

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
архитектурно-строительный университет»
Проректор по НИР, в.п.н.
Садыков Р.А.

« 15 » октября 2018г.

М.П.



ООО «СафПласт»

Генеральный директор
Евсеев А.А.

« 15 » октября 2018г.

М.П.



Альбом технических решений

«Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF»

(договор № СМ/1-18 (12-0218-2/74))

Альбом технических решений «Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF», – 43 стр.

Альбом является методическим пособием, содержит технические решения узлов соединений и примыканий к несущим конструкциям замковых панелей многослойных из поликарбоната «Novattro PROF».

Предназначен для специалистов, занимающихся проектированием новых, реконструкцией или капитальным ремонтом существующих светопрозрачных конструкций с заполнением замковыми панелями многослойными из поликарбоната «Novattro PROF».

.
Альбом технических решений разработан авторским коллективом:
Е.Б. Туysiной, А.М. Сулеймановым.

Руководитель авторского коллектива – д.т.н., проф. Сулейманов А.М. (ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Введение	4
1.2. Рекомендации по проектированию	6
1.3. Рекомендации по монтажу	7
2. Спецификация изделий	10
3. Типовые сечения конструкций	19
3.1. Схемы конструкций	19
3.2. Система Novattro PROF 330 10-4 C (кровельная)	21
3.3. Система Novattro PROF 330 16-5 S (фасадная)	24
3.4. Система Novattro PROF 600 25-5 C (кровельная)	28
3.5. Система Novattro PROF 500 40-7 S (фасадная)	32
3.6. Система Novattro PROF 600 40-7 U (кровельная)	37



					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

1. Пояснительная записка

1.1. Введение

Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF (далее – «панели») – это светопрозрачные панели из многослойного (сотового) поликарбоната с беспрофильной замковой системой крепления.

Панели применяются для строительства фасадов и покрытия кровли, внутренних перегородок, а также для внешней облицовки. Панели сохраняют все свойства сотового поликарбоната – легкость, прочность и гибкость. Замковое крепление обеспечивает легкость соединения панелей и способствует их надежной герметизации.

Использование панелей приводит к сокращению затрат труда и комплектующих. А также к повышению внешней привлекательности ограждающей конструкции за счет современного дизайна и отсутствия видимых точек крепления к несущей конструкции.

Специально разработанная система панелей позволяет выбрать их оптимальную толщину для необходимого вида конструкции и климатических условий местности строительства. В системе представлены панели толщиной 10, 16, 25 и 40 мм. Ширина панелей составляет 330 мм, 500 мм и 600 мм. Длина панелей определяется требованиями проекта и выполняется на заказ. Разработанная геометрия и способы крепления замковых панелей учитывают термическое расширение поликарбоната.

С внешней стороны панели имеется специальный защитный слой, обеспечивающий стойкость к ультрафиолетовому излучению.

Также панелям можно придать различную окраску и снизить их прозрачность путем добавления красителей.

В зависимости от конструкции замка, панели подразделяются на фасадные и кровельные. Фасадные панели имеют толщину 16 мм и 40 мм. Кровельные панели – 10 мм, 25 мм и 40 мм. Фасадные панели применяются на вертикальных или прямоугольных конструкциях с наклоном к горизонту 20 градусов и более. В случае арочных конструкций или при наклоне кровли менее 20 градусов к горизонту – применяются кровельные панели.

Наклон кровли для применения поликарбонатных панелей должен быть не менее 5 градусов.

При чтении чертежей следует учитывать, что при изображении сечений вертикальных и наклонных конструкций фасадов «улица» всегда будет снизу (горизонтальное сечение) или слева (вертикальное сечение). Для панелей, используемых для покрытия кровли, сечение размещается таким образом, что «улица» находится на чертеже сверху от панели.

					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Строение панели

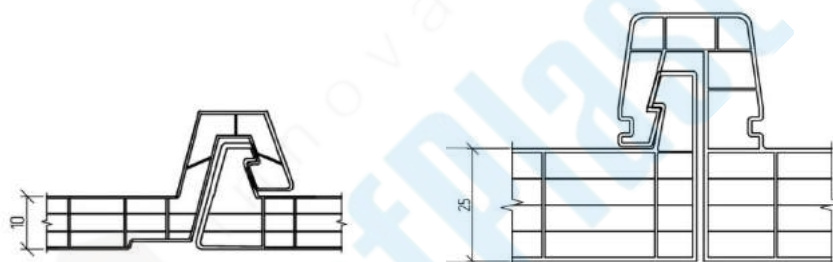
Панель является пустотелой конструкцией, созданной из четырех и более прозрачных плоскостей, ограничивающих пространство, между которыми располагаются перегородки, так называемые рёбра жёсткости, связывающие плоскости между собой.

Система крепления

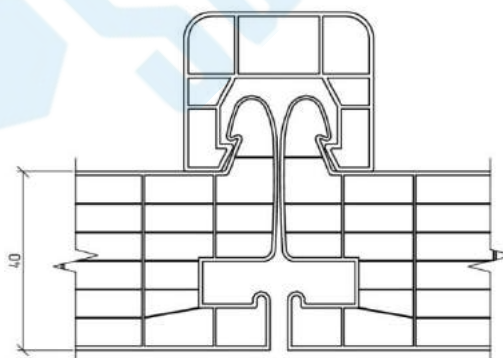
Замковая система состоит из поликарбонатных панелей, алюминиевых профилей, уплотнителей, анкеров и торцевых заглушек. При монтаже обязательно использование алюминиевой самоклеящейся ленты (далее – алюминиевый скотч) и ленты уплотнительной универсальной. Все используемые комплектующие, в т.ч. уплотнительная лента не должны содержать хлор (ПВХ). Химическая стойкость поликарбоната к воздействию различных веществ представлена в Декларации гарантии качества продукции ООО «СафПласт» (на сайте safplast.ru).

Виды замковых креплений

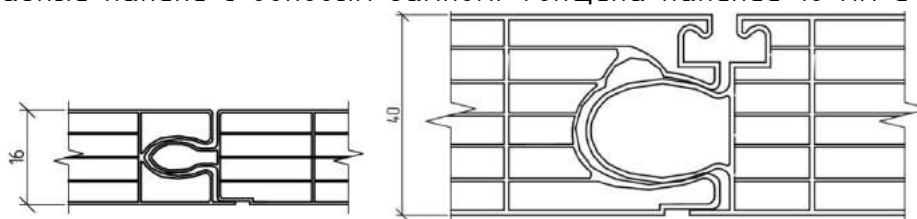
Кровельные панели с верхним замком. Толщина панелей 10 мм и 25 мм.



Кровельная панель, замок с U-коннектором. Толщина панели – 40 мм.



Фасадные панели с доковым замком. Толщина панелей 16 мм и 40 мм.



					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		5

1.2. Рекомендации по проектированию

При проектировании следует учитывать изменение размеров панели при прогибе и изменении температуры. Конструктивно необходимо предусмотреть возможность компенсации деформаций панели при изменении температуры.

Значение компенсационного зазора между элементами конструкции необходимо устанавливать с учетом коэффициента линейного температурного расширения поликарбоната:

$$\alpha = 6,5 \times 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}.$$

Термическое расширение по длине вычисляется по формуле:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T^{\circ},$$

где ΔL – изменение длины, м; α – коэффициент линейного температурного расширения поликарбоната, $1/^{\circ}\text{C}$; L – длина панели, м; ΔT° – изменение температуры, $^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, при изменении температуры на 1°C изменение размера составляет 0,065 мм на один погонный метр. При изменении температуры на 10°C изменение размера составляет 0,65 мм на один погонный метр. При изменении температуры на 100°C изменение размера составляет 6,5 мм на один погонный метр.

При проектировании конструкции необходимо учитывать свободное расширение по панели во избежание её искривления и образования внутреннего напряжения.

Преимуществом замковых панелей является отсутствие необходимости установки вертикальных прогонов обрешетки. Они необходимы только для опирания горизонтальных прогонов.

При проектировании конструкции необходимо обеспечить ее надежное опирание на несущую конструкцию при экстремальных температурах эксплуатации с учетом температуры, при которой будет производиться монтаж. Пример расчета изменения размера панелей различной длины приведен в таблице 1 (для экстремальных положительных температур эксплуатации) и таблице 2 (для экстремальных отрицательных температур эксплуатации). В расчете принято, что проектирование конструкций производится при температуре окружающей среды $+20^{\circ}\text{C}$. Для панелей другой длины, иных экстремальных температур эксплуатации расчет следует производить согласно вышеприведенной формуле.

Глубина защемления по ширине устанавливается с минимальным зазором с выполнением конструктивного условия, что в заделке должно находиться не менее 15 мм и целое ребро на краю панели.

Торцы панелей необходимо заклеить самоклеющейся лентой (далее – скотч) для защиты открытых сотовых каналов от попадания внутрь влаги и загрязнений. При этом надлежит обеспечить возможность удаления образующегося конденсата: для каждой соты нижнего торца панели в скотче выполняется перфорация.

					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Таблица 1

Расчет увеличения длины панели в процессе эксплуатации, мм						
Длина панели при монтаже*, м	Максимальная температура эксплуатации панели, °C					
	30	40	50	60	70	80
1	0.7	1.3	2.0	2.6	3.3	3.9
2	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8
3	2.0	3.9	5.9	7.8	9.8	11.7
4	2.6	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6
5	3.3	6.5	9.8	13.0	16.3	19.5
6	3.9	7.8	11.7	15.6	19.5	23.4

*монтаж панели при температуре окружающей среды +20°C

Таблица 2

Расчет уменьшения длины панели в процессе эксплуатации, мм						
Длина панели при монтаже*, м	Минимальная температура эксплуатации панели, °C					
	-10	-25	-30	-35	-40	-45
1	2.0	2.9	3.3	3.6	3.9	4.2
2	3.9	5.9	6.5	7.2	7.8	8.5
3	5.9	8.8	9.8	10.7	11.7	12.7
4	7.8	11.7	13.0	14.3	15.6	16.9
5	9.8	14.6	16.3	17.9	19.5	21.1
6	11.7	17.6	19.5	21.5	23.4	25.4

*монтаж панели при температуре окружающей среды +20°C

Материалы, которые контактируют с панелью или располагаются в непосредственной близости, должны быть химически совместимы с материалом панелей. Не допускается использование материалов, содержащих хлор.

1.3. Рекомендации по монтажу

Необходимо учитывать направление ребер жесткости панелей. При вертикальных конструкциях направление ребер жесткости панелей вертикальное. При скатных конструкциях направление ребер жесткости панелей должно быть параллельно направлению ската. Для арочных конструкций направление ребер панелей должно быть параллельно направлению изгиба.

Также следует учитывать, что УФ-защита нанесена с внешней стороны панели (на упаковке сторона с маркировкой), и она должна быть обращена к солнцу. Нижняя защитная пленка с внутренней стороны панели снимается до монтажа, защитная пленка с внешней стороны – всегда после монтажа.

					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Распиловка и сверление

Для сверления панелей используются стандартные сверла по металлу. В случаях применения панелей на улице диаметр отверстий должен обеспечивать достаточное пространство для естественного расширения либо сжатия с учетом теплового расширения поликарбоната.

Распил панелей рекомендуется выполнять с помощью высокоскоростных циркулярных и ленточных пил (рекомендуемая скорость распиловки 1500–3000 об/мин). Диск по металлу или пластику. Панели при данном виде обработки следует зафиксировать для предотвращения вибрации.

Общие рекомендации для всех конструкций

1. Перед монтажом панелей на несущую конструкцию в местах, где панели примыкают к конструкции, следует нанести самоклеющуюся уплотнительную ленту. Это необходимо для исключения трения панели о конструкцию. Также лента наносится на алюминиевые профили для предотвращения контактной коррозии между алюминием и стальной конструкцией. Лента должна быть без содержания хлора. Например, использование ПВХ ленты не допустимо.
2. Рекомендуется перед монтажом рассчитать ширину первой и последней панелей, которые рассчитываются по следующим формулам:

$$K = X / B, \text{ где}$$

K – количество панелей в конструкции, X – внутренний размер между крайними несущими конструкциями (см. п.1), B – ширина панели.

Если K (количество панелей) целое число, то одну панель можно разрезать ровно пополам и получится первая и последняя панель.

Если K – дробное число, то количество панелей округляем до целого в большую сторону и размер первой обрезанной панели $Ш_{\text{первая}}$ определяется по формуле:

$$Ш_{\text{первая}} = (X - (K - 2) * B) / 2$$

$Ш_{\text{первая}}$ – ширина первой панели.

3. Фактическая ширина последней панели определяется по месту после монтажа всех панелей.
4. Торцы панели необходимо заклеить алюминиевым скотчем. При этом на скотче нижнего торца – сделать перфорацию в каждой ячейке. За счет чего обеспечивается удаление конденсата из сот.
5. На торцах кровельных панелей поверх скотча устанавливаются торцевые профили. При установке торцевых профилей на панели следует обращать внимание, чтобы профиль стоял каплеотбойником вниз.

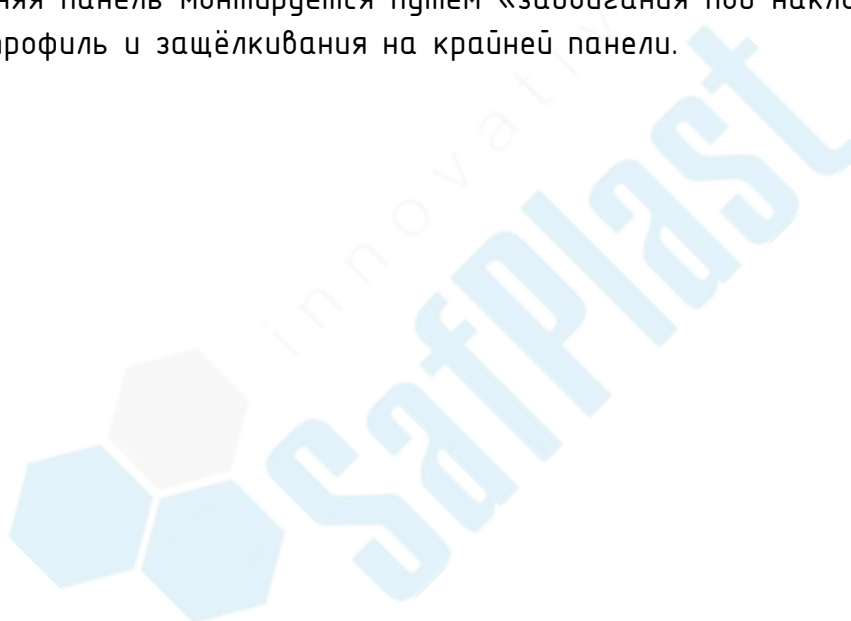
					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

6. Боковая часть панели задвигается в алюминиевый рамный профиль до упора. Затем в него устанавливается алюминиевая планка и уплотнитель, примыкающий к панели. При вставке внешнего уплотнителя необходимо следить за тем, чтобы уплотнение находилось в исходном не натянутом состоянии. Это нужно, чтобы во время температурных изменений уплотнение занимало свое место и выполняло свою функцию.

7. Анкеры крепятся к несущей конструкции двумя саморезами (с плоскими головками) по диагонали.

8. Кровельная панель при монтаже к нижнему прогону фиксируется при помощи калоты. Калота крепится саморезом через замок панели к опорному прогону в месте пересечения замка панели с прогоном. На других пересечениях замка панели с поперечными прогонами устанавливаются анкеры. Это обеспечивает возможность температурных деформаций по длине панели. В верхней части панели делается конек, либо панель закрывается нащельником с необходимым уплотнением, в зависимости от вида примыкания.

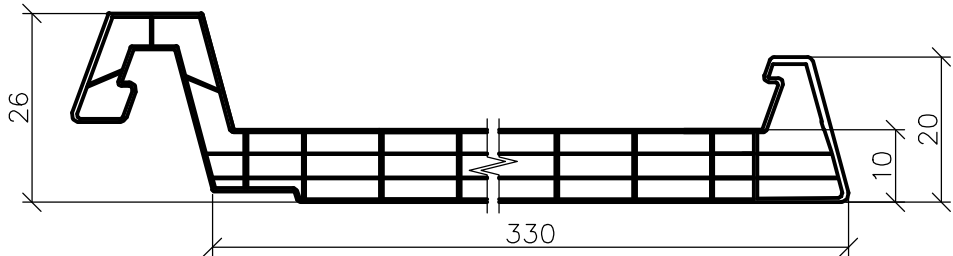
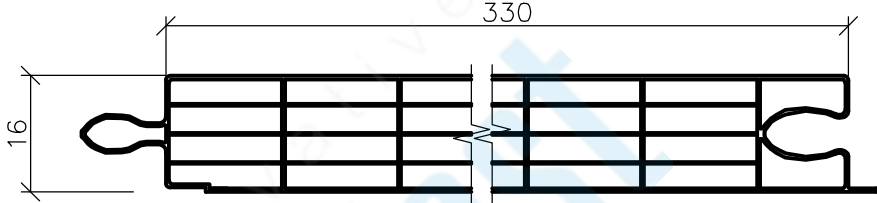
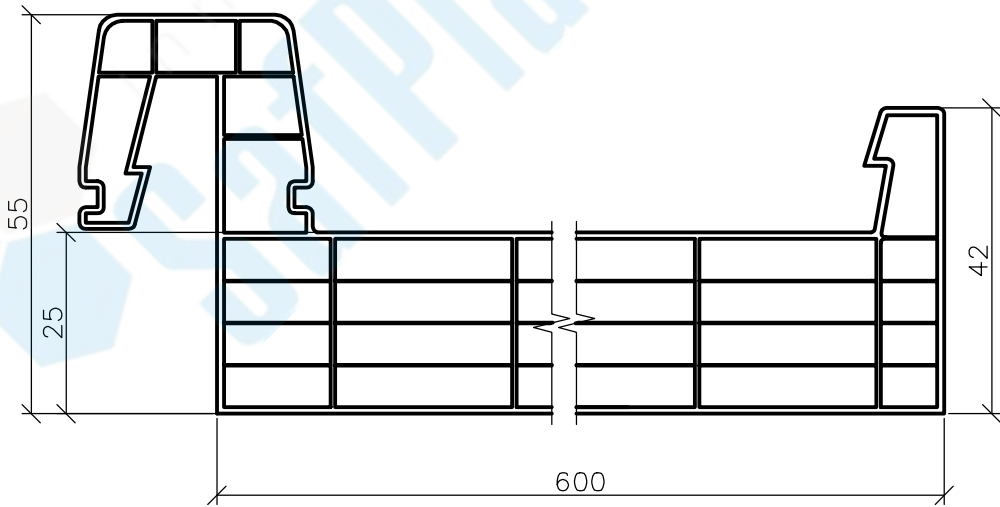
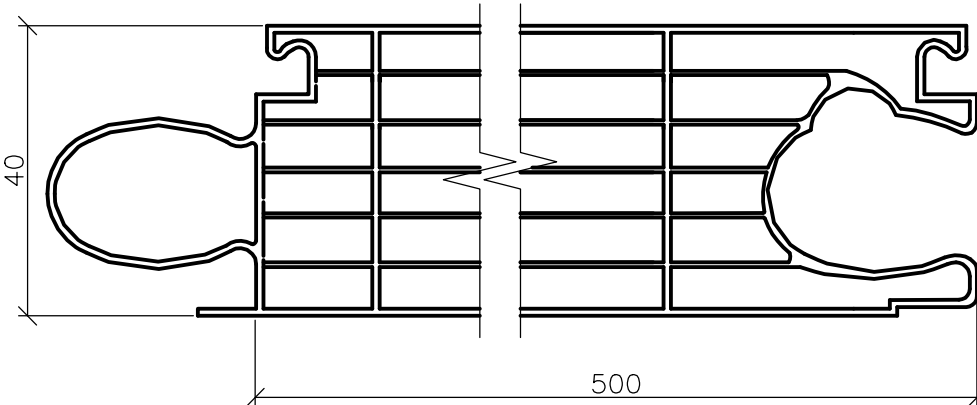
9. Последняя панель монтируется путём «задвигания под наклоном» сначала в боковой профиль и защёлкивания на крайней панели.



					Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

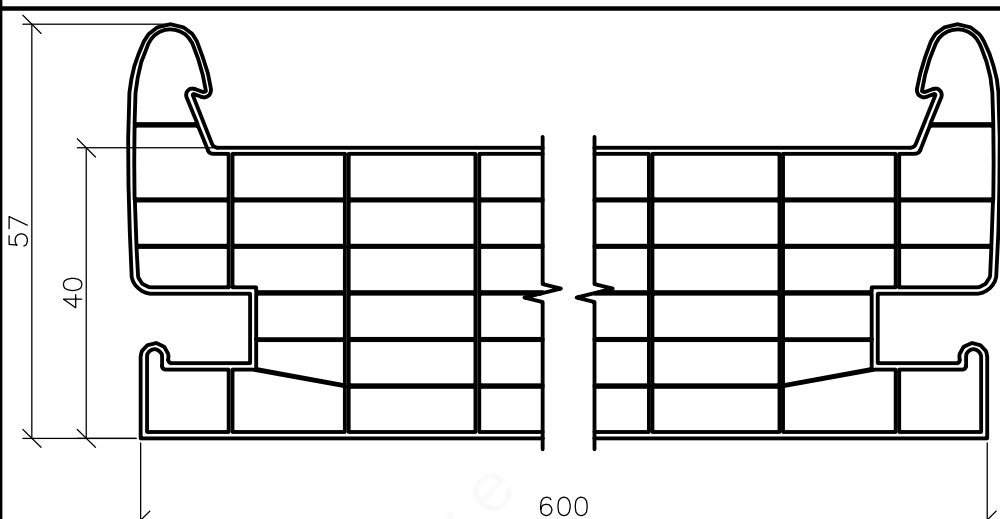
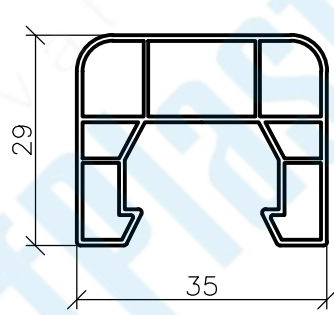
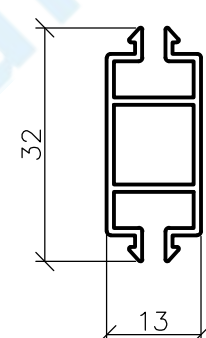
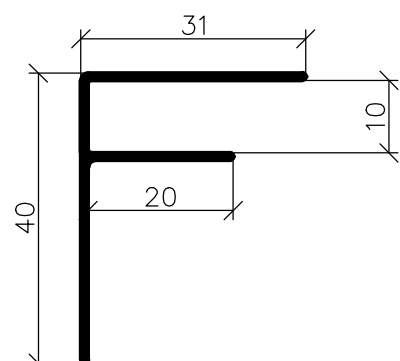
2. Спецификация изделий

Изделия из поликарбоната

Наименование	Сечение
Панель Novattro PROF 330 10-4 С (кровельная)	
Панель Novattro PROF 330 16-5 S (фасадная)	
Панель Novattro PROF 600 25-5 С (кровельная)	
Панель Novattro PROF 500 40-7 S (фасадная)	

Изм.	Лист	№ док.	Погн.	Дата
------	------	--------	-------	------

Изделия из поликарбоната (продолжение)

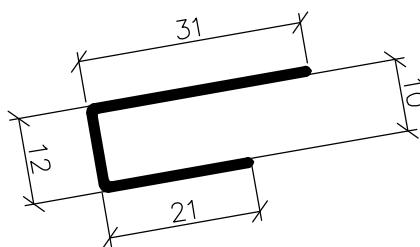
Изделия из поликарбоната (продолжение)						
Наименование		Сечение				
Панель Novattro PROF 600 40-7 U (кровельная)						
U-коннектор для панели Novattro PROF 600 40-7 U (кровельная)						
Термоадаптер арт. 361661						
FR профиль						
Изм.	Лист	№ докум.	Пооп.	Дата	Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	Лист
						11

Изделия из поликарбоната (продолжение)

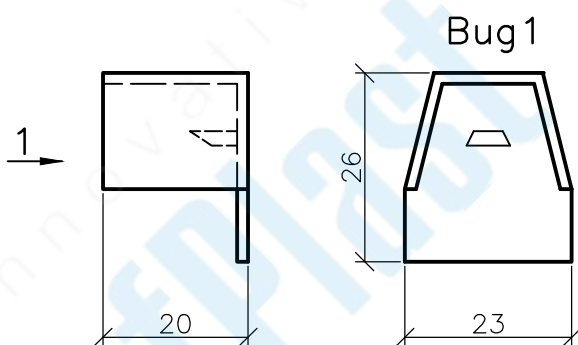
Наименование

Сечение

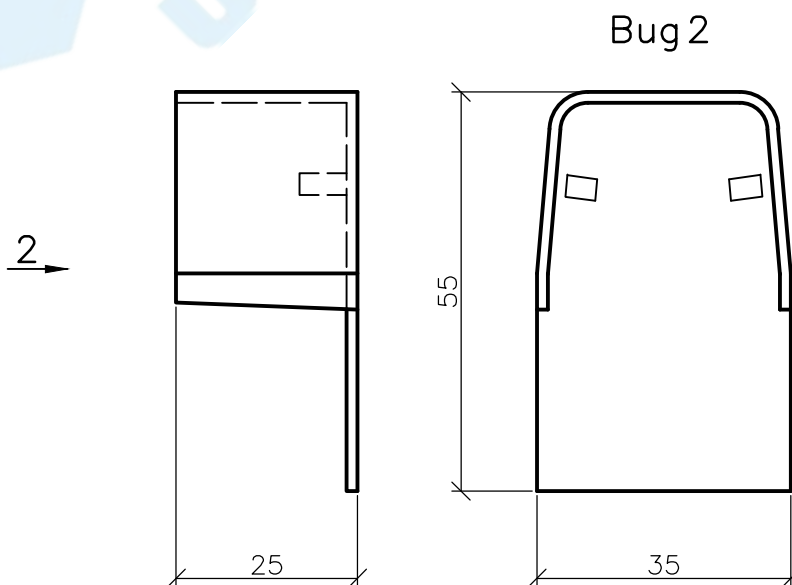
UP профиль



Колпачок для
панели
Novattro
PROF
330 10-4 C



Колпачок для
панели
Novattro
PROF
600 25-5 C
арт. 395004

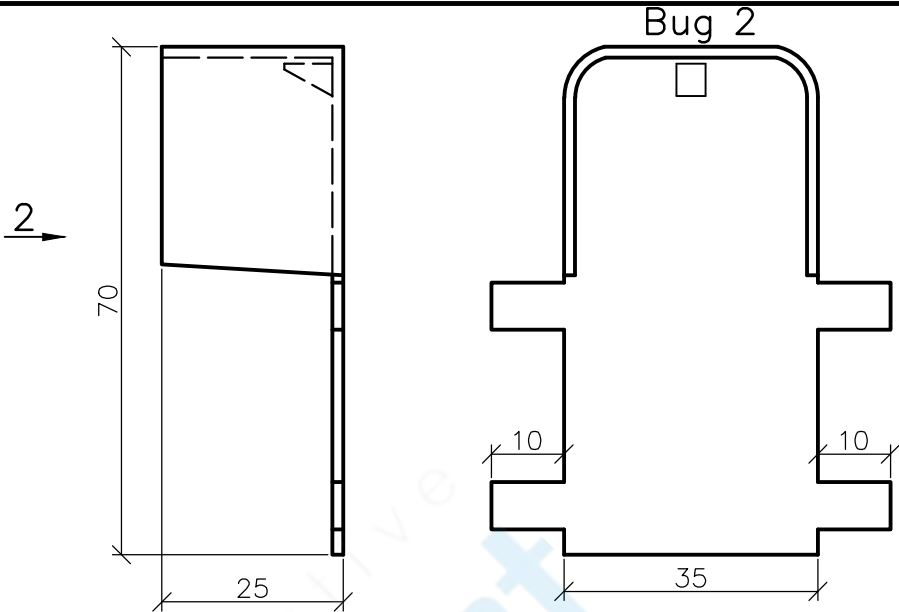
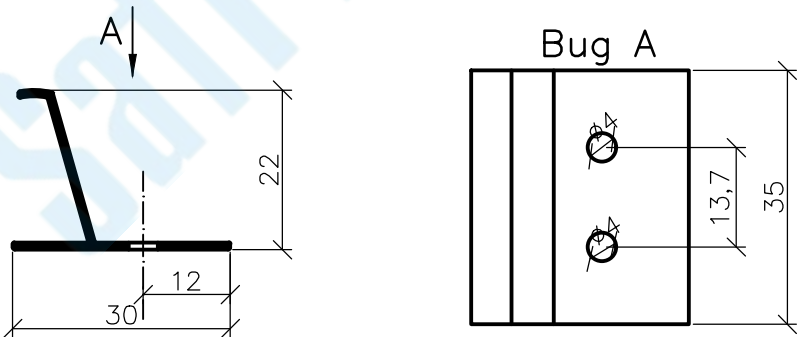
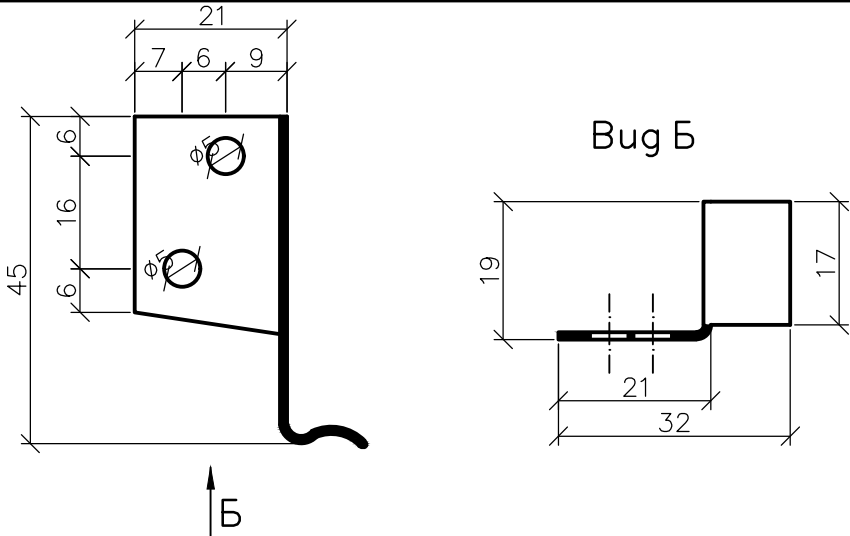


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

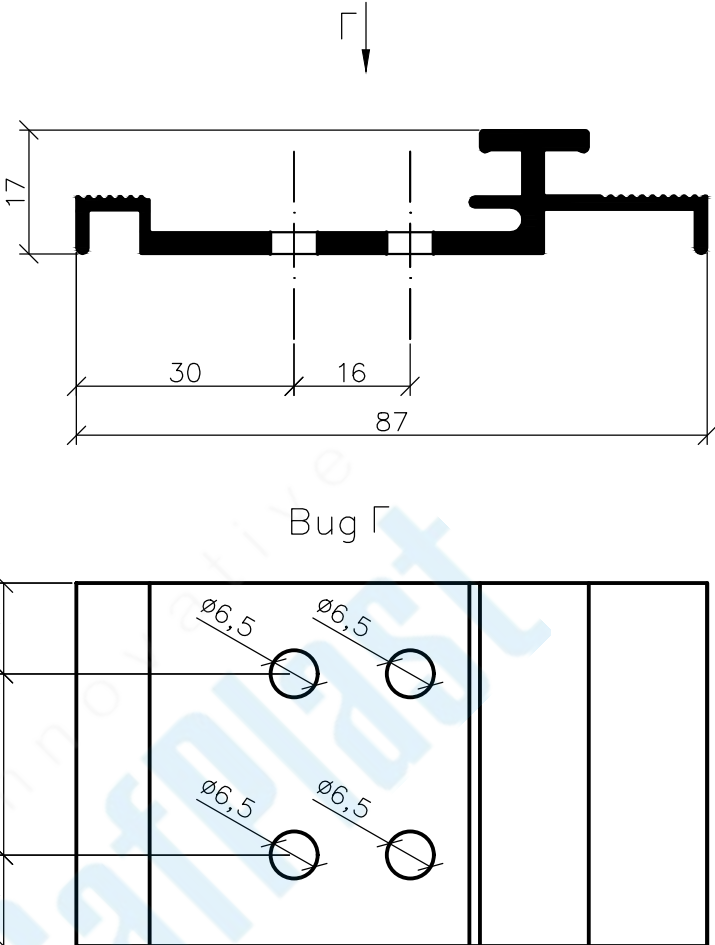
Лист

12

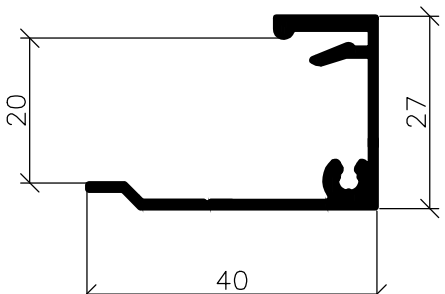
Алюминиевые изделия				
Наименование		Сечение		
Колпачок для Novattro PROF 600 40-7 U арт. 395008				
Анкеры алюминиевые				
Наименование		Сечение		
Анкер для панели Novattro PROF 330 10-4 C арт. 494004				
Анкер для панели Novattro PROF 330 16-5 S арт. 49401602				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF				Лист 13

Анкеры алюминиевые (продолжение)				
Наименование		Сечение		
Анкер для панели Novattro PROF 600 25-5 C арт. 494025				
Анкер для панели Novattro PROF 600 40-7 U арт. 49404000				

Анкеры алюминиевые (продолжение)

Наименование	Сечение
Анкер для панели Novattro PROF 500 40-7 S арт. 49404050	

Профили алюминиевые

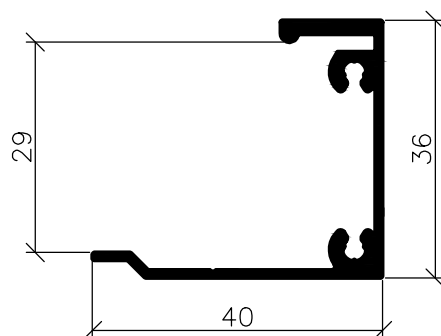
Наименование	Сечение
Рамный профиль для панели Novattro PROF 330 16-5 S арт.461640	

Профили алюминиевые (продолжение)

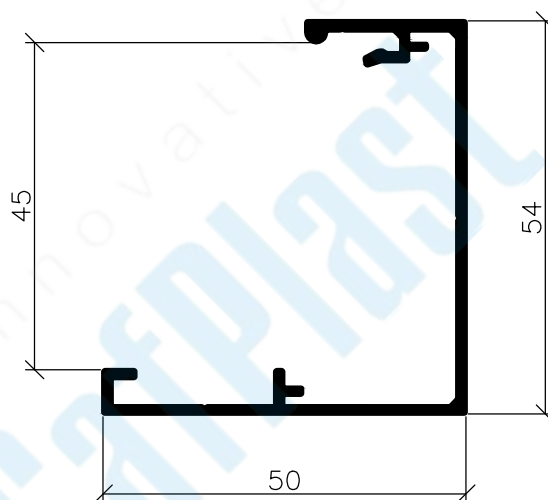
Наименование

Сечение

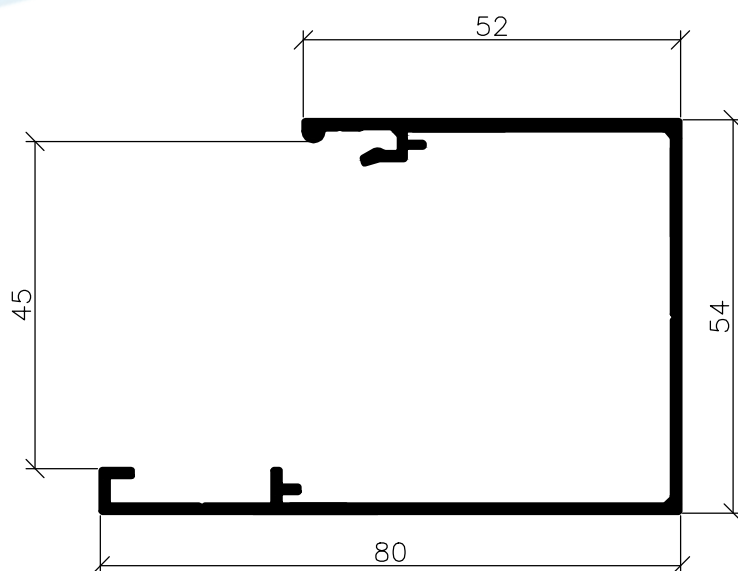
Рамный
профиль для
Novattro
PROF
600 25-5 C
арт.462540



Рамный
профиль
Novattro
PROF
500 40-7S
и
Novattro
PROF
600 40-7U
арт. 420040



Рамный
профиль для
Novattro
PROF
500 40-7 S
и
Novattro
PROF
600 40-7 U
арт. 420080



