

REYNOBOND  
РЕЙНОБОНД

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
ПРОДУКЦИИ**





<b>ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛА</b>	
1. Использование Рейнобонда	4
2. Описание материала	4-6
3. Тестирование Рейнобонда	7
4. Технические характеристики	8-9
5. Основные принципы проектирования	10-22
<b>ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ</b>	
1. Хранение, упаковка и обращение с панелями и изделиями	23
2. Средства личной защиты	23
3. Предупреждения, относящиеся к продукции	23-24
<b>ОБОРУДОВАНИЕ:</b>	
1. Машины	25-26
2. Инструменты	26
3. Оснастка	27
<b>ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБРАБОТКЕ:</b>	
1. Подготовка, разметка и расчет проектных размеров	28-29
2. Пиление	29-30
3. Фрезерование	30-32
4. Выборка углов, проушин и отверстий	33
<b>ФОРМОВКА ИЗДЕЛИЙ:</b>	
1. Фальцовка	34
2. Гнутье	35-36
<b>СБОРКА ИЗДЕЛИЙ:</b>	
1. Клепка	37
2. Резьбовые соединения	37
3. Соединения на периметральных пазах	38
4. Склейка	38-39
5. Сварка горячим воздухом	39-40
6. Усилители панелей	40
<b>ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ</b>	
1. Перекрашивание	41
2. Шелкография	41
3. Наклейка пленок	41
<b>УХОД ЗА ПОВЕРХНОСТЬЮ:</b>	
1. Очистка	42
2. Закраска повреждений	42
<b>ИНФОРМАЦИЯ И ПОДДЕРЖКА</b>	
1. Проектная поддержка	43
2. Обработка	43
3. Монтаж	43
4. Прочая информация	43
5. Предупреждения	43
<b>ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ</b>	44

# ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА

## 1. Использование Рейнобонда

Рейнобонд находит широкое применение в различных областях, поскольку в нем сочетается простота обработки, исключительная прочность и высококачественное поверхностное покрытие.

### а) Рейнобонд в архитектуре

Рейнобонд используют в интерьерах и экстерьерах, в новом строительстве и в реконструкции, как правило, в виде облицовочных конструкций. Изделия из Рейнобонда могут иметь разнообразную палитру цветов.

Вентилируемые фасады из Рейнобонда можно делать плоской, граненой или изогнутой формы.

Из Рейнобонда делают подвесные потолки, карнизы, тяги, облицовки колонн, ограждения балконов, парапеты, козырьки, навесы и др. архитектурные формы и детали.

Техническая поддержка поставщика позволяет оптимизировать расход материалов при раскрое и выбирать наиболее эффективные технологические и конструктивные решения.

### б) Рейнобонд в корпоративных дизайн-программах и в рекламно-оформительских работах

Рейнобонд интенсивно используется в программах корпораций, заинтересованных в повторяемости узнаваемого дизайна: это сети АЗС, автосалоны, филиалы банков и т.п. Для этих целей разрабатываются специальные корпоративные цвета и проектные решения.

### в) Рейнобонд в промышленности и в транспорте

Рейнобонд позволяет воплощать новаторские инженерные идеи: из них делают разнообразные тележки, контейнеры, звукопоглощающие кожухи для механизмов, а особенно часто - наружные кузовные панели различных транспортных средств.

## 2. Описание Рейнобонда

Рейнобонд представляет собой композитную панель состоящую из двух предварительно окрашенных листов алюминия соединенных с пластиковой прослойкой.

Соединения алюминия с пластиком имеет химико-механический характер, что обуславливает высокую однородность, связность, планшетность и другие особенности материала: алюминиевый композит Рейнобонд создан специально для изготовления крупногабаритных высокоточных, устойчивых к короблению элементов при минимальных инвестициях и простой технологии обработки материала.

### а) Рейнобонд 55 и Рейнобонд 55 FR:

- Два предварительно окрашенных алюминиевых листа по 0,5 мм

- Общая толщина панелей - 4 мм

- Вес панелей толщиной:

4 мм - 5,5 кг/м<sup>2</sup>

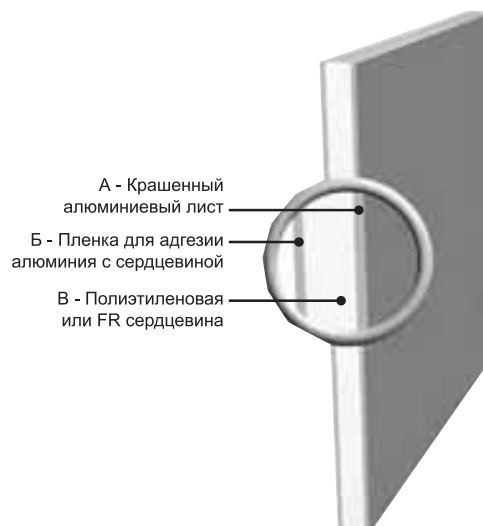
4 мм (FR) - 7,50 кг/м<sup>2</sup>

- Покрытие наружной поверхности: PVDF 70/30 или DURAGLOSS 5000

Эти панели весьма устойчивы к УФ излучению и к перепадам погоды.

- Защитная пленка с логотипом на наружной поверхности

- Защитная грунтовка на тыльной поверхности панелей



# ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА

Материал сердечника - полиэтилен низкой плотности с наполнителем  $(Al(OH)_3)$  или без наполнителя толщиной 2.85 мм. Сердцевина с двух сторон плакируется алюминиевыми листами.

*Классификация, марки, ассортимент:*

Панели различаются по типу сердечника:

А-полиэтилен низкой плотности (ПНП); обозначается А1-ПНП-А1;

В-полиэтилен низкой плотности с наполнителем (ПНПЗ); обозначается А1-ПНПЗ-А1.

Алюминиевые листы изготавливаются из деформированного неупрочняемого термообработкой, нагорованного сплава марки 3005 Н46.

*б) Системы поверхностных покрытий: PVDF 70/30, Duragloss 5000.*

Панели Рейнобонд можно заказать с одним из четырех типов поверхностного покрытия на основе связующих: PVDF, Duragloss 5000. "Комбинация глухих пигментов и составов металлик" позволяет создать лакокрасочные покрытия соответствующие любым требованиям.

- Системы на основе PVDF 70/30 обладают превосходной устойчивостью к старению и сегодня относятся к наиболее сложным в строительном секторе. На них распространяется гарантия 40 лет.

