

ИП Навагин Максим Игоревич

Проект
по замене существующего остекления на базе нетермоизолирующего
алюминиевого профиля произ-ва "Татпроф"

Адрес объекта:
г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147

ШИФР "КР-02.09.2026/01"

СОГЛАСОВАНО

Рук проекта _____ /Навагин М.И. /

"__" "__" "_____" 2026 г.

подпись

расшифровка

дд. мм. гг.

СОГЛАСОВАНО

Разработал _____ / Федоров А.М. /

"__" "__" "_____" 2026 г.

подпись

расшифровка

дд. мм. гг.

Санкт-Петербург
2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	Лист 3
Мероприятия по технике безопасности	Лист 4
Схема ограждения места проведения работ	Лист 5
Фрагменты фасадов до замены существующей конструкции	Лист 6
Фрагменты фасадов после замены существующей конструкции	Лист 7
Разрез 1–1	Лист 8
Разрез 2–2	Лист 9
Узел 1 (до замены/после замены остекления)	Лист 10
Узел 2 (до замены/после замены остекления)	Лист 11
Узел 3 (до замены/после замены остекления)	Лист 12
Узел 4 (до замены/после замены остекления)	Лист 13
Узел 5 (до замены остекления)	Лист 14
Узел 5 (после замены остекления)	Лист 15
Узел 6 (до замены/после замены остекления)	Лист 16
Узел 7 (до замены остекления)	Лист 17
Узел 7 (после замены остекления)	Лист 18
Прочностной расчет (вводные данные).	Лист 19
Прочностной расчет стойки.	Лист 20
Прочностной расчет ригеля.	Лист 21
Прочностной расчет внешнего стекла в стеклопакете.	Лист 22

						КР–02.09.2026/01			
						г. Санкт–Петербург, Ленинский пр–т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идентиф.	Подпись	Дата				
						Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	22
Рук. пр.	Навагин					СОДЕРЖАНИЕ	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

Пояснительная записка

К проекту по замене существующего остекления на базе нетермоизолирующего алюминиевого профиля произ-ва "Татпроф"

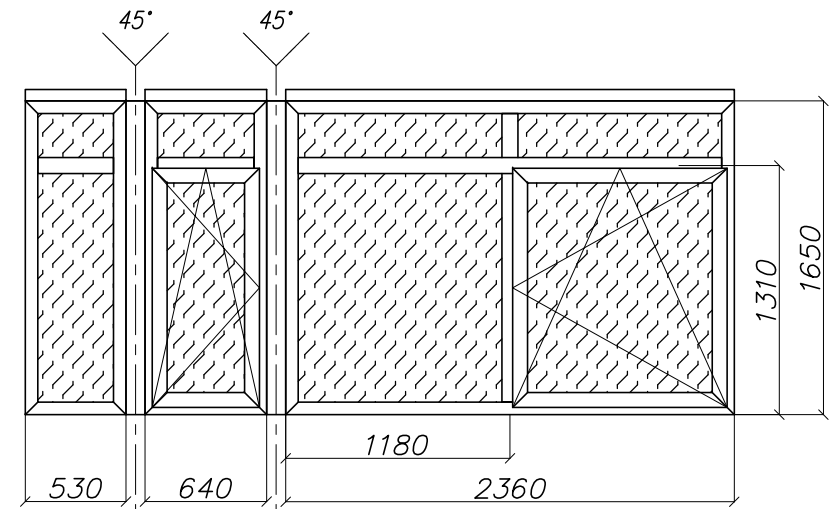
1. Рабочие чертежи основного комплекта разработаны на основании геодезических замеров.
2. Объемно-пространственное и архитектурное решение разработано с учетом возможности использования лоджии, как эксплуатируемой с более комфортным микроклиматом а также для снижения теплопотерь жилого помещения, имеющего существующий выход на данную лоджию.
3. Технологические решения принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических и иных норм действующих на территории РФ и обеспечивающих безопасное для жизни и здоровья людей эксплуатацию конструкций на объекте.
4. Технические характеристики переостекления.
Существующий алюминиевый витраж на объекте изготовлен из нетермоизолирующего профиля Татпроф, с заполнением из одинарного стекла толщ.6мм. В целях снижения теплопотерь, производятся работы по демонтажу существующего остекления с последующим монтажом оконных блоков из ПВХ-профиля, система Brusbox. Повышенные теплотехнические свойства достигаются благодаря ширине не менее 60мм, и трем воздушным камерам, каждая шириной не менее 5мм. Приведенный коэф-т сопротивления теплопередаче $R_0 = 0,58 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$. Вновь устанавливаемые "теплые" оконные блоки оснащаются поворотно-откидными запирающими механизмами произ-ва REZE. Световые проемы в оконных блоках меняются незначительно исключая нарушения в внешнем виде фасадов. Местоположение и количество открывающихся элементов сохраняется. Работы по замене стекла на двухкамерные стеклопакеты производятся с учетом сохранения архитектурного облика дома, без нарушений (изменений) вертикальных и горизонтальных направляющих элементов витража.