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист

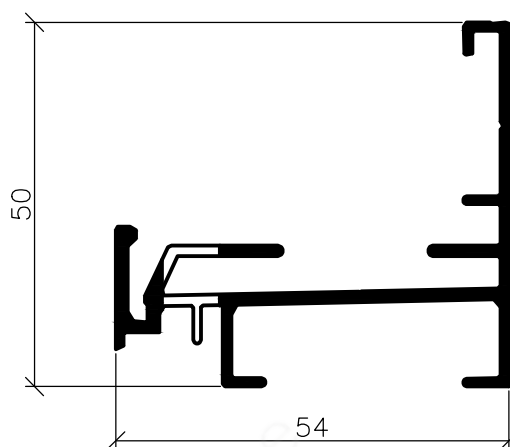
16

Профили алюминиевые (продолжение)

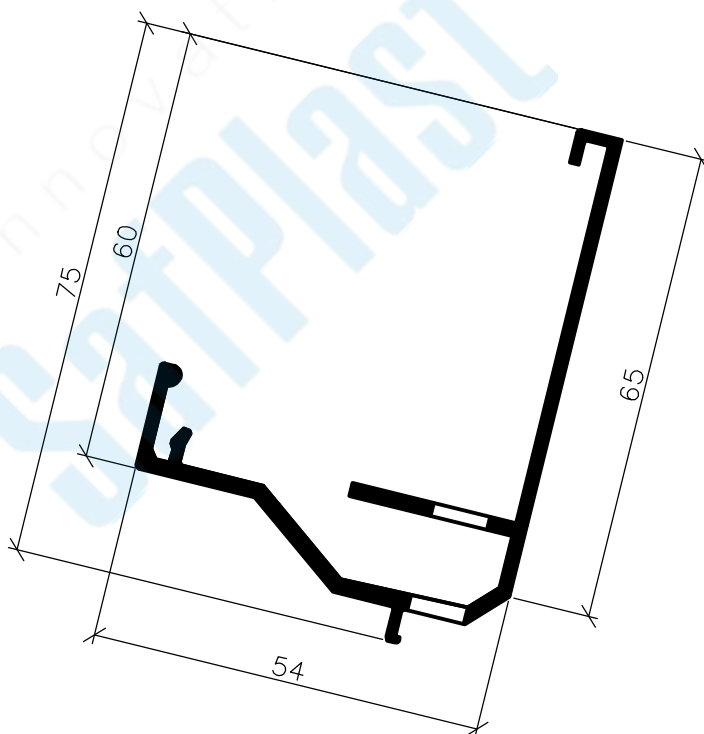
Наименование

Сечение

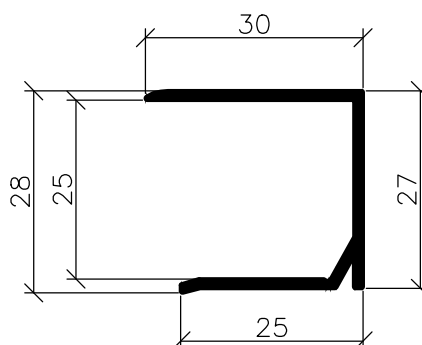
Рамный
нижний
профиль для
Novattro
PROF
500 40-7 S
арт. 420031



Рамный
нижний
наклонный
профиль для
Novattro
PROF
500 40-7 S
арт. 404051



Торцевой
профиль для
Novattro
PROF
600 25-5 C
арт. 462511



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист

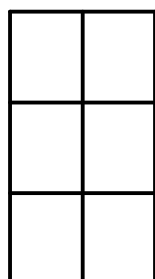
17

Профили алюминиевые (продолжение)

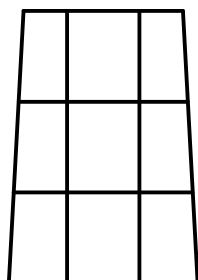
Наименование	Сечение
Торцевой профиль для Novattro PROF 600 40-7 U арт.464011	
Планка для рамных профилей арт.492001	
Калота арт.494002 длина 39 мм	
Универсальный профиль арт.460060	
Вставка для профиля универсально го(арт.460060) арт.470260	
Уплотнители	
Уплотнитель (для арт. 460060) арт.902904	
Уплотнитель (для арт. 492001) арт.902901	
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF	

3. Типовые сечения конструкции

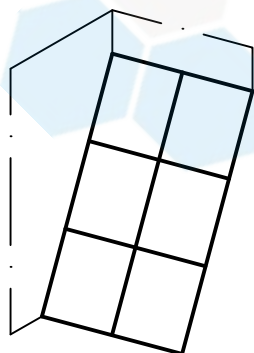
3.1. Схемы конструкций



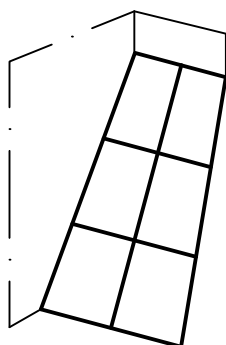
Вертикальная прямая
конструкция



Вертикальная
трапециевидная
конструкция

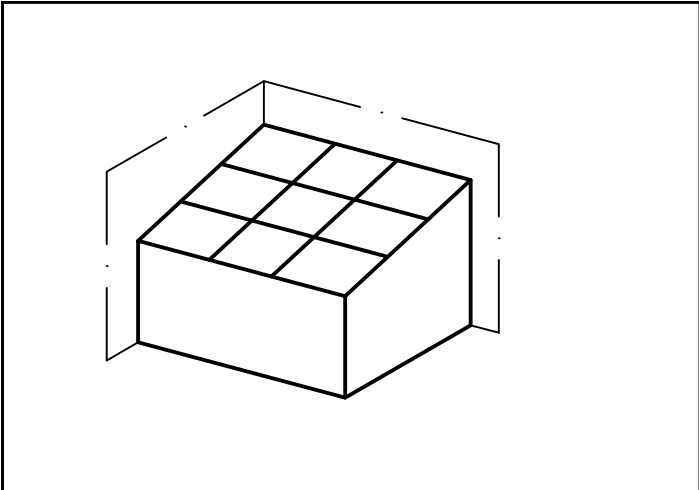


Наклонная прямая
конструкция

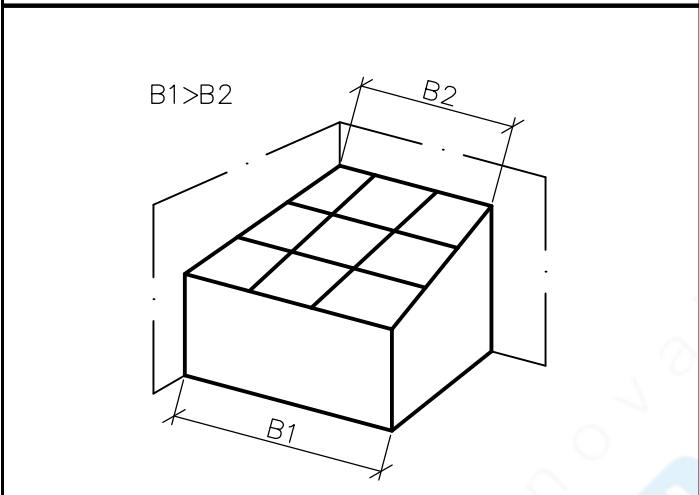


Наклонная трапециевидная
конструкция

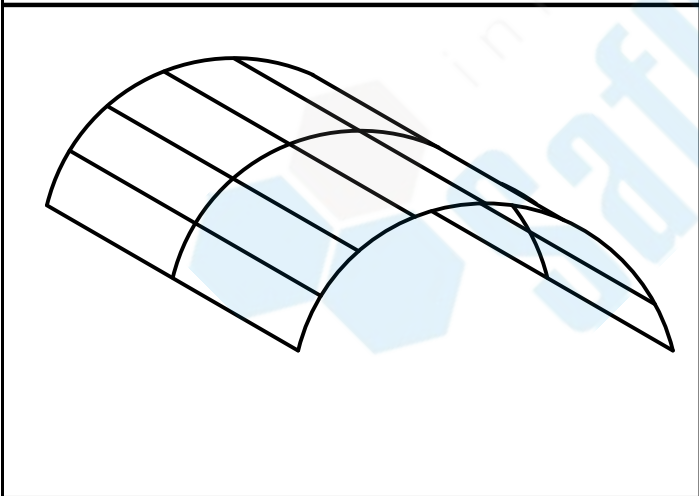
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



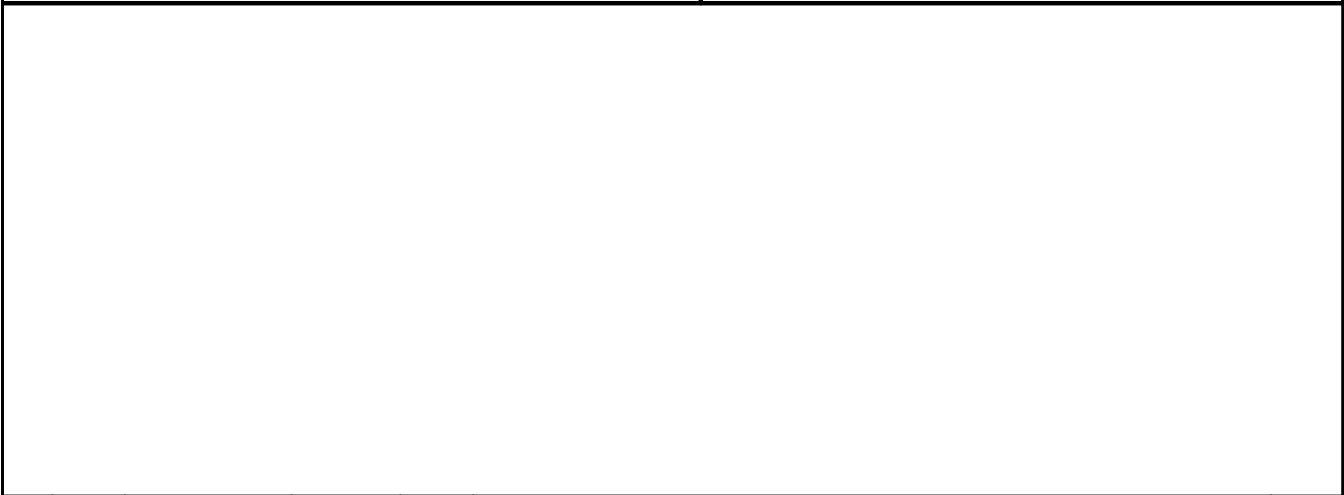
Прямая односкатная
кровля



Трапециевидная
односкатная кровля

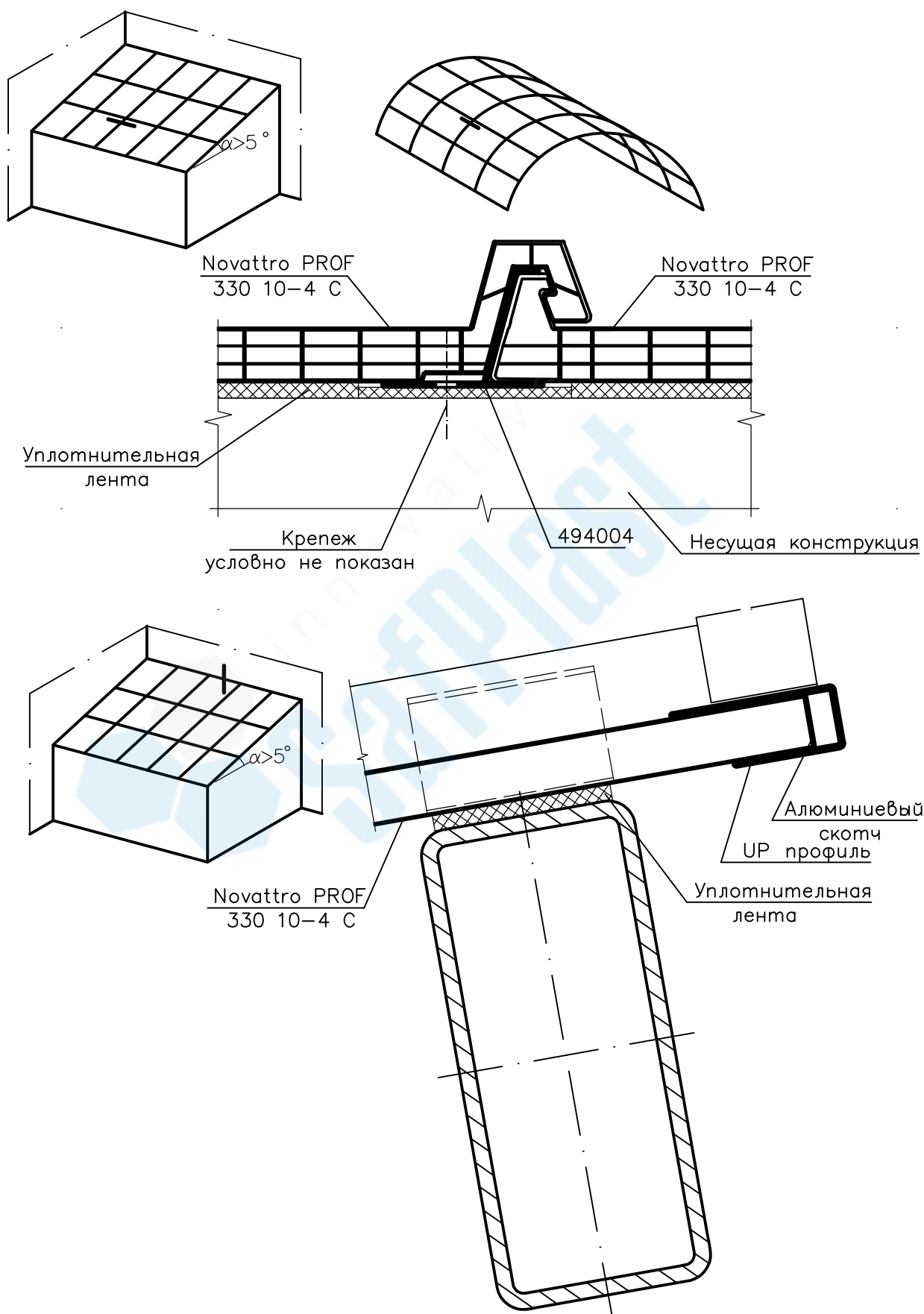


Арочная конструкция



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

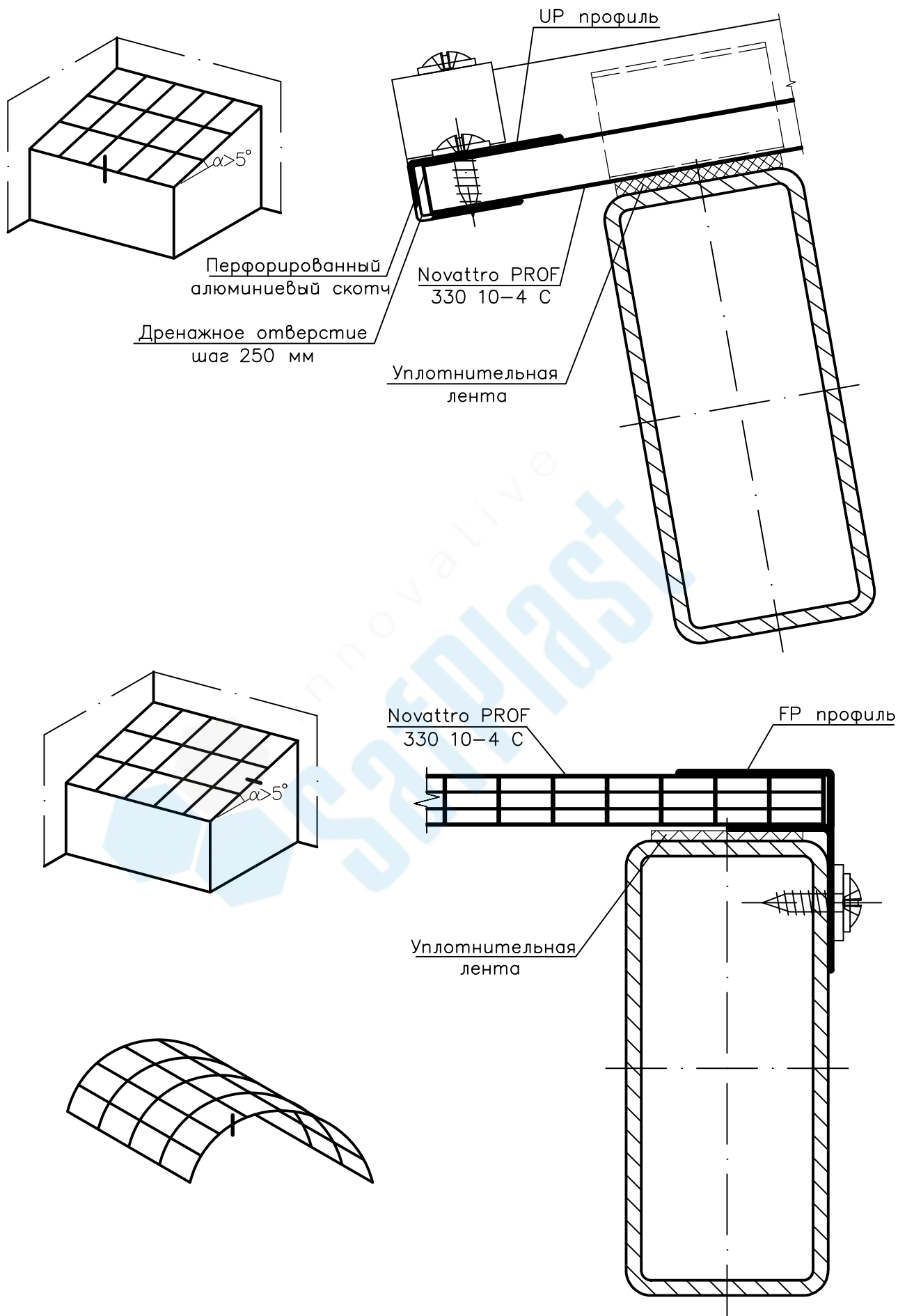
3.2. Система Novattro PROF 330 10-4 C (кровельная)



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист
21

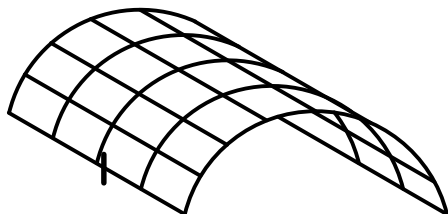
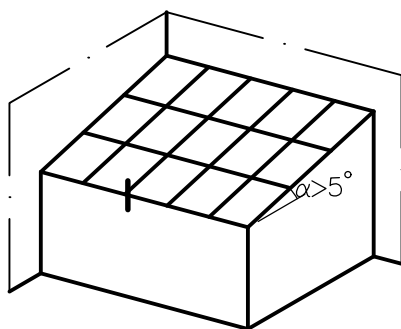