- Системы на основе Duragloss 5000 - высокотехнологичные покрытия на полимерных связующих с возможностью задавать глянец от 20 до 80%. Эти связующие особенно хороши для покрытий типа "металлик". На них распространяется гарантия 30 лет.

Алюминиевые листы, используемые в производстве композитных панелей Рейнобонд проходят антикоррозионную обработку и рулонную окраску на предприятии в Мерксхайме. Рулонная окраска является непрерывным высокотехнологическим процессом по нанесению лакокрасочного состава, что обеспечивает однородность и равномерность покрытия и его исключительное техническое и эстетическое качество.

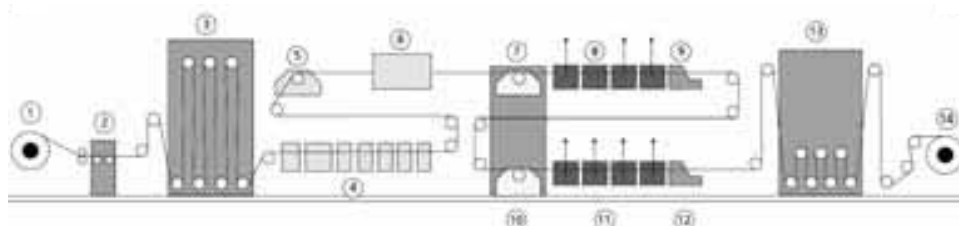


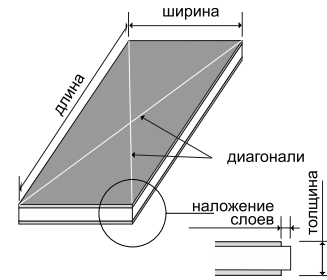
Схема рулонной окраски алюминия

1. узел размотки
2. натяжитель
3. входной накопитель
4. обезжириватель
5. антикоррозионная обработка
6. сушильная печь
7. нанесение грунтовки
8. печь запекания грунтовки
9. воздушно-водяные охладители
10. нанесение лицевого покрытия
11. печь запекания лицевого покрытия
12. воздушно-водяные охладители
13. выходной накопитель
14. узел смотки

# ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛА

## в) производственные допуски:

Панели Рейнобонд выпускаются в пределах следующих допусков:	
Толщина 4 мм	$\pm 0,1$ мм
Ширина	- 0/+3 мм
Длина 4000 мм	- 0/+3 мм
Длина 4000 - 6000 мм	- 0/+4 мм
Длина > 6000 мм	по запросу
Макс. Разность диагоналей	3 мм
Макс. Разность наложения слоев	$\pm 1,5$ мм



## г) Защитная пленка

Наружная защитная пленка защищает панели при их перевозке, обработке и монтаже. Однако, ее следует как можно скорее удалить после завершения монтажа, особенно если панели подвергаются погодным воздействиям и солнечным лучам.

На защитной пленке всегда изображены стрелки, обозначающие направление окраски рулона /особенно важно их учитывать при работе с цветами "металлик".

Типы защитных пленок:

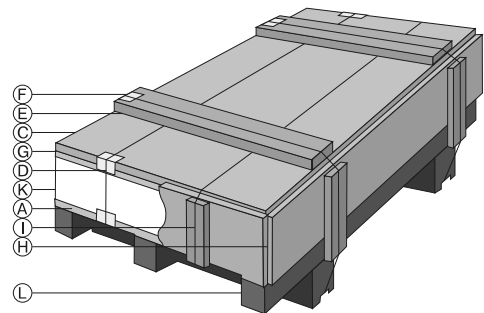
- непрозрачная пленка толщиной 80 микрон с ультрафиолетовой защитой наносится на Рейнобонд 55 PE и Рейнобонд 55 FR.



## е) Упаковка:

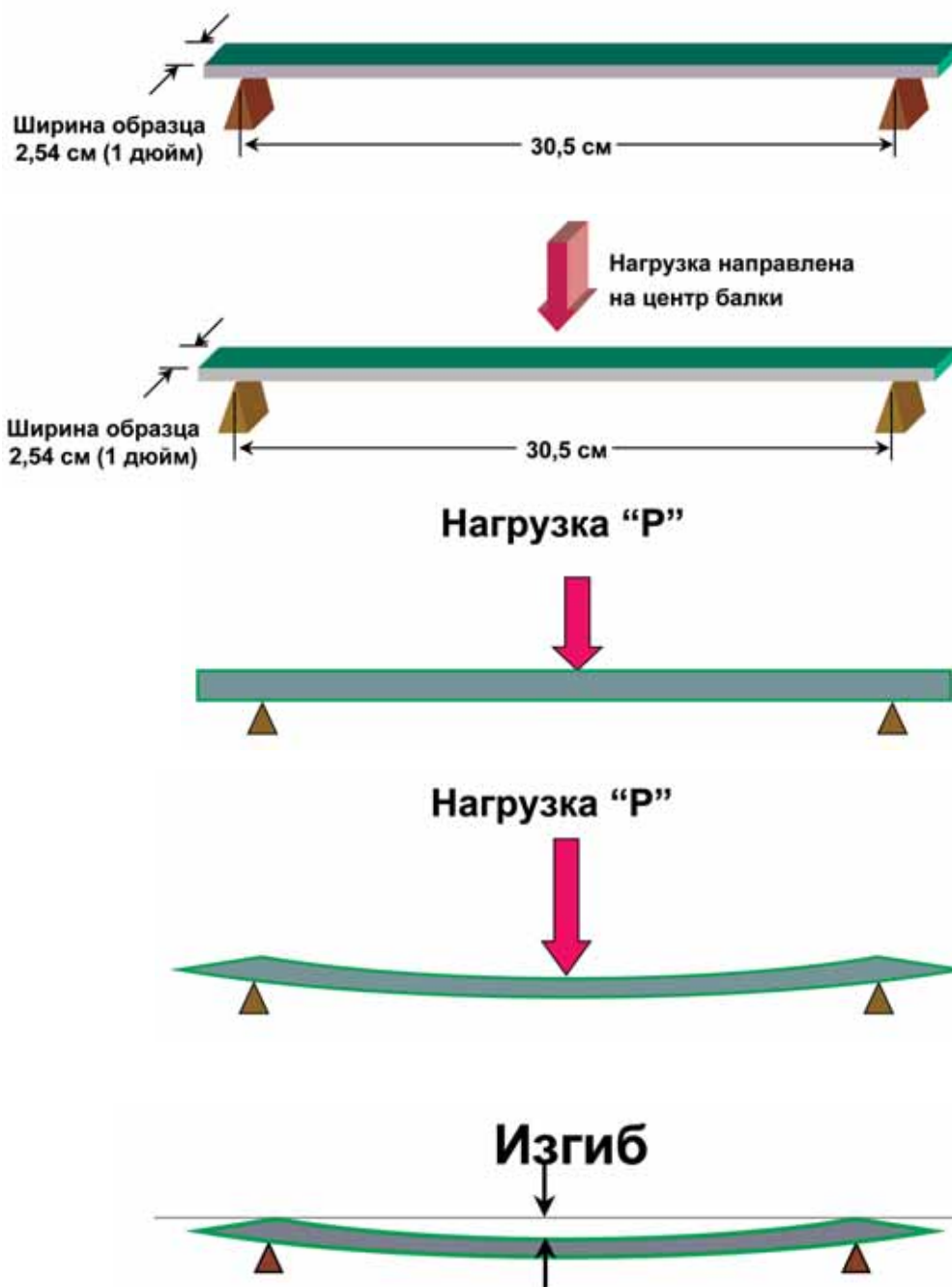
- A) картонная прокладка на поддоне
- B) картонная крышка на последней панели
- C) крышка из ДСП
- D) продольная стяжка и 4 прокладки по углам
- E) упаковочные рейки
- F) поперечная стяжка и 4 прокладки по углам
- G) полиэтиленовая пленка (при упаковке более 20 панелей)
- H) боковины из ДСП (при упаковке более 20 панелей)
- I) деревянные стойки (при упаковке более 20 панелей)
- J) картонные боковины (при упаковке более 20 панелей)
- K) Рейнобонд
- L) поддон