Светопрозрачное заполнение для остекления лоджии:
формула двухкамерного стеклопакета: 4-10-4-10-4, толщина #32мм.
Макс. вес 1 стп. составл. 47 кг.;

5. Все вышеуказанные работы производятся в соответствии с требованиями нижеперечисленных нормами и правилами:
 - СП 131.13330.2018 (Актуализ редакция СНиП 23-01-99 "Строительная климатология")
 - СП 54.13330.2016 (Актуализ редакция СНиП 31-01-2003 "Здания жилые многоквартирные")
 - СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"
 - СП 128.13330.2016 (Актуализ редакция СНиП 2.03.06-85 "Алюминиевые конструкции")
 - СН 481-75 "Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов"
 - СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"
 - СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"

6. Жесткость конструктивных элементов алюминиевых витражей и ПВХ-окон соответствует требованиям ГОСТ 23166-99, СНиП 2.01.07-85. Допустимые деформации элементов не превышают 1/300 длины в соответствии с ГОСТ 23166-99.
7. Цвет "теплого" оконного блока из ПВХ-профиля, изнутри/снаружи, по шкале RAL – белый/ RAL 1014. Цвет "теплых" оконных блоков соответствует цвету стоек и ригелей существующего витража.
8. Все терморазрывы и компенсационные швы заполнить влаго-, морозо-, УФ стойким силиконовым нейтральным герметиком DOW CORNING 791.
9. Утепление пола и потолка, а также прочие общестроительные отделочные работы производятся силами Заказчика из материалов класса НГ (негорючие).
10. При строгом выполнении работ по замене стекол на стеклопакеты согласно разработанному проекту, в процессе дальнейшей эксплуатации витража, во время дождя, исключаются протечки в помещение и на нижние этажи.

ПВХ-конструкции (Вид из помещения)



						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нгок	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия Р	Лист 3	Листов 22
Рук. пр.	Навагин					Пояснительная записка		ИП Навагин Максим Игоревич	
Разраб.	Федоров								

Мероприятия по технике безопасности

Производство работ по демонтажу существующего остекления, монтажу светопрозрачного заполнения, встраиваемых конструкций, устройству монтажных швов в зимний период (при отрицательной уличной температуры воздуха), а также хранение изоляционных и других материалов должно выполняться с обязательным соблюдением правил правил охраны труда, пожарной безопасности (ФЗ РФ «О Пожарной безопасности» №69–ФЗ (ред. с изменениями от 22.12.2020); ФЗ РФ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»), Приказом Минтруда России от 16 ноября 2020 года N 782н "Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте", Приказом Минтруда России от 11 декабря 2020 года N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте", и нормативных актов других организаций, требования которых не противоречат вышеуказанным нормативным документам в строительстве.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При температуре воздуха ниже 0 град. Цельсия и скорости ветра от 16 до 20 м/с, – работы прекращаются. При скорости ветра свыше 20 м/с независимо от температуры, – работы прекращаются. Скорость ветра определяется на высоте, на которой происходит выполнение работ по замене остекления.

Освещенность участков производства работ должна обеспечивать безопасное ведение работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046–2014.

Освещение должно предусматриваться рабочим, охраняемым и аварийным. На все технологические операции и производственные процессы должны быть разработаны инструкции по технике безопасности.

