций из сэндвич-панелей. При соответствующей договоренности, Paroc Panel System может выполнить статические расчеты ветровой нагрузки, соответствующие типовым стандартам страны заказчика и Европейским и рекомендациям CIB. Компания предлагает услуги опытных технических специалистов для выработки архитектурных и инженерных решений и рекомендаций по отдельным узлам панельных конструкций. Чертежи стандартных и специальных деталей

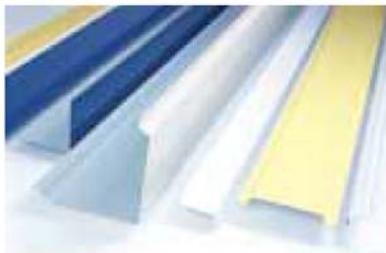
доступны в цифровом виде в формате AutoCAD.

### Не только панели, но и аксессуары

Крепежные винты, уплотнители и гнутые профили, фигурирующие в чертежах деталей, сертифицированы для использования в системе с Paroc Panel System. Все аксессуары и принадлежности могут быть заказаны и поставлены вместе с панелями.

### Порядок монтажа панелей

На основании архитектурных чертежей, Paroc выполняет и представляет заказчику монтажные чертежи для проекта всех панелей с указанием необходимых длин. В то же время готовятся необходимые установочные чертежи конструкций в сборе, содержащие информацию о порядке монтажа каждой панели. Специальная резка панелей в соответствии с чертежами может быть выполнена на заводе по отдельному заказу.



### Прочная упаковка

Панели Paroc поставляются покупателю в прочной упаковке, соответствующей условиям транспортировки. Содержимое каждого пакета и место каждой панели по описано в упаковочном листе. После получения груза, каждая упаковка должна быть проверена на соответствие содержимого упаковочному листу и отсутствие дефектов.

### Точное соблюдение сроков поставки

Для каждого конкретного проекта поставки материалов на объект организуются в точном соответствии с согласованным графиком.

Упакованные панели, доставленные на стройплощадку, могут разгружаться непосредственно в месте их будущей установки, согласно плану монтажа.

### Простота установки

Установочные чертежи с кодированными обозначениями панелей и мест их расположения в упаковке значительно упрощают процедуру планирования работ на объекте. Подробные инструкции по



монтажу, специальные крепежные материалы и обучение персонала монтажников прямо на месте помогают ускорить процесс. Монтаж сэндвич-панелей Paroc возможен в любую погоду. Практичное исполнение и легкий вес панелей еще более упрощают задачу. Панели поставляются с готовой отделкой, поэтому после их монтажа отпадает необходимость в применении технологий влажной отделки.

### Монтажное оборудование

Безопасное и испытанное монтажное оборудование, которое можно арендовать на время выполнения монтажных работ, позволит увеличить эффективность. При помощи специальных инструментов панели легко устанавливаются в горизонтальное и вертикальное положение и применимы для монтажа потолочных перекрытий.

### Партнеры по монтажу

В офисах продаж материалов Paroc Вам могут порекомендовать монтажные организации, персонал которых прошел специальное обучение и имеет длительный практический опыт в монтаже сэндвич-панелей Paroc.

### Обслуживание конструкций из панелей Paroc

Инструкции по обслуживанию конструкций из сэндвич-панелей Paroc в течение срока их службы приводятся в «Руководстве по эксплуатации и обслуживанию». Возможно повторное использование и вторичная переработка панелей.



Paroc Group производит и реализует широкий ассортимент негорючих изоляционных материалов и технологий для строительного и промышленного применения, включая сэндвич-панели. В основе бизнеса группы компаний Paroc лежат глубокие знания и продукция высокого качества. Группа владеет предприятиями в Финляндии, Швеции, Литве, Польше и Великобритании и имеет представительства в 14 странах Европы. Головной офис Paroc Group Oy Ab расположен в Финляндии.



#### **Строительная изоляция**

Плиты из каменной ваты и непрессованная вата для тепловой, звуковой и пожарной изоляции жилых и общественных зданий, промышленных объектов.



#### **Техническая изоляция**

Изоляция трубопроводов, плетеные маты, ламелы, непрессованная вата и высокотемпературные плиты для тепловой, звуковой и пожарной изоляции и защиты от конденсата. Эти изделия в основном применяются в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HEVAC) и производителями комплексного оборудования (ОЕМ), в промышленных технологических процессах, судовых системах.

#### **Система панелей**

Высокотехнологичные сэндвич-панели на основе ламели из каменной ваты Парок Структурал. Среди уникальных свойств огнеупорных панелей Paroc (Paroc Fire Proof Panels) высокие показатели огнестойкости, прочность, низкий вес и непревзойденные теплоизоляционные качества. Эти панели используются в качестве наружных стеновых ограждений, внутренних перегородок и перекрытий. Система представляет собой экономичное решение для устройства фасадов, помещений с особыми гигиеническими, противопожарными и акустическими требованиями.



Paroc® Fire Proof Panels производятся компанией Paroc Oy Ab, Panel System, являющейся членом группы Paroc Group, Финляндия. Paroc®, Paroc Structural®, AST® Advanced Structural Technology, JointSeal®, LiftAid®, FoodSafe® и Shadowline® - зарегистрированные торговые марки Paroc Group.



PAROC OY AB  
Panel System  
FIN-21600 Parainen, Finland  
Тел. +358 20 455 6555  
Факс +358 20 455 6523  
www.paroc.com  
**ВХОДИТ В СОСТАВ ГРУППЫ  
КОМПАНИЙ PAROC**