## Рейнобонд 55 и Рейнобонд 55 FR



# ТЕСТИРОВАНИЕ REYNOBOND

## ВЫЯСНЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БАЛКИ



Материал	Момент нагрузки (Н•м)	Усилие нагрузки (Н/мм <sup>2</sup> )	Максимальный изгиб (мм)
Алюминий (2 мм)	1,69	99,4	11,0
Алюминий (2 мм)	1,69	44,6	3,3
RB160 (4 мм)	1,69	42,9	4,1

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Технические характеристики

а) Сравнительные характеристики REYNOBOND55 и REYNOBOND55 FR

Примечание: нижеприведенные данные относятся к алюминиевым композитным материалам, имеющим алюминиевую обшивку толщиной 0.5 мм.

### 1. Основные свойства

	Стандарт ASTM	Ед.изм.	REYNOBOND55	REYNOBOND55 FR
			4 мм	6 мм
Удельная плотность		г/см <sup>3</sup>	1.38	1.88
Вес панели		кг/м <sup>2</sup>	5.51	7.50
Тепловое расширение	D969	м x10 <sup>-6</sup> /°C	24	24

### 2. Основные характеристики

-REYNOBOND сочетает высокую жесткость и низкий вес

-панели REYNOBOND выдерживают значительную силу ветра

Жесткость	24.4	
	толщина	вес
REYNOBOND55	4.0	5.5
Алюминиевый лист	3.3	9.0
Стальной лист	2.3	18.1

### 3. Механические свойства

Сплав	3005 H 46
Предел прочности	Rm>180 МПа
Предел упругости	Rp 0/2 >160 МПа
Удлинение	A150 > от 5 до 7%
Модуль эластичности	E=70000 МПа

### 4. Физические свойства

Термическая устойчивость	от -50 до +80°C
Расширение	0.024 мм/м°C
Не впитывает влагу	меньше чем 0.001%
<b>Устойчивость к ультрафиолетовым лучам</b>	

### 5. Звукопоглощение

Материалы REYNOBOND55 FR и REYNOBOND55 обладают более высоким звукопоглощением, чем другие материалы, имеющие такой же вес (сталь, алюминий, фанера и т.д.). Данные по звукопроницаемости представлены в нижеприведенной таблице.

	Ед.изм.	REYNOBOND55	REYNOBOND55 FR
		4 мм	4 мм
Звукопоглощение	дБ	26	26



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 6. Сводные данные испытаний на огнестойкость

Страна	Стандарт	REYNOBOND55	REYNOBOND55 FR
Франция		M1	M1
Германия	DIN 4102 - 1	B2	B1
Швейцария	VKF	4.2	5.3
Россия	Пожарной безопасности	Г1	Г1

## 7. Электромагнитное экранирование

Алюминиевые композиты REYNOBOND обладают свойством экранировать электромагнитные излучения.

## 8. Минимальный предел изгиба под прессом

Минимальный радиус изгиба материала REYNOBOND55 FR превышает радиус изгиба материала REYNOBOND55. В нижеприведенной таблице представлены данные о минимальном радиусе изгиба при гибке под прессом на 90 °.

	Минимальный радиус изгиба (мм)	
	REYNOBOND55	REYNOBOND55 FR
	4 мм	4 мм
Поперек панели	40	80
Вдоль панели	55	100

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## Основные принципы проектирования

При использовании REYNOBOND следует оценить реалистичность предлагаемых архитектурных решений, провести консультации с авторами проекта, обсудив характер членений, систему крепления, стандартные узлы и нестандартные детали. Все рекомендации изготовителя должны быть утверждены ЗАКАЗЧИКОМ и соответствовать Техническим Условиям. В проекте должны быть учтены следующие обстоятельства:

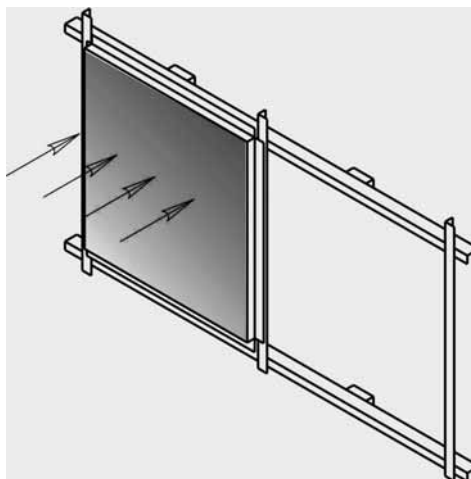
1. Геометрические размеры панели, характер их крепления, способ монтажа, вынос от стены, толщина утеплителя.
2. Ветровые и снеговые нагрузки.
3. Материал и толщина стены, узлы примыкания, нестандартные изделия и прочие особые условия.