При производстве работ по герметизации монтажных швов примыканий оконных блоков к стеновым проемам следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные СП 49.13330.2010 "Безопасность труда в строительстве", СП 12–136–2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ".

Рабочие должны знать и соблюдать указанные правила техники безопасности при выполнении работ.

При работе с применением электрифицированных инструментов необходимо обеспечивать выполнение требований Приказа Минтруда России от 15 декабря 2020 года N 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок".

Разрешается работать только с исправным оборудованием.

При возникновении неполадок в работе механизмов необходимый ремонт допускается производить только после их остановки, обесточивания и прекращения подачи сжатого воздуха. Корпуса всех электрических механизмов должны быть надежно заземлены.

При производстве изоляционных и отделочных работ следует использовать инвентарные подмости, лестницы–стремянки.

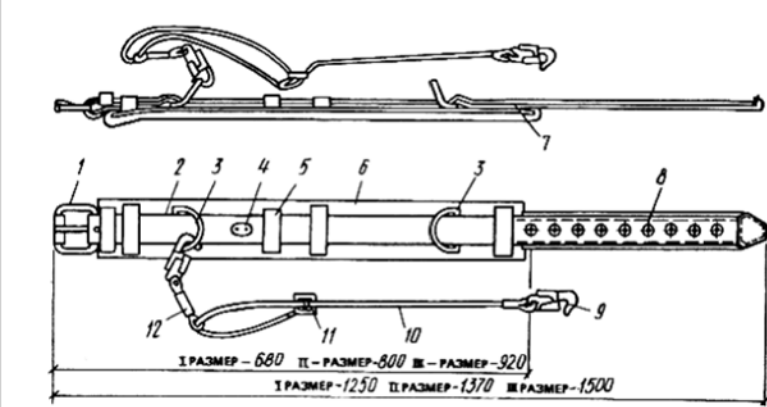
При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии ее закрепления к строительной конструкции.

При невозможности устройства ограждений работы должны выполняться с применением предохранительного пояса и страховочного каната.

Предохранительные пояса должны подвергаться перед выдачей в эксплуатацию и каждые шесть месяцев испытаниям статической нагрузкой.

Результаты испытаний за подписью ответственного лица фиксируются в специальном журнале. Каждому поясу присваивается инвентарный номер, который проставляется несмываемой краской на видном месте. К производству работ на высоте допускаются работники при наличии проверенного и испытанного предохранительного пояса. ЗАПРЕЩАЕТСЯ закрепление поясом за сантехническое оборудование. Крепежные детали и инструмент необходимо содержать в специальном переносном ящике или сумке, надетой через плеча.

Рис.1 Предохранительный пояс



1 – пряжка со шпеньком; 2 – несущий ремень; 3 – боковое кольцо; 4 – маркировочная пластинка; 5 – шлевка; 6 – кушак; 7 – мягкая подкладка кушака; 8 – люверс; 9 – карабик; 10 – строп; 11 – кольцо регулировки длины строп; 12 – амортизатор.