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

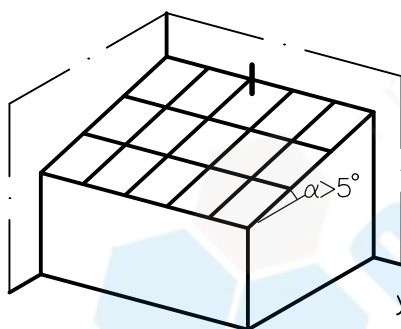
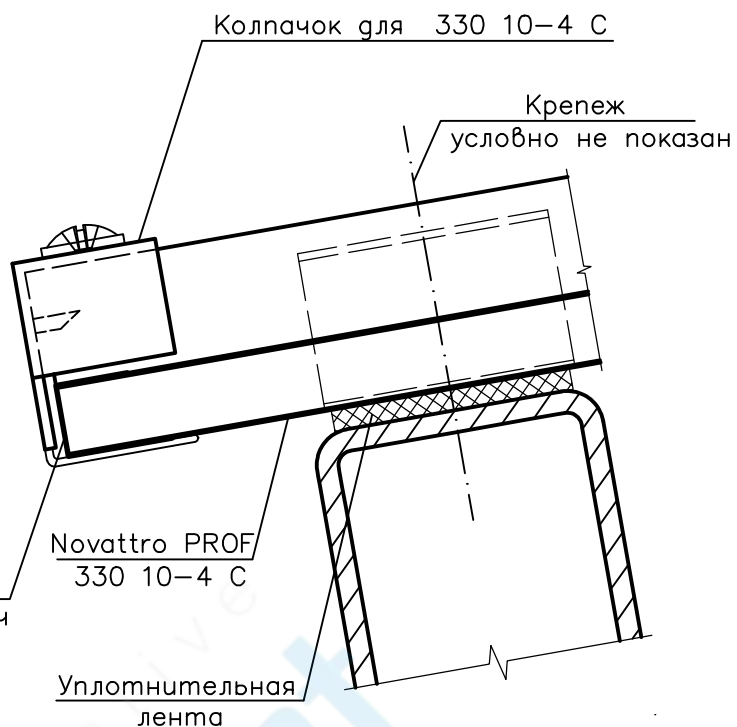
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист

22

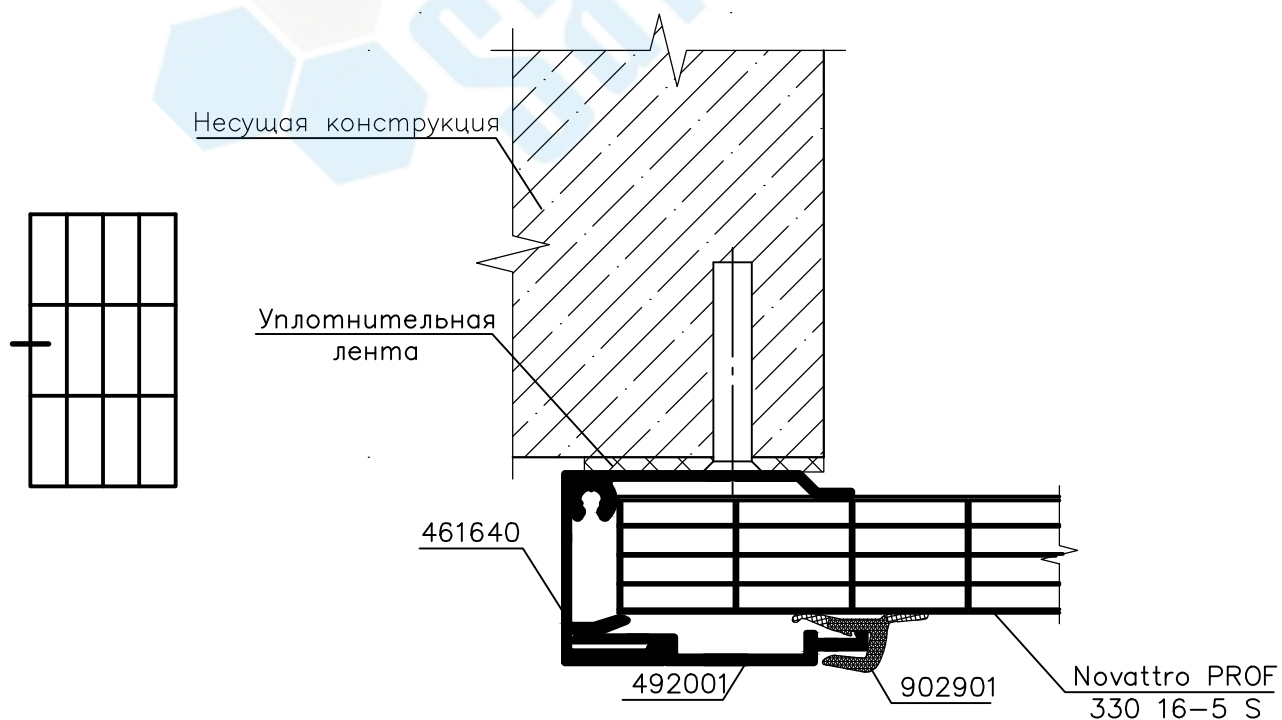
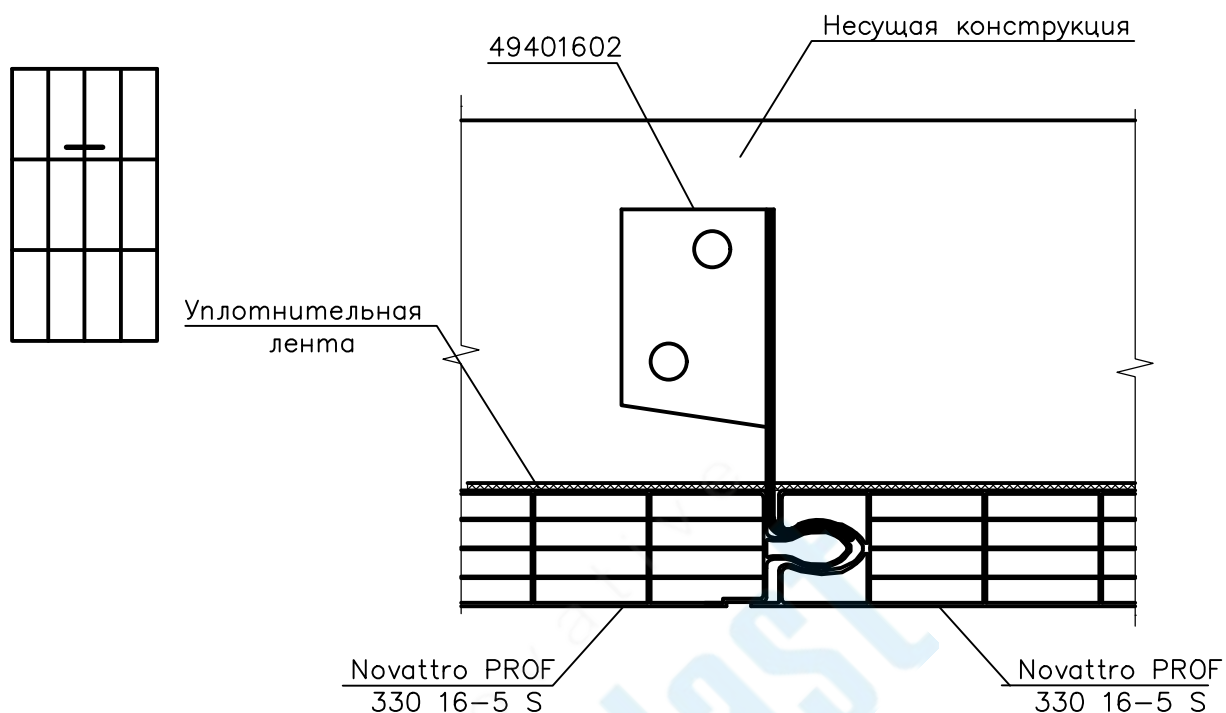


Перфорированный
алюминиевый скотч



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

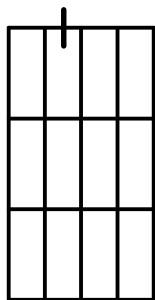
3.3. Система Novattro PROF 330 16-5 S (фасадная)



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист
24



Алюминиевый скотч

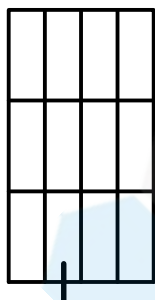
461640

492001

902901

Novattro PROF
330 16-5 S

Несущая конструкция
Уплотнительная
лента



Novattro PROF
330 16-5 S

902901

492001

Уплотнительная
лента

Несущая конструкция

Перфорированный
алюминиевый скотч

461640

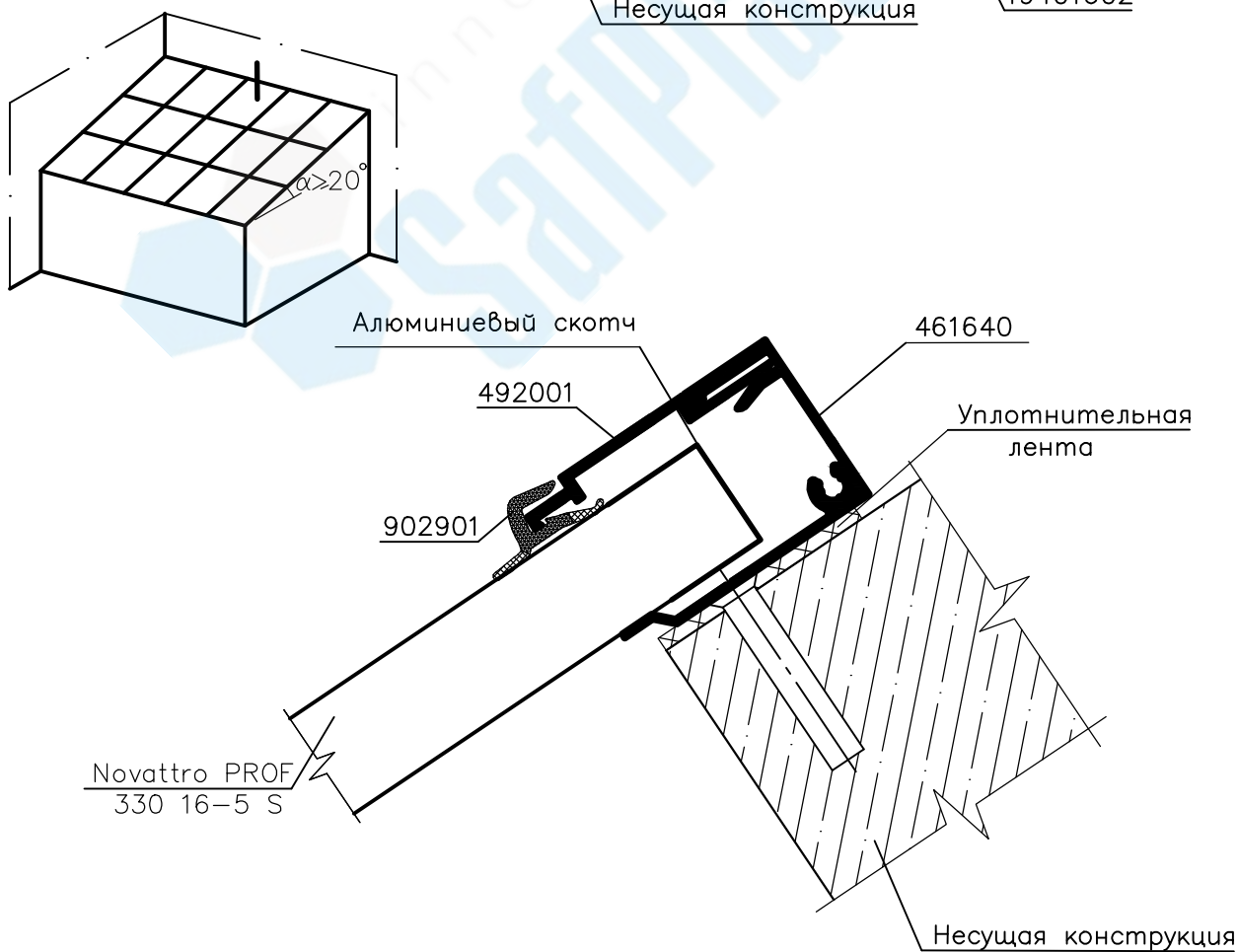
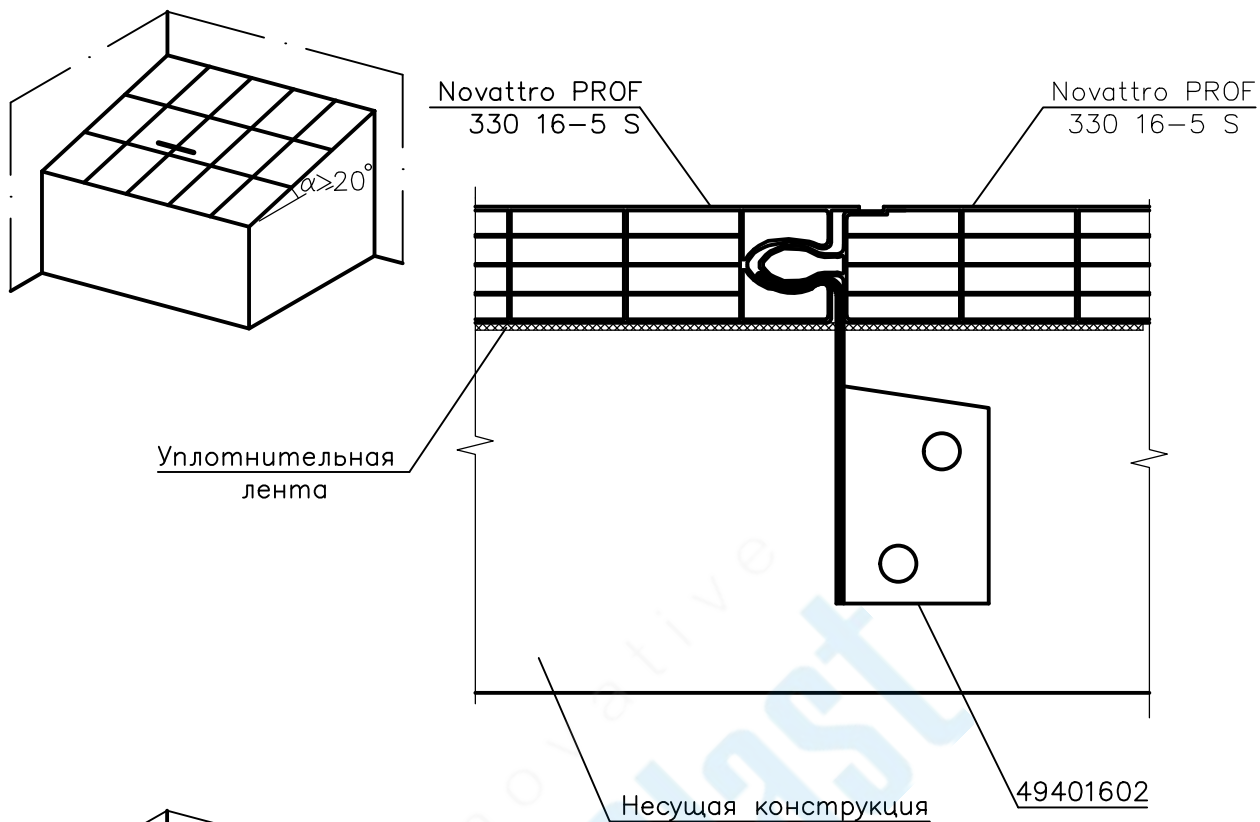
Дренажное отверстие

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели
многослойные из поликарбоната Novattro PROF

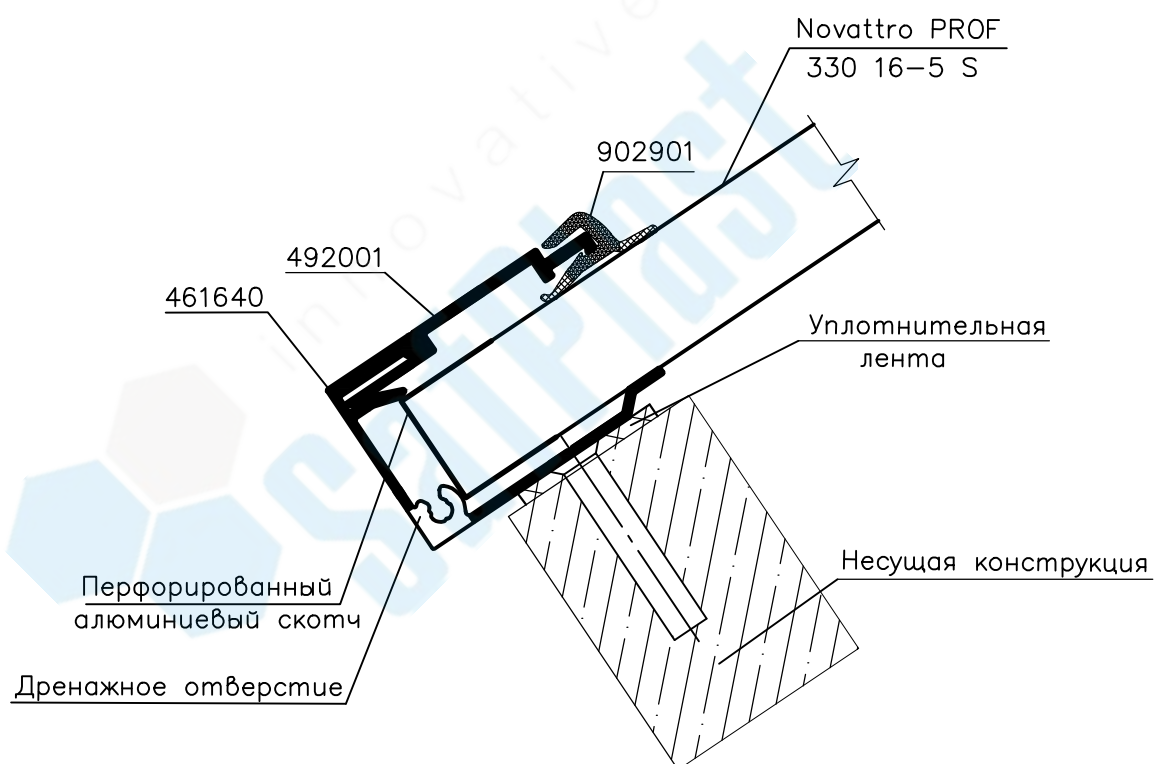
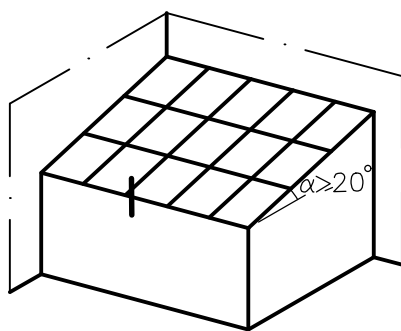
Лист