Особого внимания требует:

- расчет конструкции на прочность,
- теплотехнический расчет,
- расчет температурного расширения.

### 1. Прочность конструкций

При наружном применении панелей REYNOBOND как панели, так и их несущий каркас должны выдерживать ветровые нагрузки. Если ветер дует в сторону панелей, на панели и на основание будет оказываться положительное давление и будет происходить соответствующая деформация. Если деформация находится в пределах упругости, то панели и каркас вернуться в первоначальное положение при исчезновении ветровой нагрузки.



И, наоборот, на панели REYNOBOND, находящиеся на противоположной стороне здания, будет оказывать воздействие давление всасывания (отрицательное) и в местах соединения возникнет напряжение. Если усилие вытягивания слишком велико, то может произойти пластическая деформация или разрыв в месте соединения.

Таким образом, необходимо определить конструктивную прочность системы и ее элементов с учетом расчетной ветровой нагрузки, определенной для проекта.

### 1-1. Прочность панели REYNOBOND55 FR и REYNOBOND55

Расчет пластической деформации: Прочность панелей REYNOBOND определяется прочностью их алюминиевой обшивки. А именно, если напряжение, действующее на алюминиевую обшивку, менее допустимых пределов, пластической деформации не произойдет. В общем, прочность панели зависит от следующих факторов:

1. Ветровой нагрузки
2. Условий крепления, геометрии панелей и глубины отбортовок
3. Толщины панели REYNOBOND
4. Толщины алюминиевой обшивки

Прочность панели может быть рассчитана с учетом вышеперечисленных факторов и с помощью нескольких уравнений.

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## Расчет деформации панели:

Пластическая деформация является окончательным состоянием, которого не следует допускать. С другой стороны, деформация панели относится к рабочему состоянию объекта. Если в проектных требованиях определена максимальная деформация, необходимо проверить, соответствует или нет предполагаемая деформация Техническим Условиям.

### 1-2. Прочность основания

Как правило, панели REYNOBOND устанавливаются на конструктивную систему (основание) из стали или алюминия. Основание также должно выдерживать ветровую нагрузку. Прочность основания зависит от следующих факторов:

1. Жесткости основания
2. Шага крепления (анкеровки) основания и количества анкеров на одну стойку
3. Ветровой нагрузки на основание

В соответствии со СНиП максимальный прогиб не должен превышать  $1/200$  от пролета между точками крепления.

### 1-3. Прочность соединений

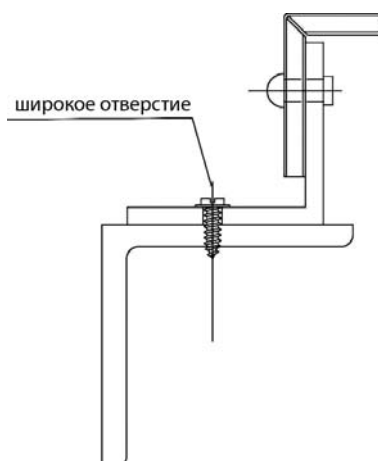
Когда ветровое давление оказывает воздействие на панель REYNOBOND соединительное отверстие заклепки или шурупа должно выдерживать напряжение. В противном случае произойдет разрыв соединительного отверстия и панель будет сорвана. В Приложении 3 указано, как определить прочность соединительного отверстия. Основываясь на этом методе можно определить шаг соединения.

При проведении монтажных работ положение соединительного отверстия имеет большое значение. Если отверстие находится близко к краю панели, его прочность будет уменьшена и может быть неудовлетворительной. Как правило, расстояние от центра отверстия до края панели должно превышать удвоенный диаметр отверстия.

**Примечание:** Для защиты панели REYNOBOND от электрохимической коррозии используйте для соединения заклепки, болты или шурупы из алюминия или нержавеющей стали. При соединении панели REYNOBOND с другим металлом нанесите на металл изолирующее или цинковое покрытие толщиной 25 микрон или более.

## 2. Тепловое расширение

Коэффициент теплового расширения REYNOBOND равен коэффициенту теплового расширения алюминия. Поэтому при изменении температуры не произойдет перемещение между панелью REYNOBOND и алюминиевыми экструдированными деталями. Однако, поскольку коэффициент теплового расширения стали и бетона меньше, произойдет некоторое перемещение удлиненных панелей REYNOBOND и подконструкций по отношению к материалам стены. При  $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$  удлинение составит 3.6 мм на 3 м длины и должно быть особым образом скомпенсировано на системных подконструкциях с помощью овальных отверстий нужного размера.



# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## Тепловое расширение и сжатие

Материал	Коэффициент теплового расширения	Удлинение на 1 м при $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$
REYNOBOND <sup>±</sup>	$24 \times 10^{-6} \text{ м/}^{\circ}\text{C}$	1.2 мм
Алюминий	$24 \times 10^{-6} \text{ м/}^{\circ}\text{C}$	1.2 мм
Сталь	$24 \times 10^{-6} \text{ м/}^{\circ}\text{C}$	0.6 мм
Бетон	$24 \times 10^{-6} \text{ м/}^{\circ}\text{C}$	0.6 мм
Листовой акрил	$50-90 \times 10^{-6} \text{ м/}^{\circ}\text{C}$	2.5-4.5 мм

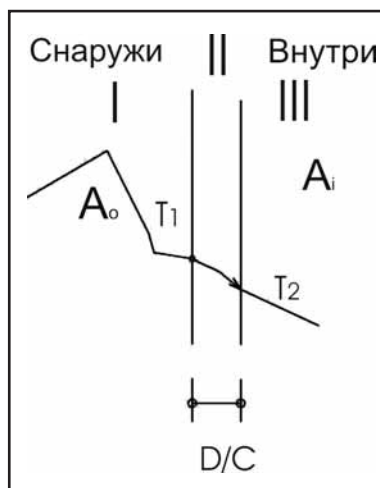
Листовой акрил имеет большой коэффициент расширения. При креплении листового акрила к панели REYNOBOND крепежный узел должен допускать некоторое перемещение листа акрила за счет более широких или овальных отверстий.

### 3. Теплоизоляция

При использовании панелей REYNOBOND для наружной облицовки производится теплотехнический расчет системы.