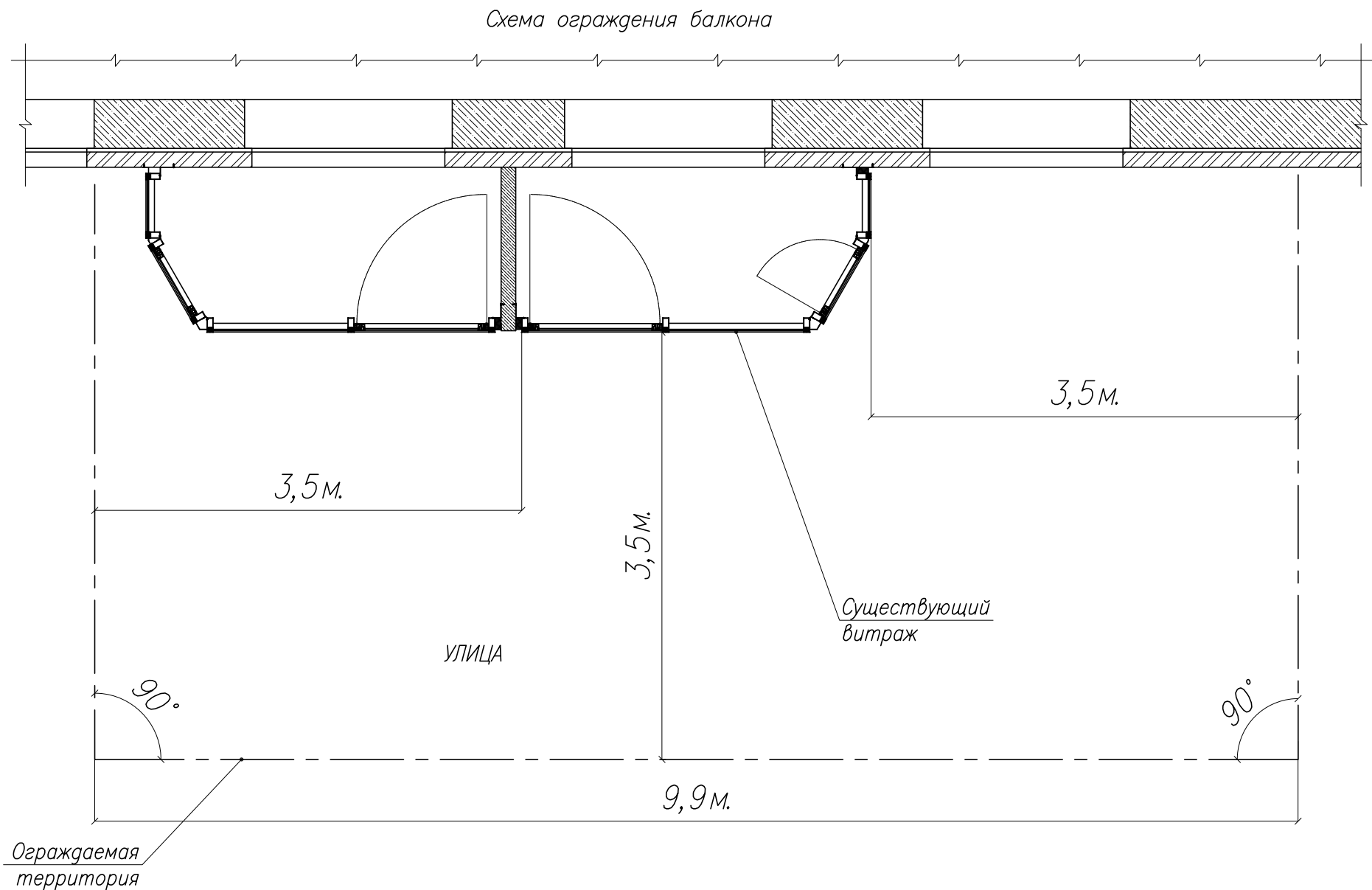
Одновременно необходимо оградить территорию сигнальными лентами, над которой предусматривается замена существующего остекления.

При производстве изоляционных работ необходимо предохранять руки от соприкосновения с мастикой и липкими слоями лент.

Работники, занятые производством изоляционных работ, должны быть обеспечены средствами защиты в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты".

Погрузку, разгрузку и переноску материалов необходимо производить в соответствии с Приказа Минтруда России от 28.10.2020 N 753н "Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов" При использовании изоляционных материалов возможно образование незначительного количества твердых и эластичных отходов, которые должны быть собраны в специальные емкости и направлены на уничтожение в соответствии с Санпин 2.1.3684–21 "САНИТАРНО– ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ" Изоляционные материалы (мастики) на органических растворителях и растворители должны храниться в закрытых проветриваемых взрыво– и пожаробезопасных помещениях и соответствовать требованиям ГОСТ 9980.5–2009 "Материалы лакокрасочные. Транспортирование и хранение".

						КР–02.09.2026/01			
						г. Санкт–Петербург, Ленинский пр–т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия Р	Лист 4	Листов 22
						Мероприятия по технике безопасности	ИП Навагин Максим Игоревич		
Рук. пр.	Навагин								
Разраб.	Федоров								



1. Определение границ зон отлета рассчитываем согласно нормативного док-та (ПРИКАЗ от 16 ноября 2020 года N 782н Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте). Минимальное расстояние отлета предмета при падении с высоты не более 3 метра, составляет 1,0м.
2. Для ограничения доступа посторонних, навешивание сигнальных лент осуществить на расстоянии не менее 3,5 метра от существующего контура витража, на высоте 0,8 ...1м от уровня земли.