25



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

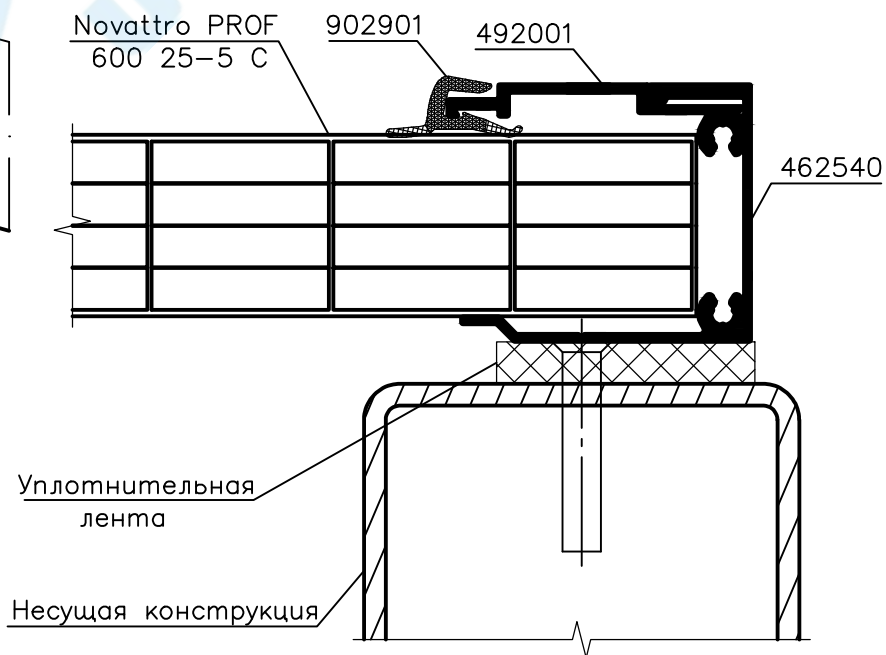
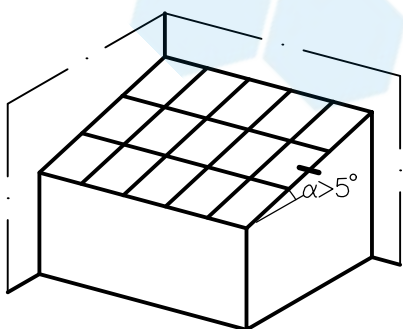
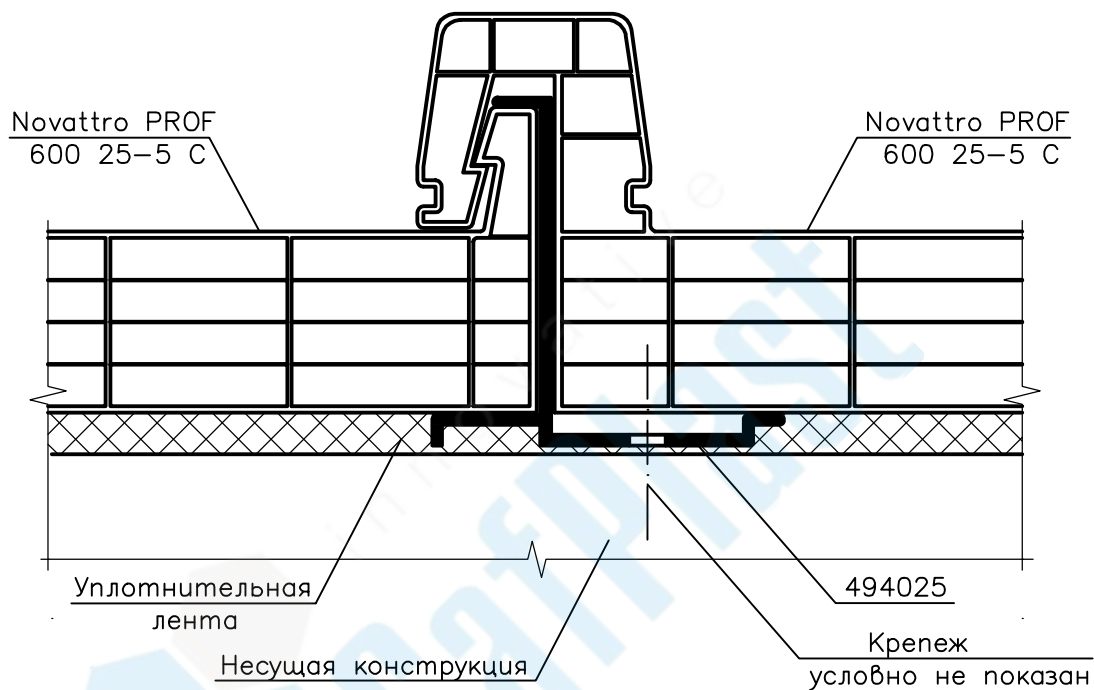
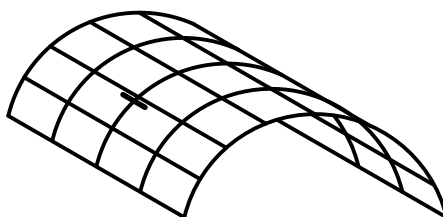
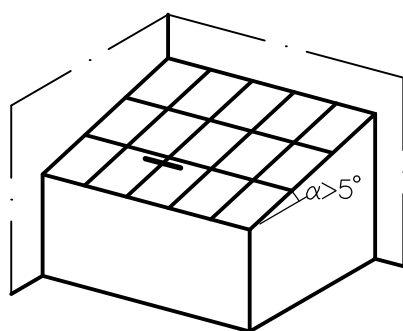


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели
многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист
27

3.4. Система Novattro PROF 600 25-5 С (кровельная)

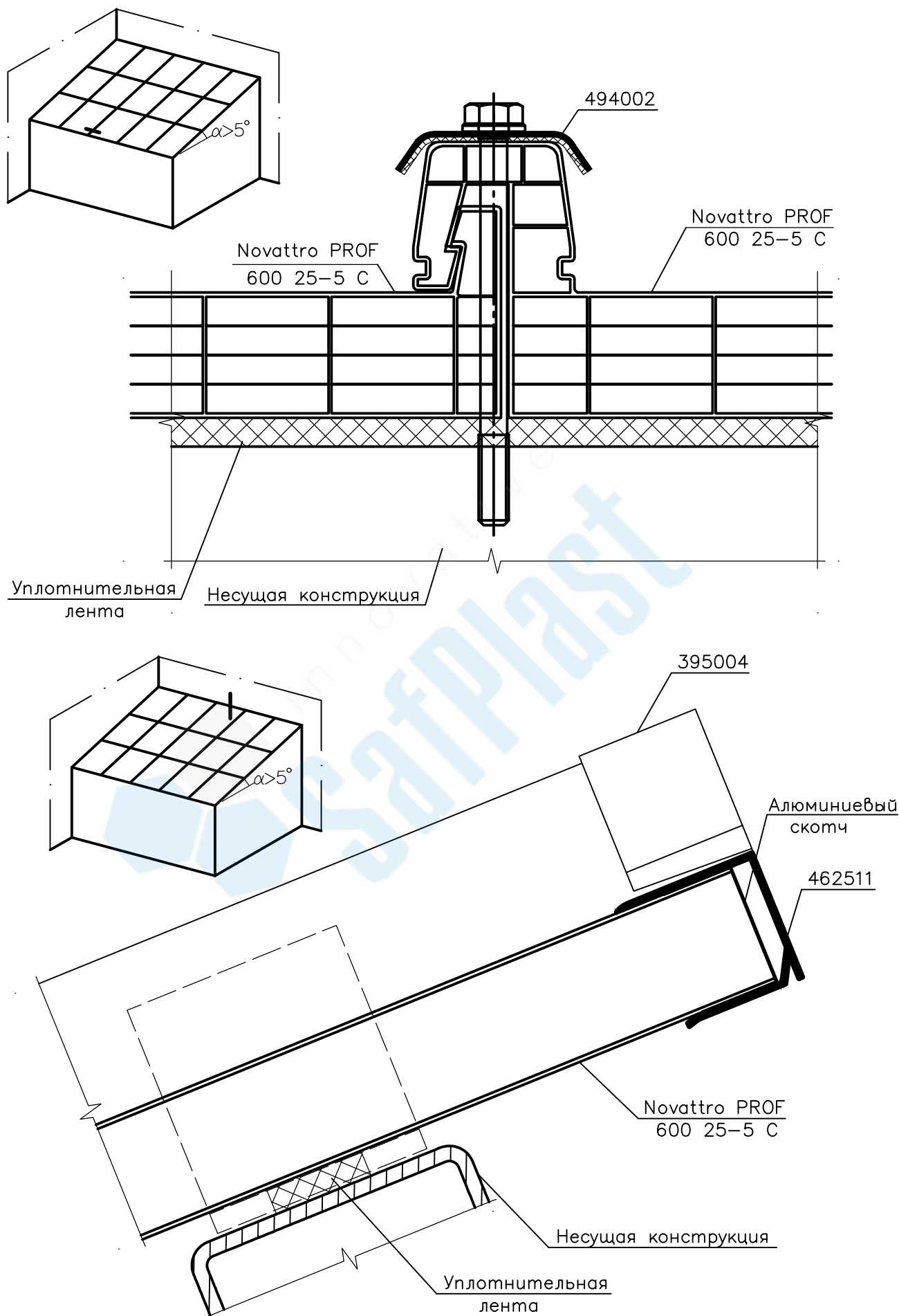


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

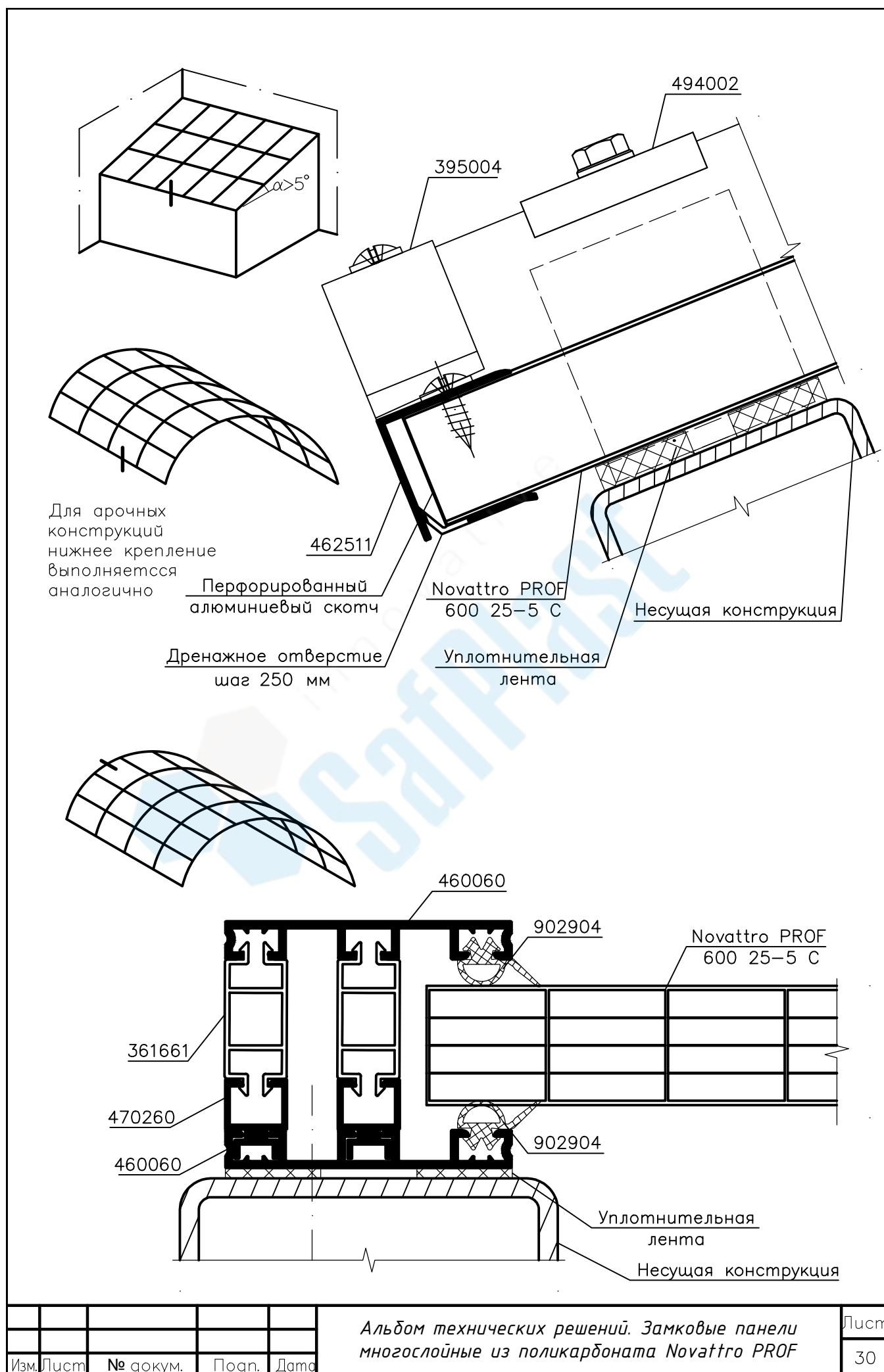
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист

28

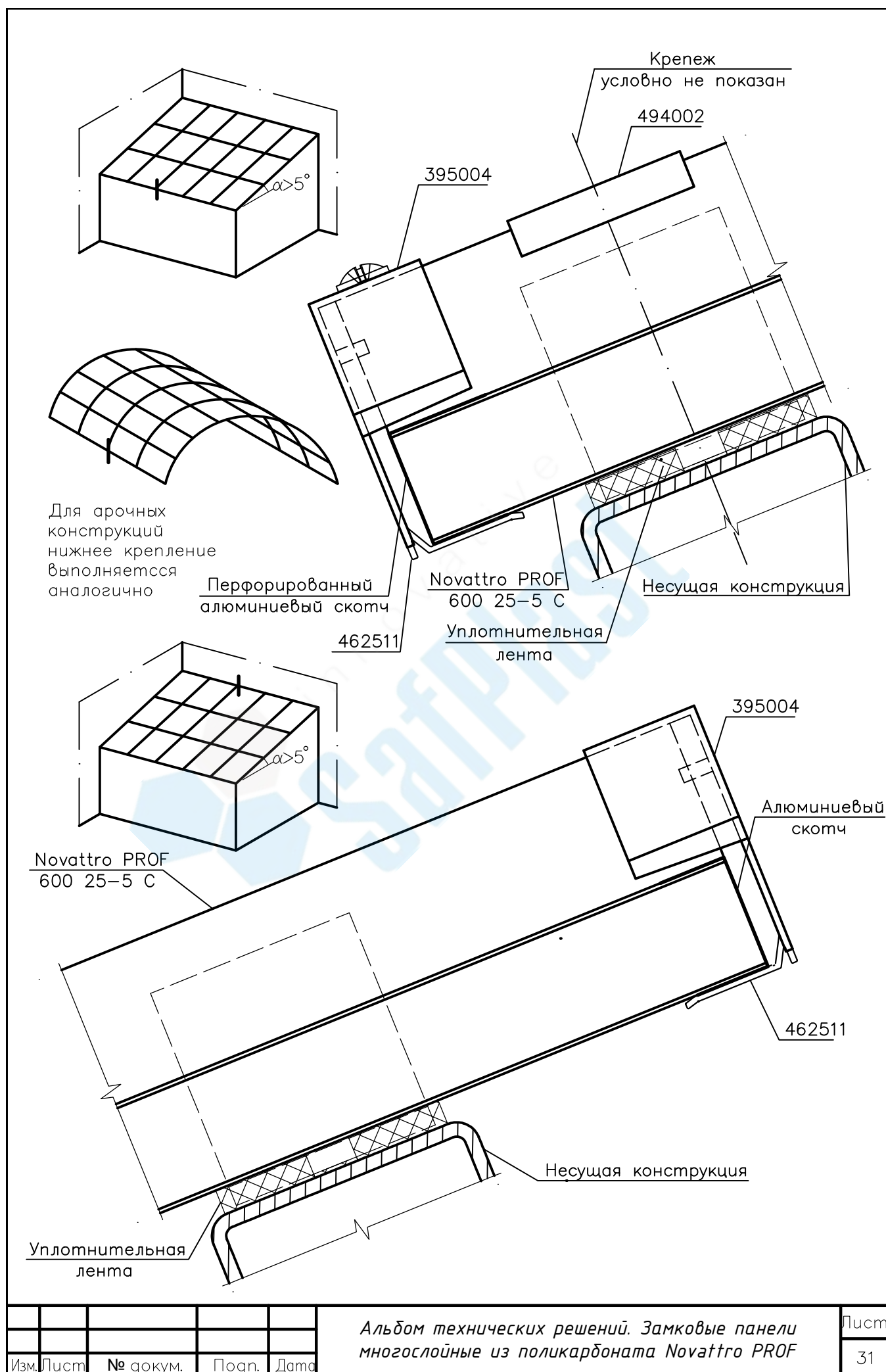


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



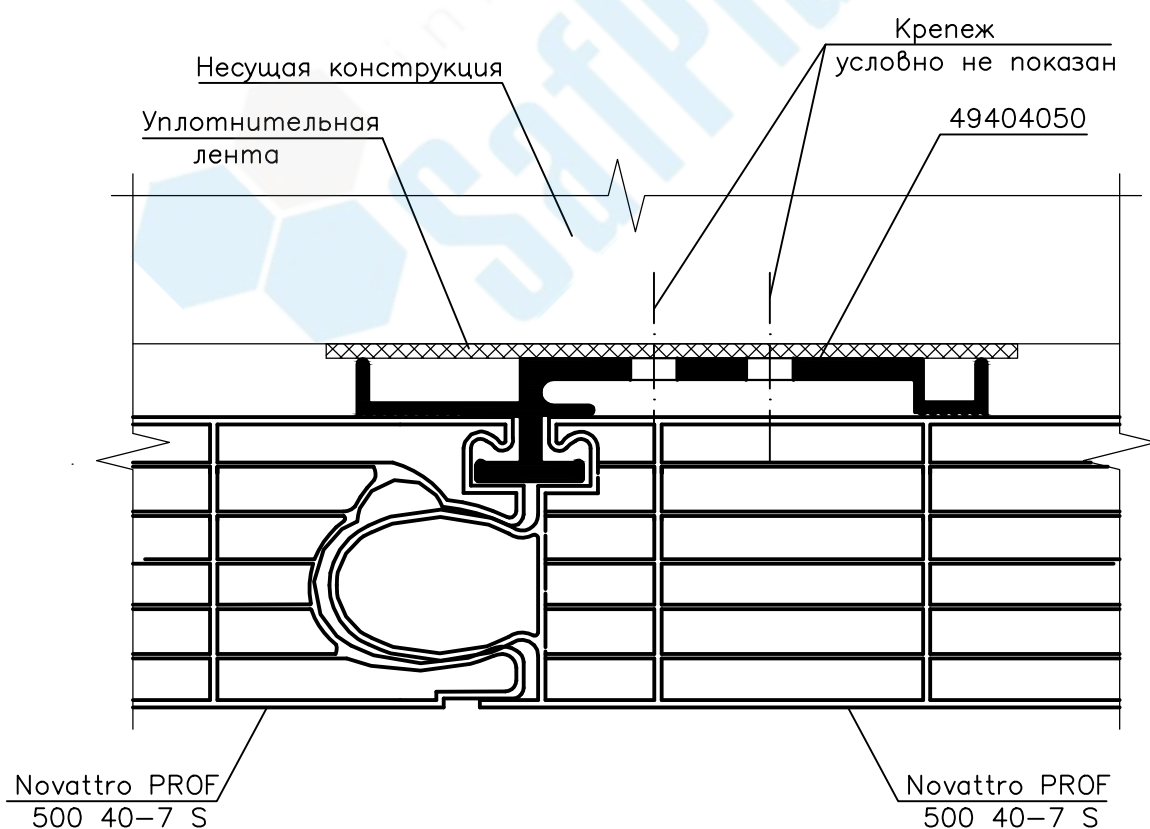
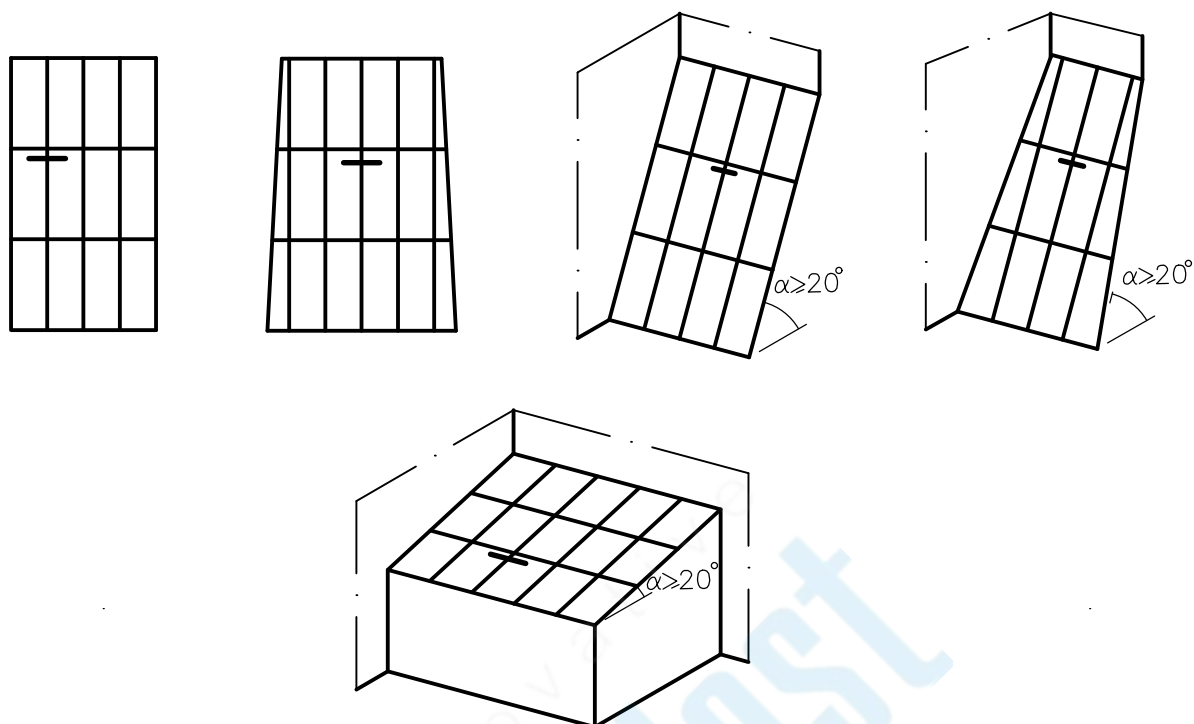
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF



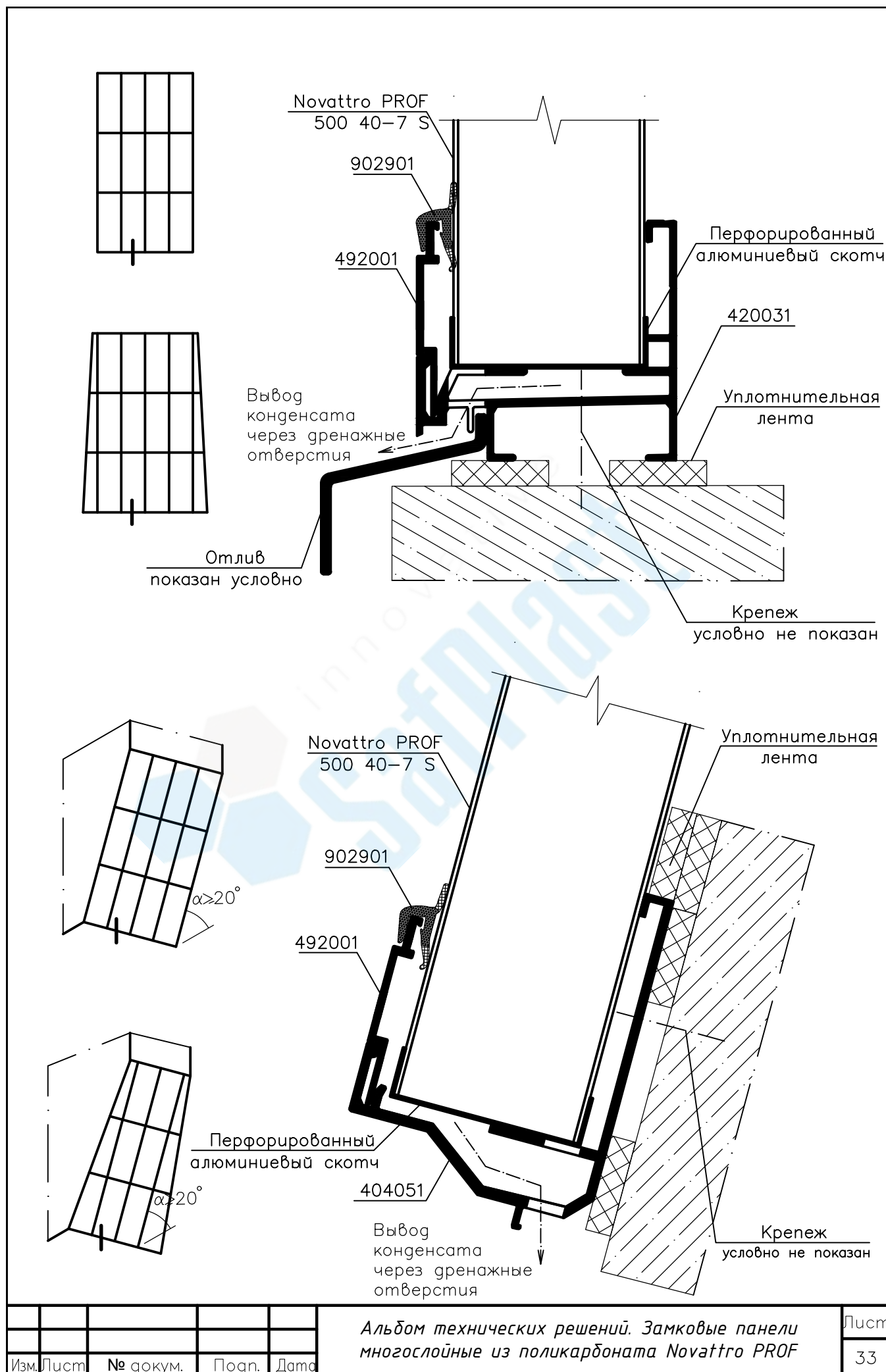
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.5. Система Novattro PROF 500 40–7 S (фасадная)



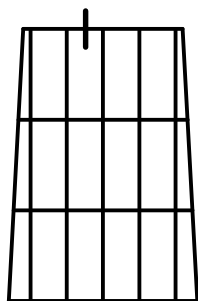
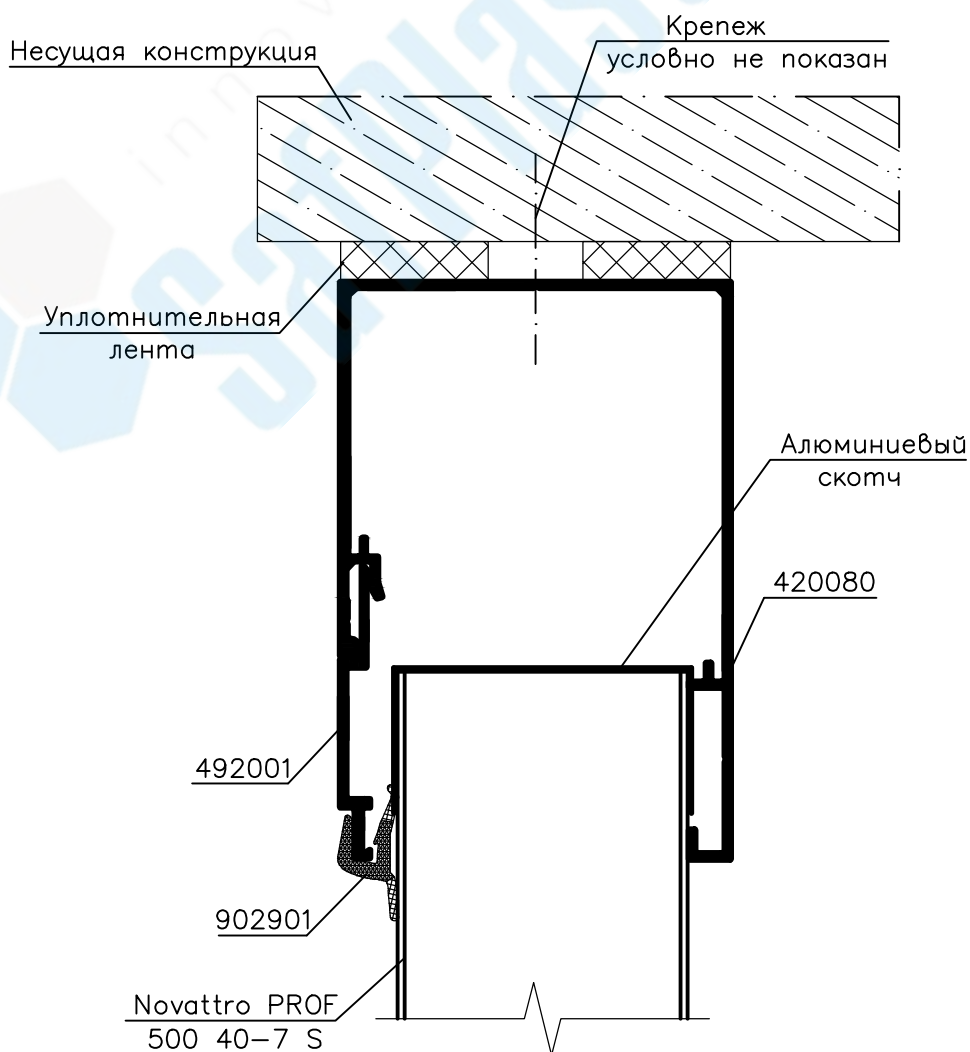
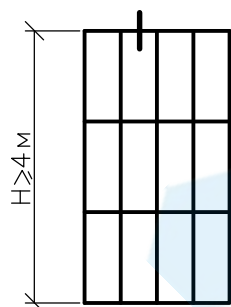
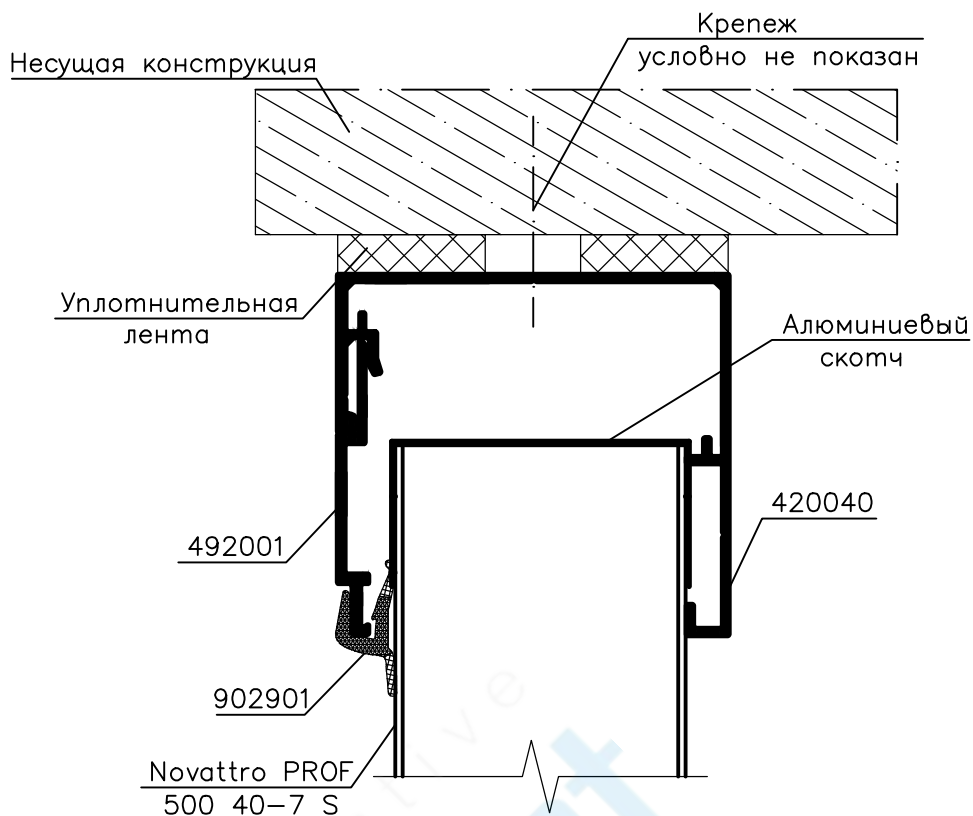
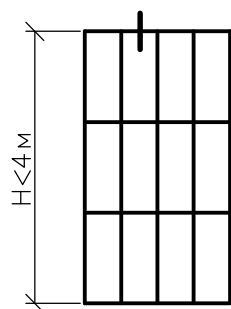
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF



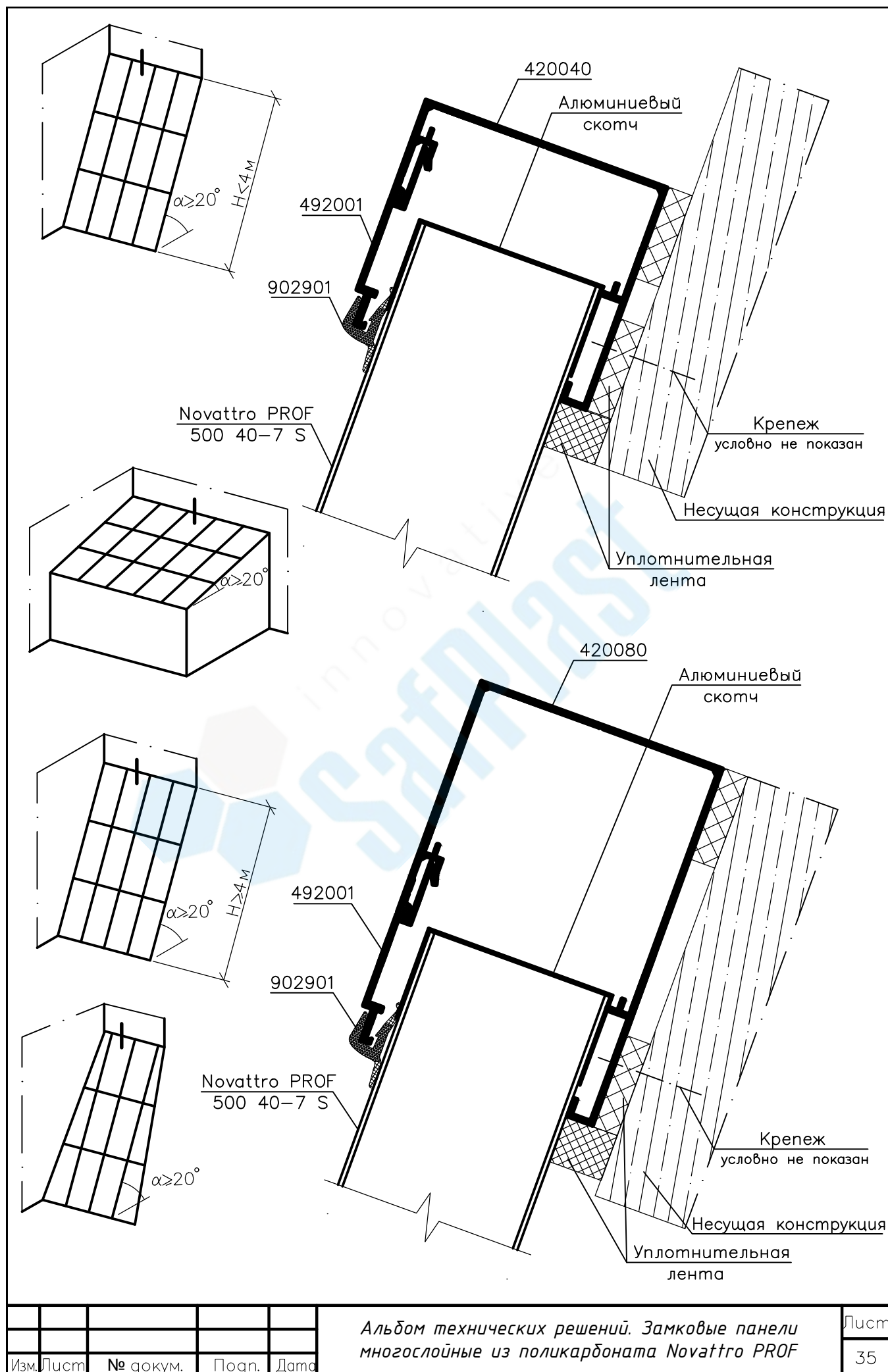
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF



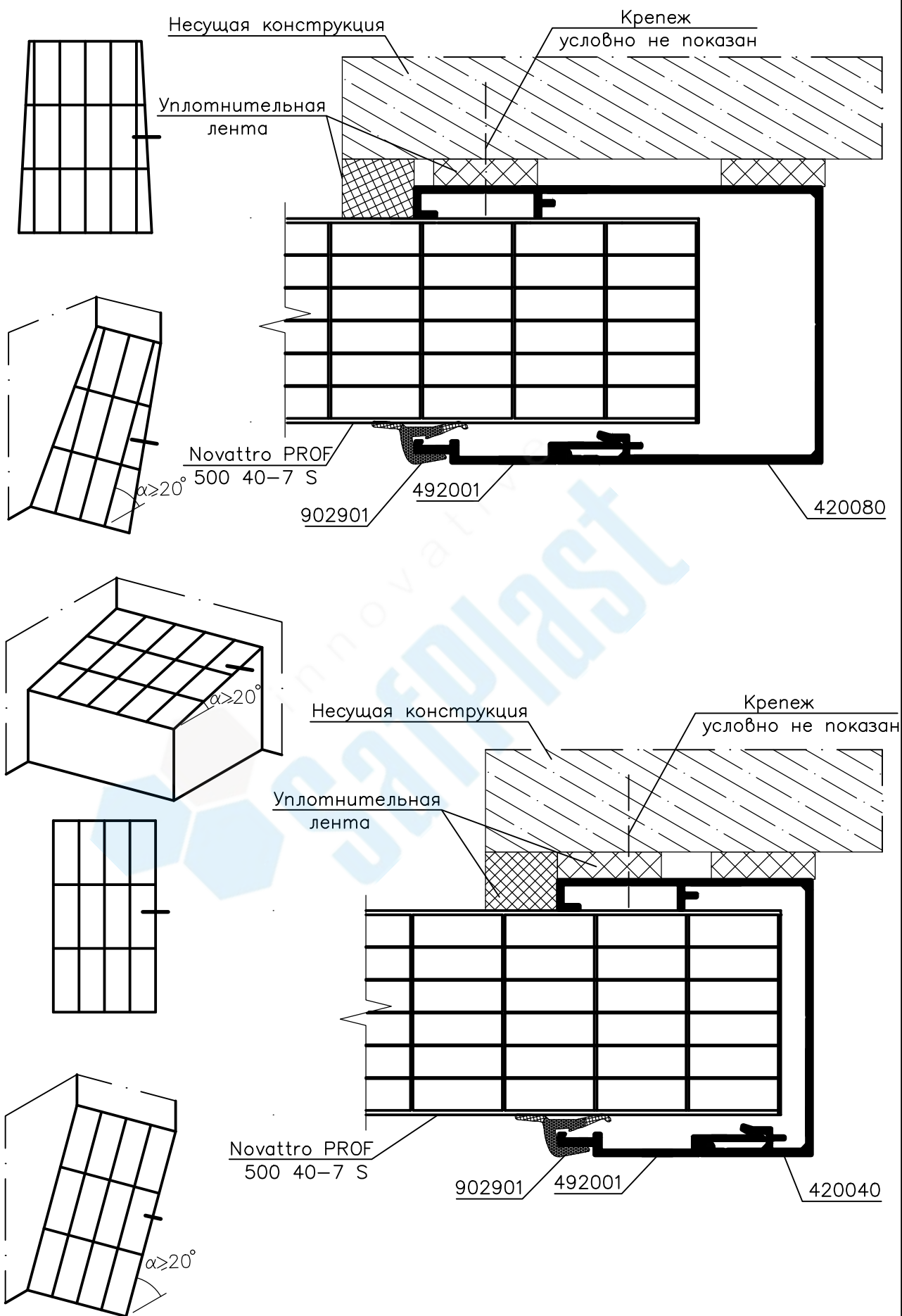
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

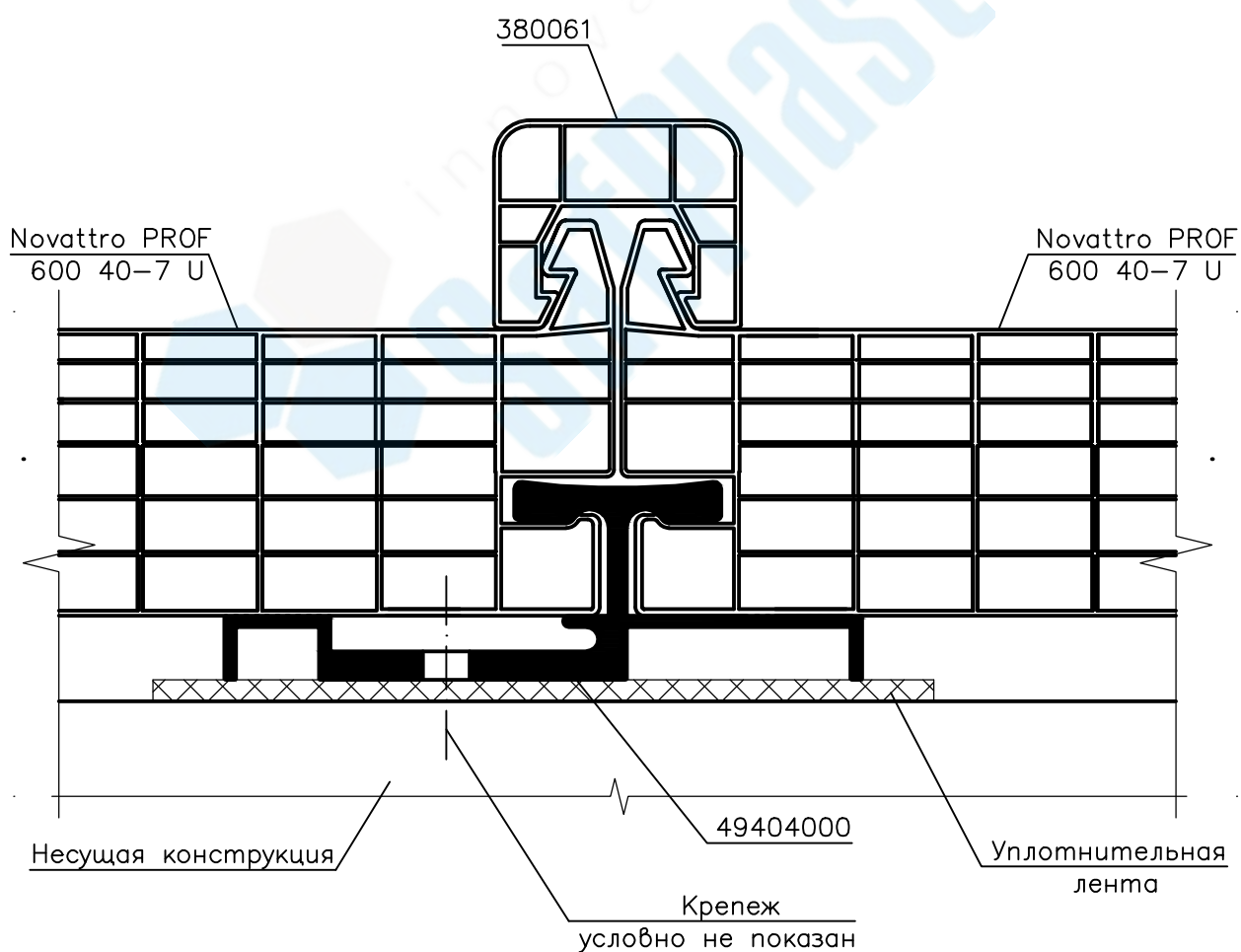
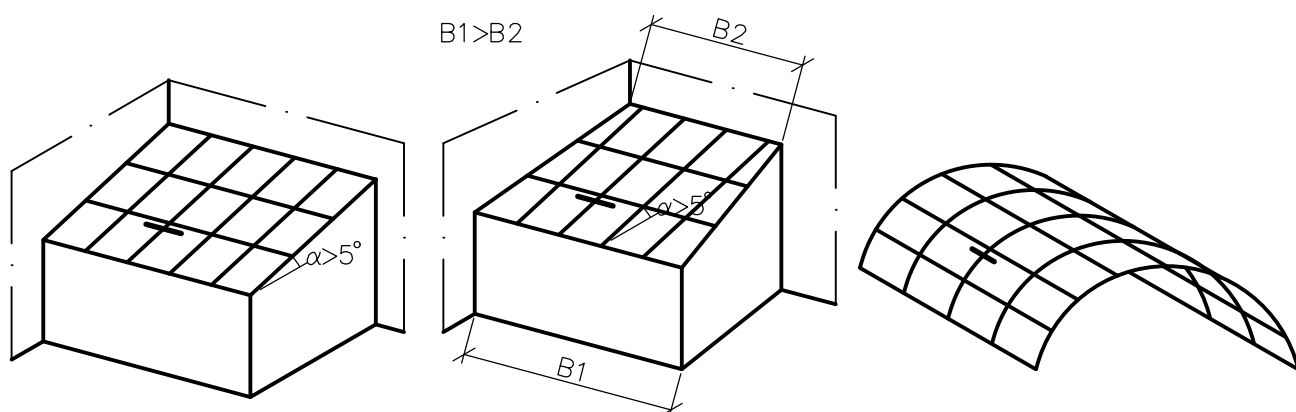
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

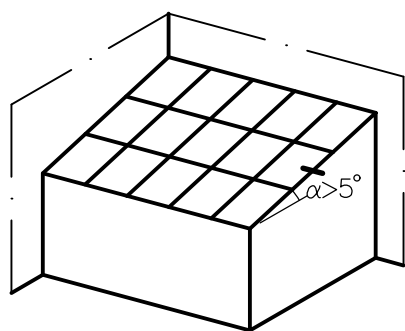
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

3.6. Система Novattro PROF 600 40-7 U (кровельная)



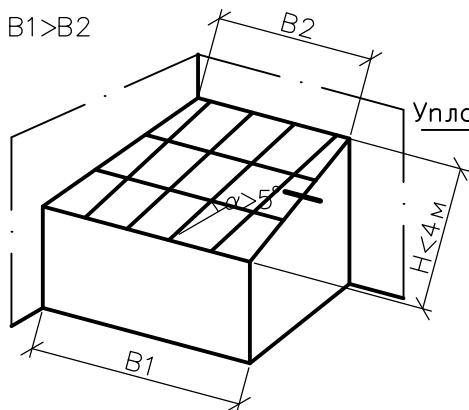
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

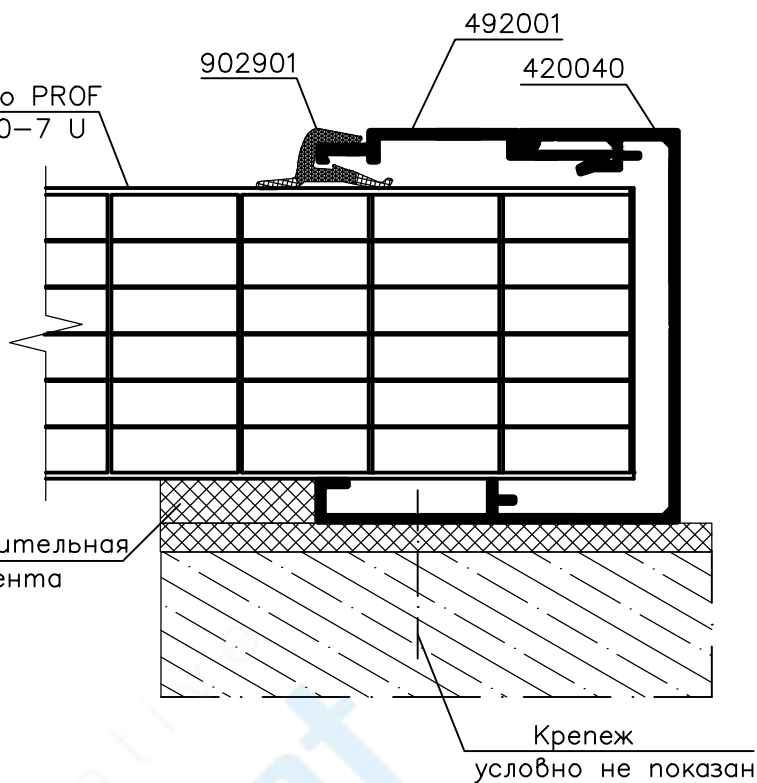


Novattro PROF
600 40-7 U

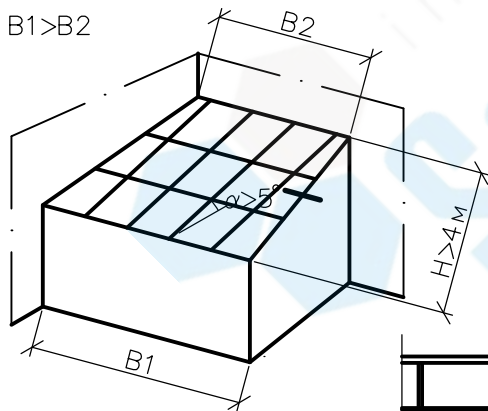
$B1 > B2$



Уплотнительная
лента

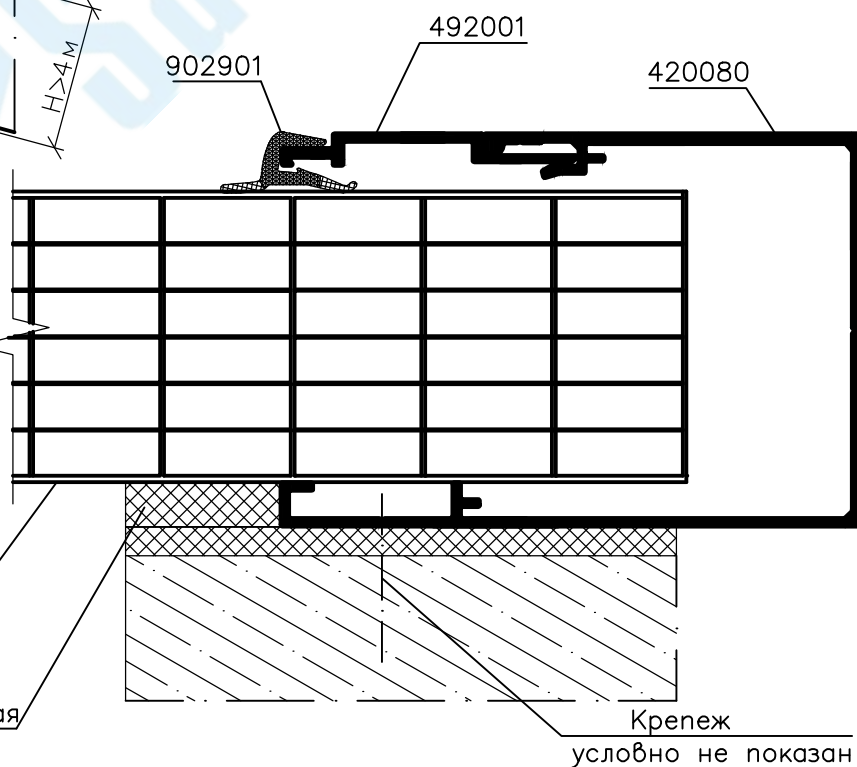


$B1 > B2$



Novattro PROF
600 40-7 U

Уплотнительная
лента

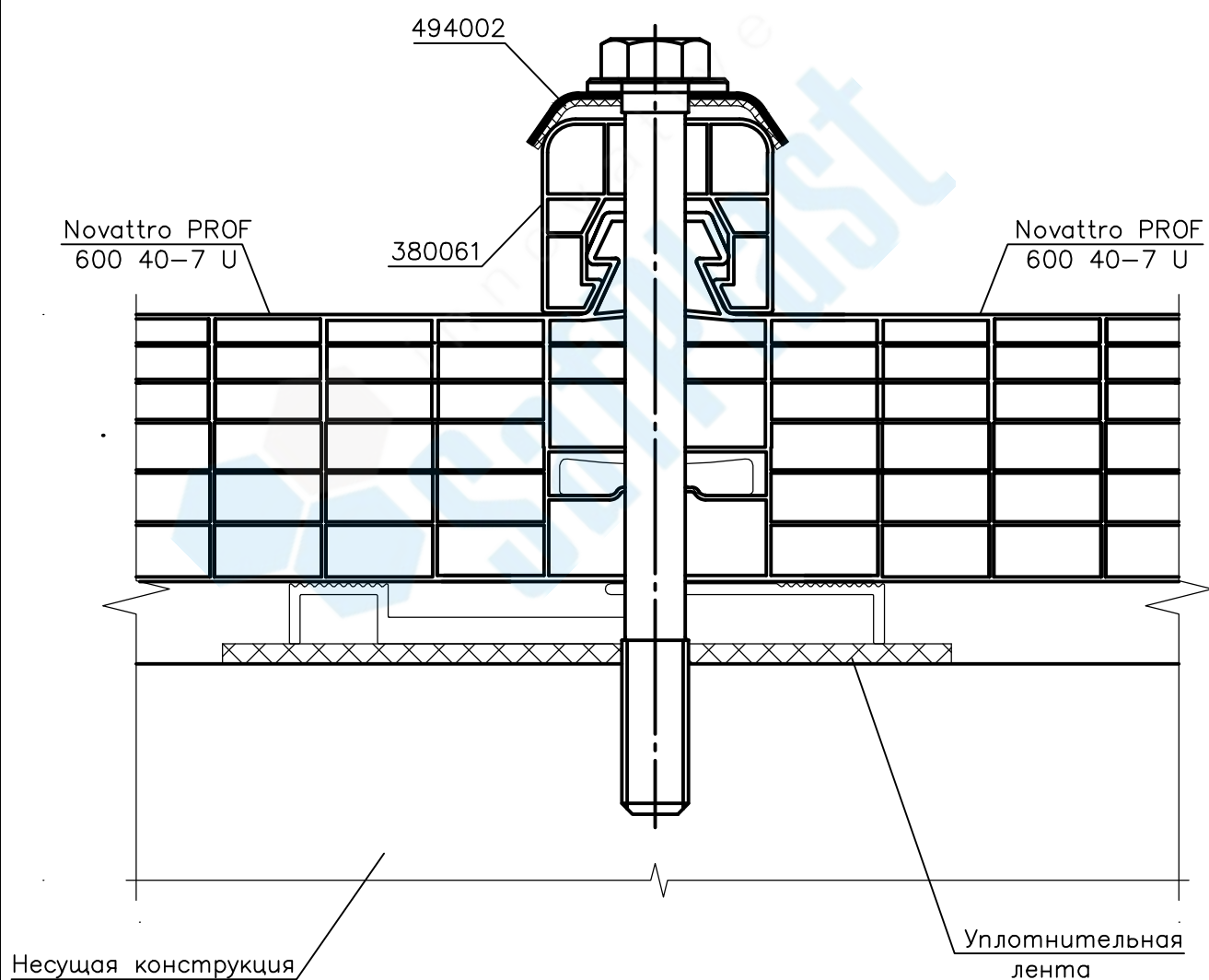
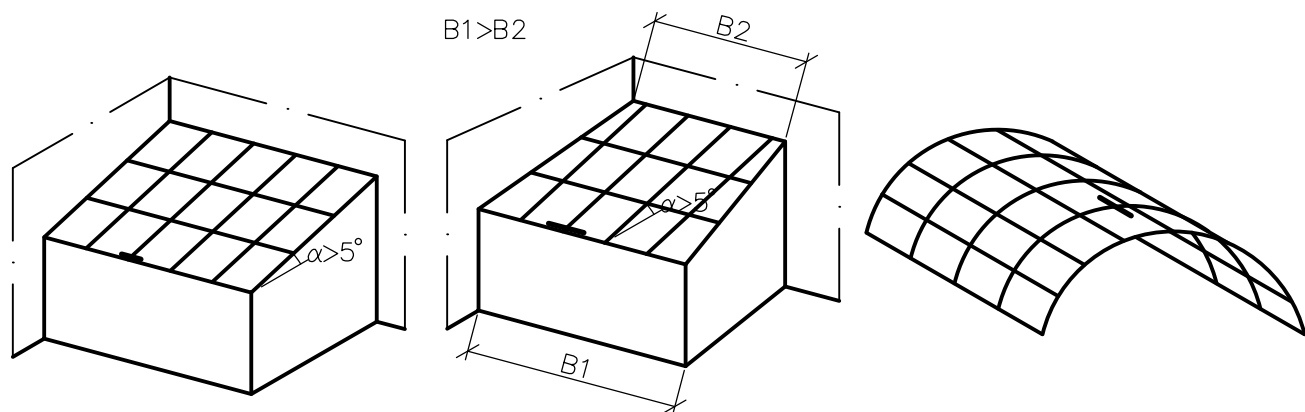