Тепло передается тремя путями: излучением, конвекцией и теплопроводностью. Теплопередача, которая происходит в наружной стене, является суммой воздействия этих трех механизмов. При наличии разницы температур между атмосферой снаружи и внутри помещения тепло распространяется от области более высокой температуры к области более низкой температуры путем теплоотдачи от воздуха стене (I), теплопроводности внутри стены (II) и теплоотдачи от стены воздуху (III). Весь процесс перемещения теплового потока называется теплопередачей и определяется значением величины  $K$  (ккал/м<sup>2</sup>ч°С) или  $U$  (Вт/(м<sup>2</sup>К)), а в России используется обратная величина  $R=1/k$  называемая тепловым сопротивлением.

#### Теплопередача



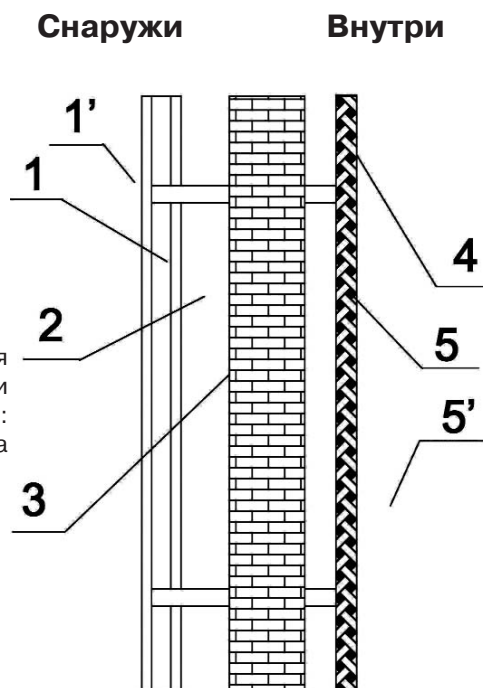
Теплопередача через всю систему стен является суммой каждого компонента материалов стен от наружной поверхности панели REYNOBOND до внутренней поверхности помещения. В общем, сама по себе панель REYNOBOND не обладает таким значительным теплоизоляционным эффектом, как наружная стена, но воздушная прослойка между панелью REYNOBOND и материалом стены оказывает некоторое изолирующее действие. Главное предназначение воздушной прослойки - обеспечивать свободную вентиляцию эффективного утеплителя, защищенного от осадков облицовкой. Весь смысл вентилируемых фасадов состоит в свободном удалении конденсата из слоя утеплителя. В ниже приведенной таблице представлен пример расчета общей теплопередачи. Рекомендуемая величина воздушной прослойки 25-35 мм от бортов.

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Величина К: Теплопередача (ккал/м<sup>2</sup>ч)  
 A<sub>0,i</sub>: Коэффициенты теплоотдачи (ккал/м<sup>2</sup>ч°С)  
 С: Теплопроводность (ккал/мч°С)  
 D: Толщина стены (м)

- 1: REYNOBOND
- 2: Воздушная прослойка 100 мм
- 3: Кирпичная стена 115 мм
- 4: Воздушная прослойка 50 мм
- 5: Сухая штукатурка 12 мм

**Примечание:** Величина К также называется величиной U в единицах СИ МОС и преобразуется следующим образом: величина К (ккал/м<sup>2</sup>ч)=0.86 х величина U (Вт/(м<sup>2</sup>К)).



## Пример расчета теплопередачи через наружную стену

№ Составляющая теплового потока	Уравнение	Значение, ккал/м <sup>2</sup> ч°С
1` Теплоотдача от наружного воздуха REYNOBOND	1/A <sub>0</sub>	0.05
1 Внутренняя теплопроводность REYNOBOND	d <sub>1</sub> /C <sub>1</sub>	0.004/0.39=0.01
2 Теплоотдача внутри воздушной прослойки	d <sub>2</sub> /C <sub>2</sub>	0.10
3 Внутренняя теплопроводность кирпичной стены	d <sub>3</sub> /C <sub>3</sub>	0.115/0.24=0.48
4 Теплоотдача внутри воздушной прослойки	d <sub>4</sub> /C <sub>4</sub>	0.10
5 Внутренняя теплопроводность сухой штукатурки	d <sub>5</sub> /C <sub>5</sub>	0.012/0.11=0.11
5` Теплоотдача от сухой штукатурки воздуху внутри помещения	1/A <sub>1</sub>	0.13
Итого	1/K=1/A <sub>0</sub> +Σd <sub>i</sub> /C <sub>i</sub> +1/A <sub>1</sub>	1/K=0.98 K=1.02 ккал/м <sup>2</sup> ч°С (U=1.19 Вт/(м <sup>2</sup> К))

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## Теплопередача в наружной обшивке

### 1. Механизм теплопередачи

Тепло передается тремя путями: излучением, конвекцией и теплопроводностью:

**Излучение:** Теплопередача, происходящая в результате того, что тепловая энергия, исходящая от объекта, достигает другого объекта, увеличивая температуру последнего.

**Конвекция:** Теплопередача, происходящая в результате движения масс, таких как воздух или вода. При нагревании части массы она затем перемещается вверх в связи с уменьшением плотности.

**Теплопроводность:** Теплопередача внутри твердого материала.

### Проводимость теплоты



### 2. Теплопроводность

Среди этих механизмов теплопередачи в наружных обшивках в основном зависит от теплопроводности материалов стен. При наличии разницы температур между обеими сторонами стены тепло распространяется от области более высокой температуры к области более низкой температуры путем теплопроводности и скорость теплового потока определяется как удельная теплопроводность, которая выражается следующей формулой:

$$Q = (L/d) \cdot (t_1 - t_2)$$

где

Q: общий тепловой поток в результате теплопередачи (ккал/м<sup>2</sup>ч)

L: удельная теплопроводность (ккал/мч°С)

t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>: температура поверхности стены (°С)

d: толщина стены (м)

Удельная теплопроводность обшивки REYNOBOND представлена совокупной удельной теплопроводностью алюминия и материала основы и она имеет относительно небольшое значение по сравнению с алюминием и сталью. Данные по удельной теплопроводности различных стеновых материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Удельная теплопроводность различных стеновых материалов

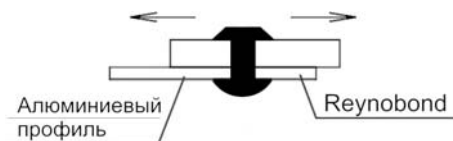
Материалы	Удельная теплопроводность, ккал/мч°С	Материалы	Удельная теплопроводность, ккал/мч°С	Материалы	Удельная теплопроводность, ккал/мч°С
REYNOBOND 4 мм	0.39	Гранит	2.50	Сухая штукатурка	0.11
Листовой алюминий	180.0	Бетон	1.40	Минеральная вата	0.035
Листовая сталь	39.0	Раствор	1.30	Пенополиуретан	0.035
Флоат-стекло	0.86	Кирпич	0.24	Пенополистирол	0.030

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

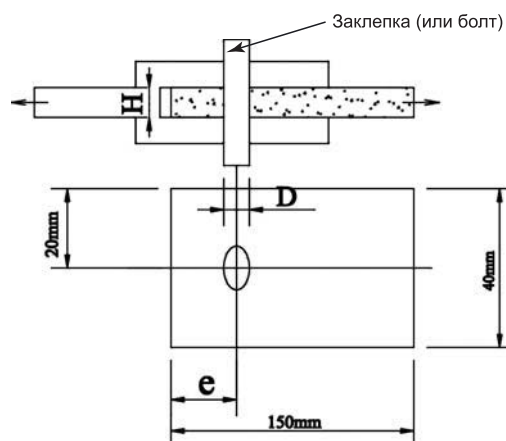
## Прочность соединительного отверстия

Для соединения панелей REYNOBOND с алюминиевыми профилями весьма часто используются заклепки, болты/ гайки и самонарезающие винты. Когда на точку соединения действует растягивающее усилие, в соединительном отверстии панели REYNOBOND возникает напряжение. Для определения максимального предела упругости соединительного отверстия было проведено испытание. Результаты представлены в нижеприведенной таблице.

Приложение 3.



## Метод испытания соединительного отверстия



Для использования этой таблицы напряжение преобразуется в растягивающее усилие с помощью следующего уравнения:

$$F = \text{напряжение} \times t \times D$$

где **Напряжение:** максимальное напряжение ниже предела упругости (Н/мм<sup>2</sup>)  
**F:** максимальное растягивающее усилие (Н)  
**t:** толщина панели REYNOBOND  
**D:** диаметр отверстия

Диаметр отверстия D (мм)	Расстояние от центра отверстия до края панели (мм)	Максимальное напряжение ниже предела упругости	Максимальное растягивающее усилие, F (Н)
		4 мм	4 мм
5	5	23	430
	10	44	880
	15	46	920
10	9	21	820
	19	33	1330
	30	38	1530

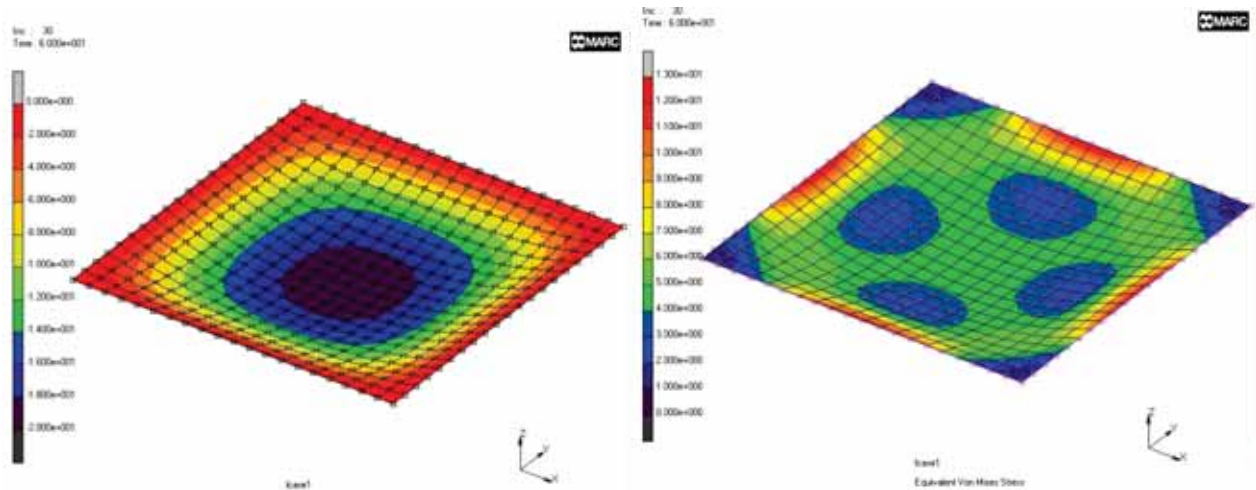
Для обеспечения разумно приемлемой прочности соединительного отверстия расстояние от центра отверстия до края (e) должно превышать удвоенный диаметр отверстия (D): а именно,  $e > 2 \times D$ .

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## Система крепления

При проектировании необходимо проверить:

- изгиб и давление в центре панели;
- нормальное ли давление с краю панели;
- нагрузку в точках крепления панелей
- силу реакции в точках соединения (700 Н для стандартного Reunobond толщиной 4 мм, соединяемого с помощью 5-миллиметровой алюминиевой заклепки).



Кассетная система

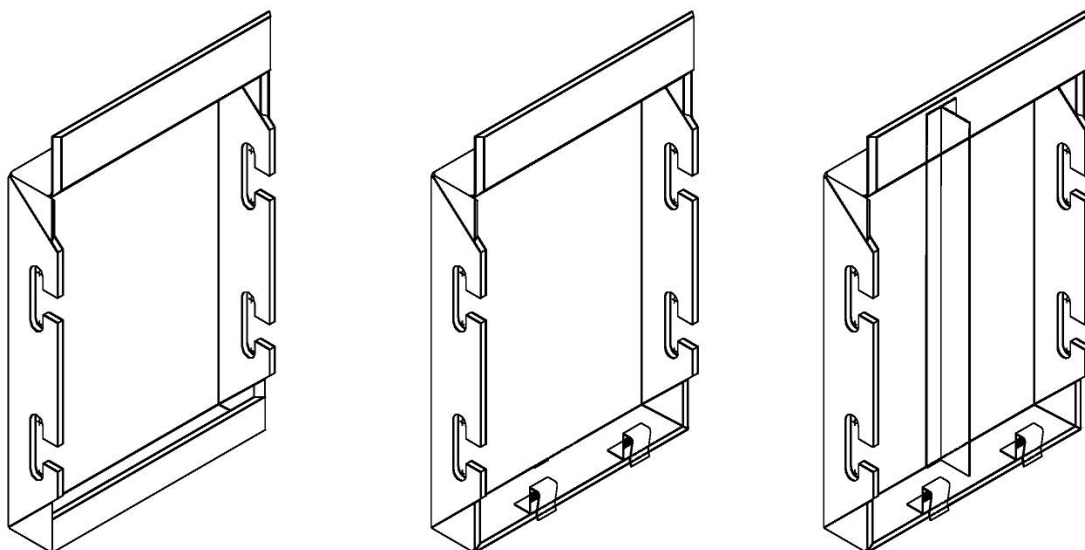
**Для кассетной системы необходимо проверить:**

- изгиб и давление в центре панели;
- изгиб и давление на лицевой и тыльной стороне;
- нагрузку в точках крепления панелей
- силу реакции в соединительных точках (400 Н для стандартной кассетной системы 800 Н для системы KU 35/50).