Изм.	Лист	№ докум.	Погн.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели
многослойные из поликарбоната Novattro PROF

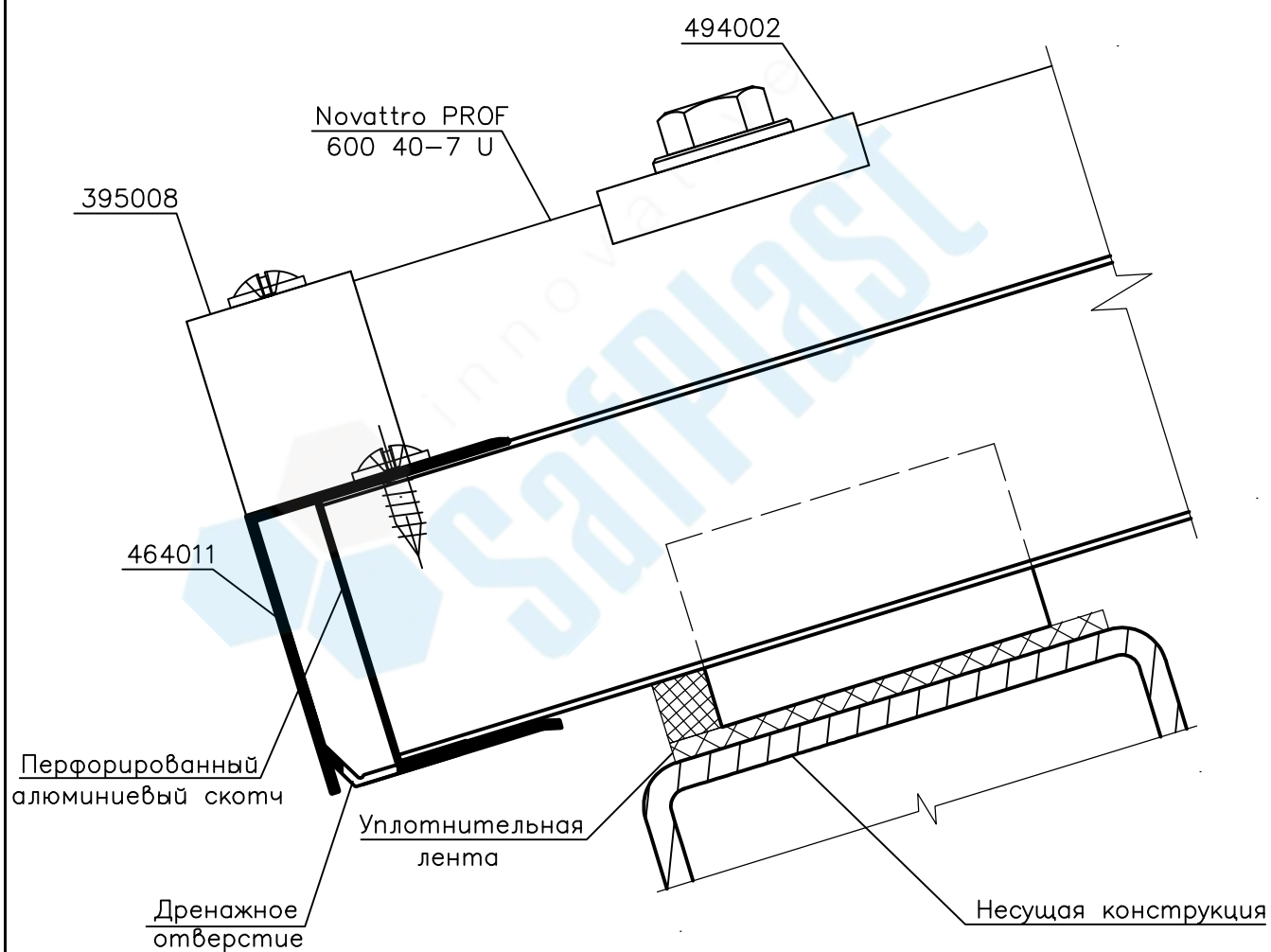
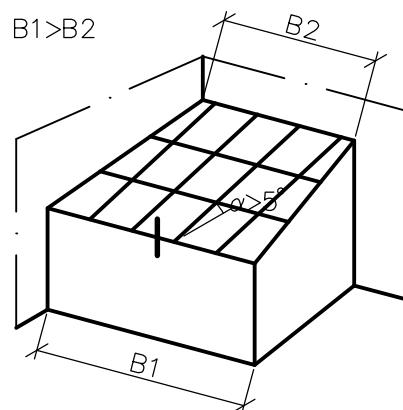
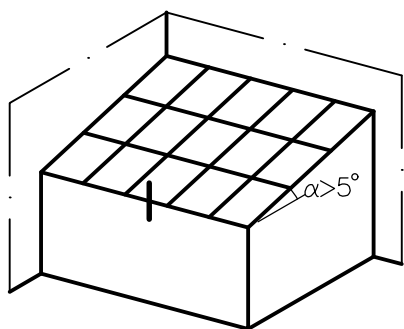
Лист

38



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

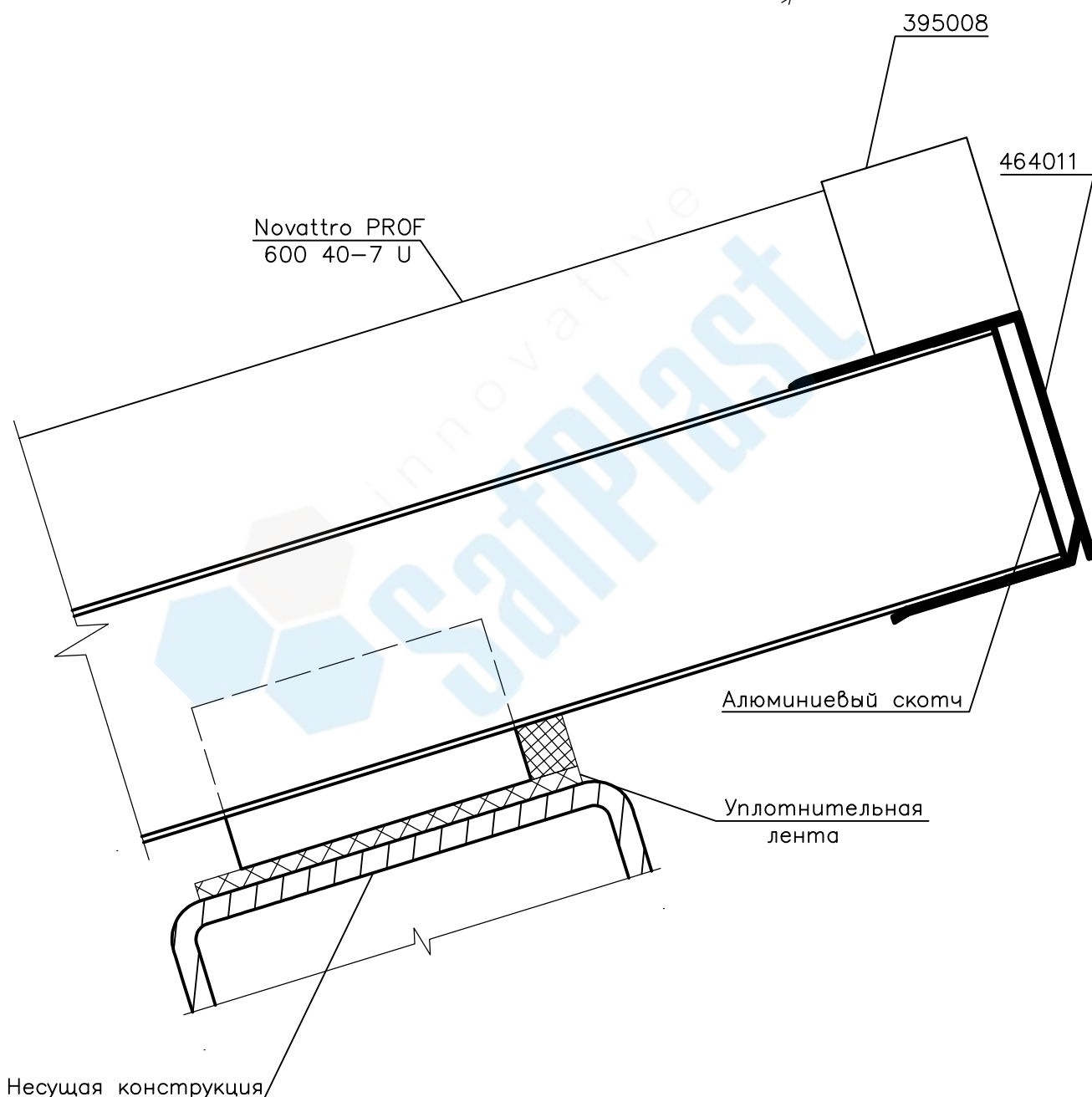
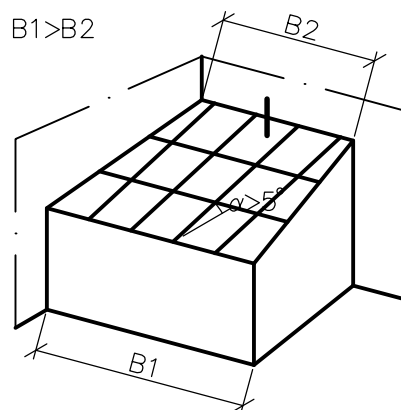
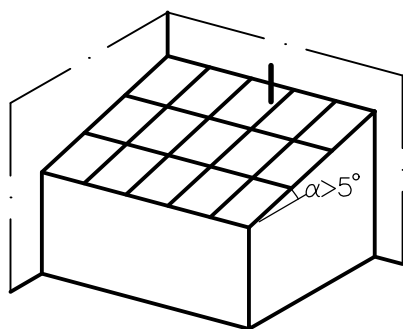
Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

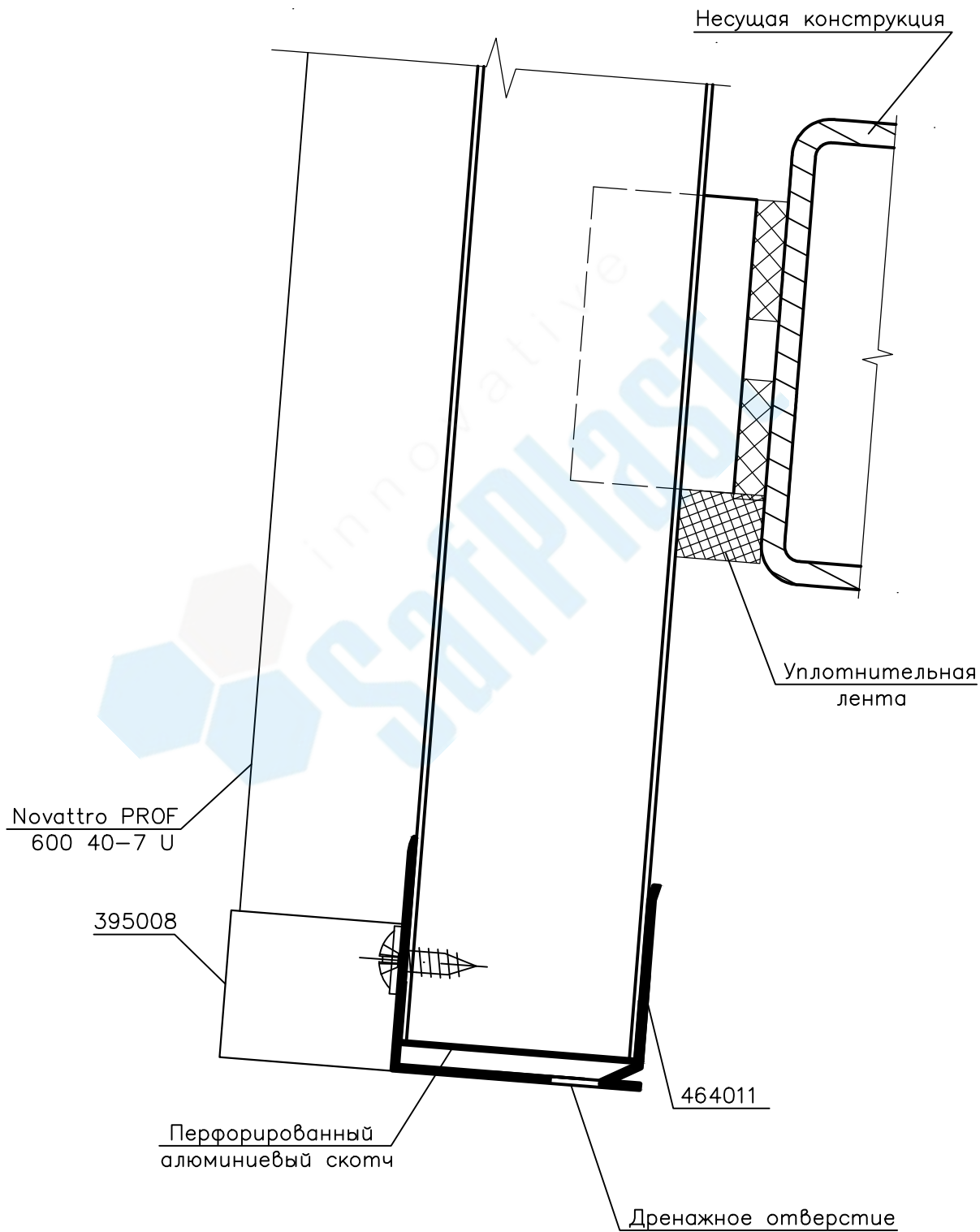
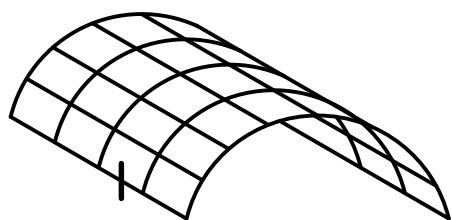
Лист
40



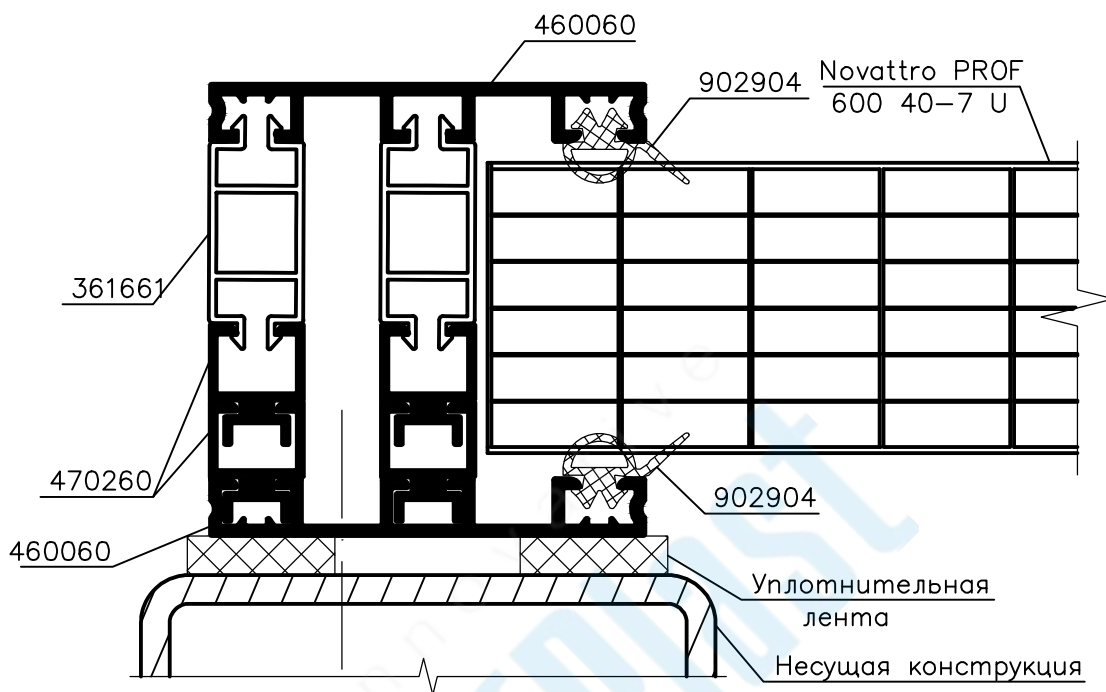
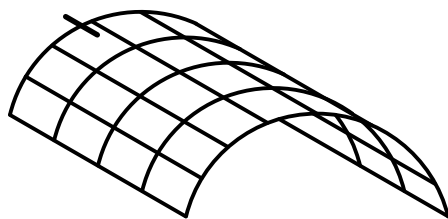
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF

Лист
41



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Альбом технических решений. Замковые панели многослойные из поликарбоната Novattro PROF