**Чтобы соблюдать проектные критерии, возможно:**

- увеличить количество соединительных точек;
- увеличивать вертикальную отбортовку кассет;
- использовать крепление на заклепках;
- увеличить глубину горизонтальной отбортовки;
- добавить еще одну горизонтальную отбортовку;
- укрепить панель с помощью ребер жесткости;
- сократить длину или ширину панели

**Пример: если прогиб кассеты слишком велик:**





## REYNOBOND RB55 4mm – Кассетная система KU 35 VA и 50 VA, KU 35 NVA и 50 NVA

Таблицы допустимых нагрузок (в Па) для различных размеров и конфигураций кассет

Кассеты с одним загибом																				
Высота	Кол-во лазов	Допустимая нагрузка Р в Паскалях (=N/m <sup>2</sup> )																		
		900	1100	1150	1300	1400	1500	1700	1800	2000	2200	2300	2400	2700	2800	3100	3200	3500	3600	4000
900	2	738	726	692	677	664	648	642	635	630	629	629	629	629	632	632	632	632	632	632
900	3	1373	1346	1274	1240	1209	1166	1147	1125	1105	1101	1097	1086	1085	997	974	915	899	856	856
1000	3		560	529	513	501	481	474	463	455	453	451	446	445	444	444	443	443	443	443
1000	4		1038	974	940	912	869	852	826	805	797	791	775	770	763	761	755	741	683	683
1150	3		417	392	379	368	351	345	334	327	325	323	319	318	317	317	317	317	317	317
1150	4		771	721	692	670	632	618	593	576	569	563	549	545	539	537	532	531	516	516
1250	3				307	297	280	274	262	256	253	250	245	243	240	239	238	238	238	238
1250	4				557	537	503	490	467	451	444	438	424	419	411	408	403	401	397	397
1400	3				240	230	216	210	201	194	192	189	184	183	180	179	178	178	178	178
1400	4				435	417	389	377	358	344	338	332	320	316	308	306	300	299	299	295

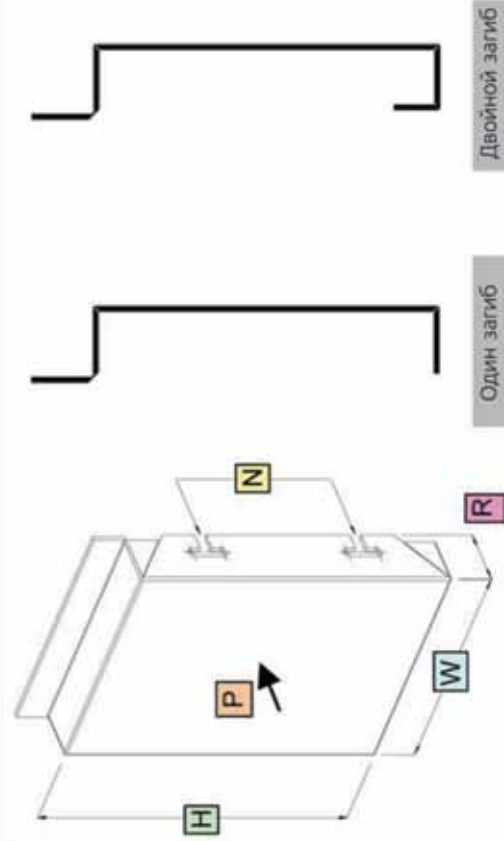
## Кассеты с двойным загибом

### Вертикальные кассеты

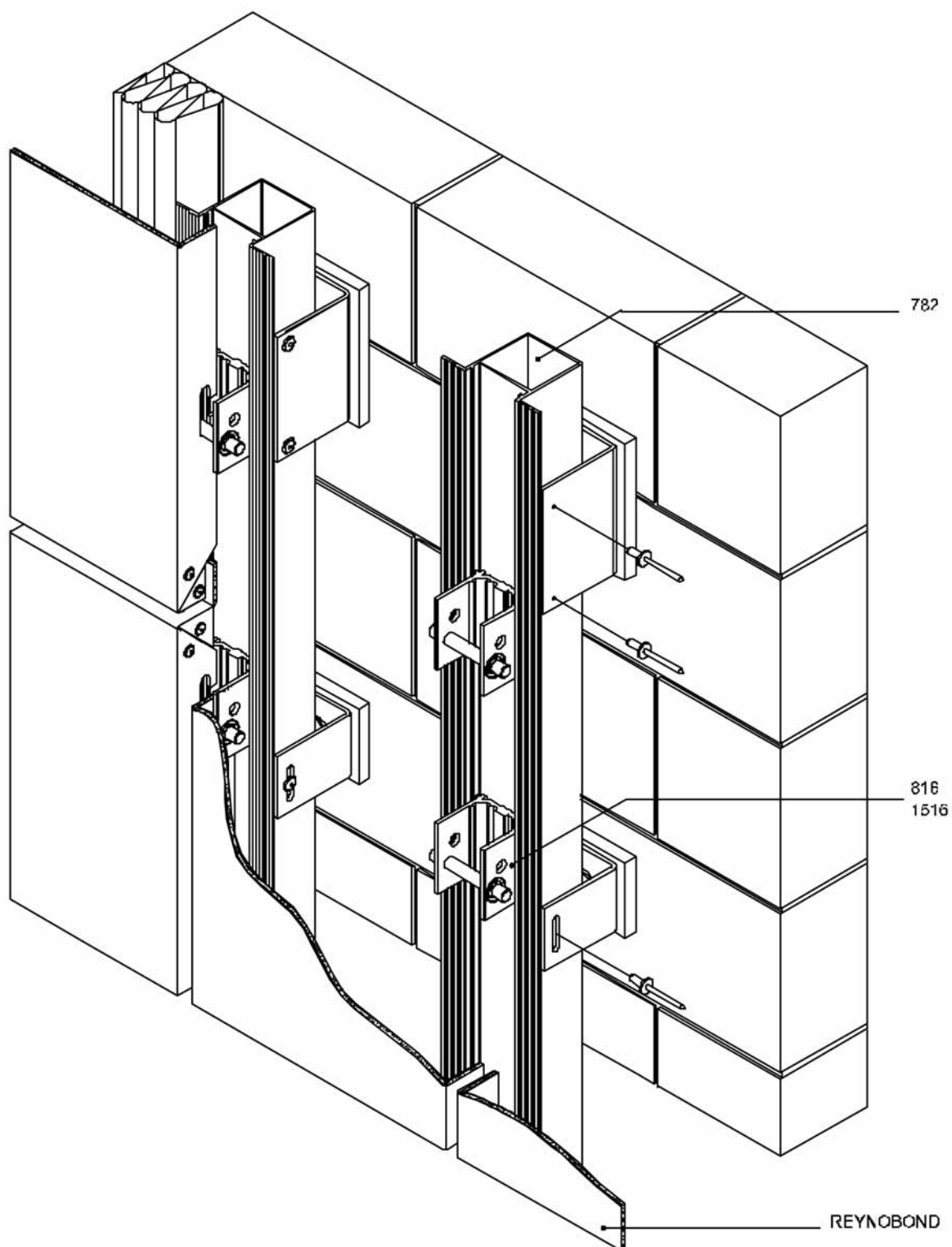
Ширина	Высота	Кол-во лазов на стороне	Глубина обрешетки	Допустимая нагрузка Р
900	900	2	35 mm	1100 Pa
900	1150	3	35 mm	900 Pa
1150	1150	2	35 mm	730 Pa
1150	2000	4	50 mm	920 Pa
1400	1400	3	50 mm	660 Pa
1400	3200	6	50 mm	400 Pa

### Горизонтальные кассеты

Ширина	Высота	Кол-во лазов на стороне	Глубина обрешетки	Допустимая нагрузка Р
1800	1150	4	50 mm	440 Pa
1600	1400	4	50 mm	440 Pa

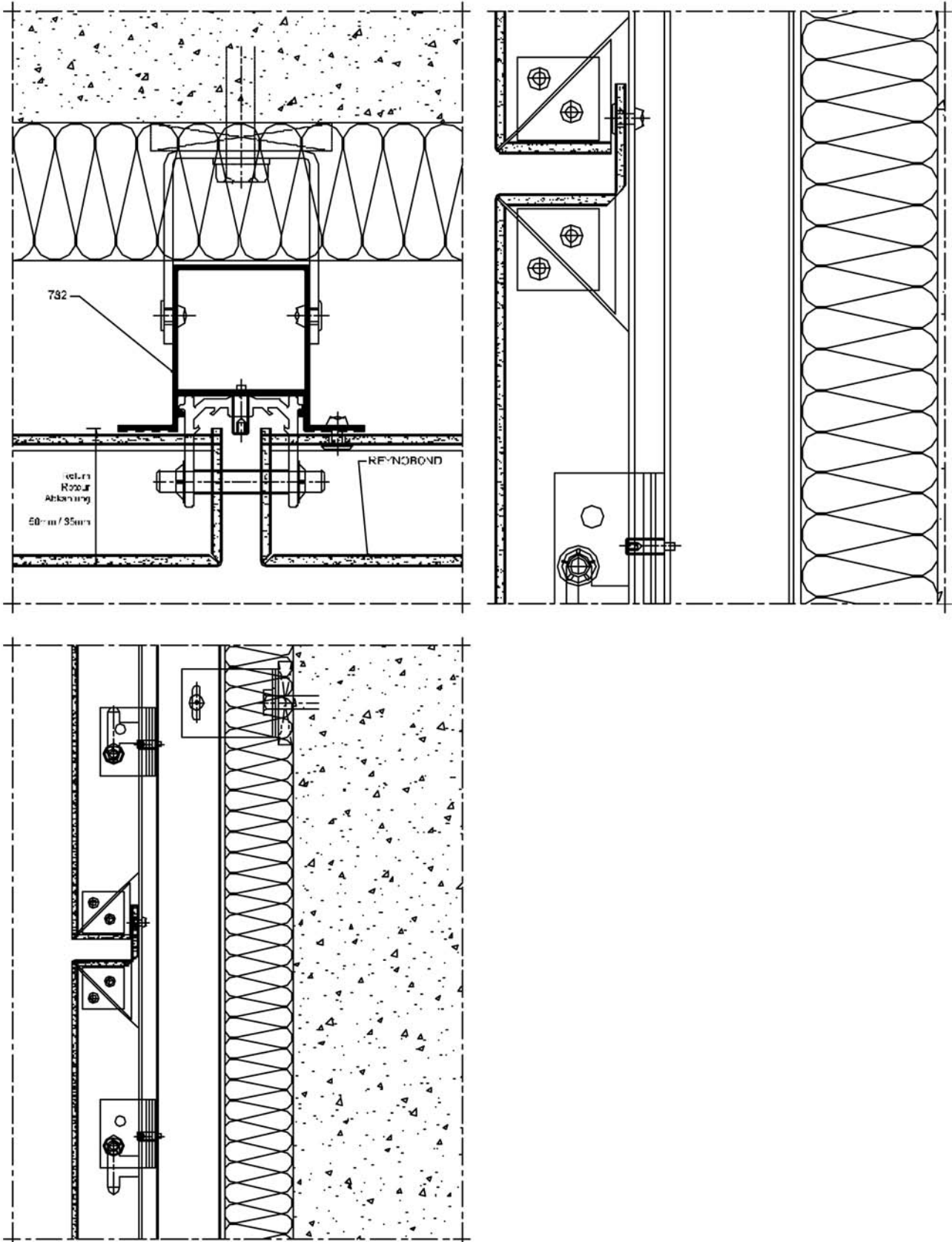


# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАССЕТНАЯ СИСТЕМА KU 35 VA и 50 VA



# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## КАССЕТНАЯ СИСТЕМА KU 35 VA и 50 VA



# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## КАССЕТНАЯ СИСТЕМА KU 35 NVA и 50 NVA