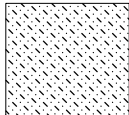
						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндоп	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления Схема ограждения. Границы зон, образующихся при работе по замене остекления на витраже (1-й этаж).	Стадия	Лист	Листов
							Р	5	22
Рук. пр.	Навагин					ИП Навагин Максим Игоревич			
Разраб.	Федоров								

До замены заполнения

1-й этаж

Квартира № 147
(замена остекления)

Условное обозначение



— Существующее заполнение
в одно стекло

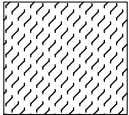
						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия Р	Лист 6	Листов 22
Рук. пр.	Навагин					Вид с улицы. РАЗВЕРТКА Фрагменты фасадов до замены остекления.	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

После замены заполнения

1-й этаж

Квартира № 147
(замена остекления)

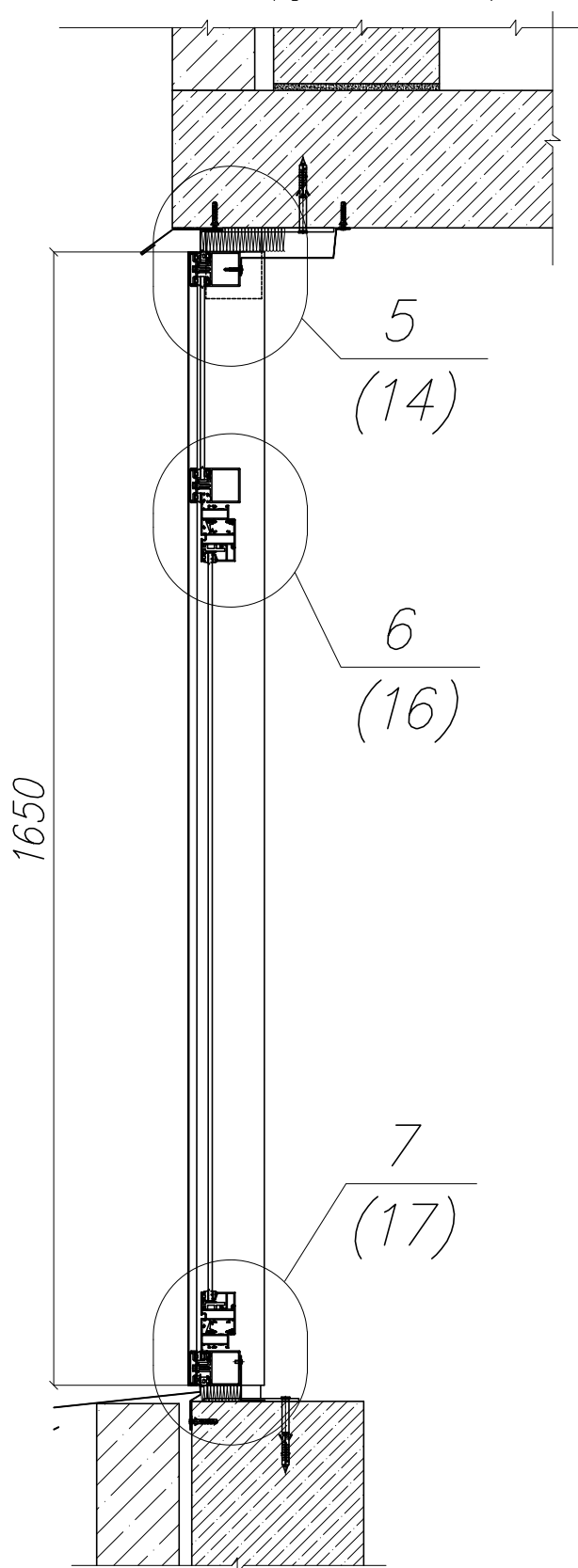
Условное обозначение



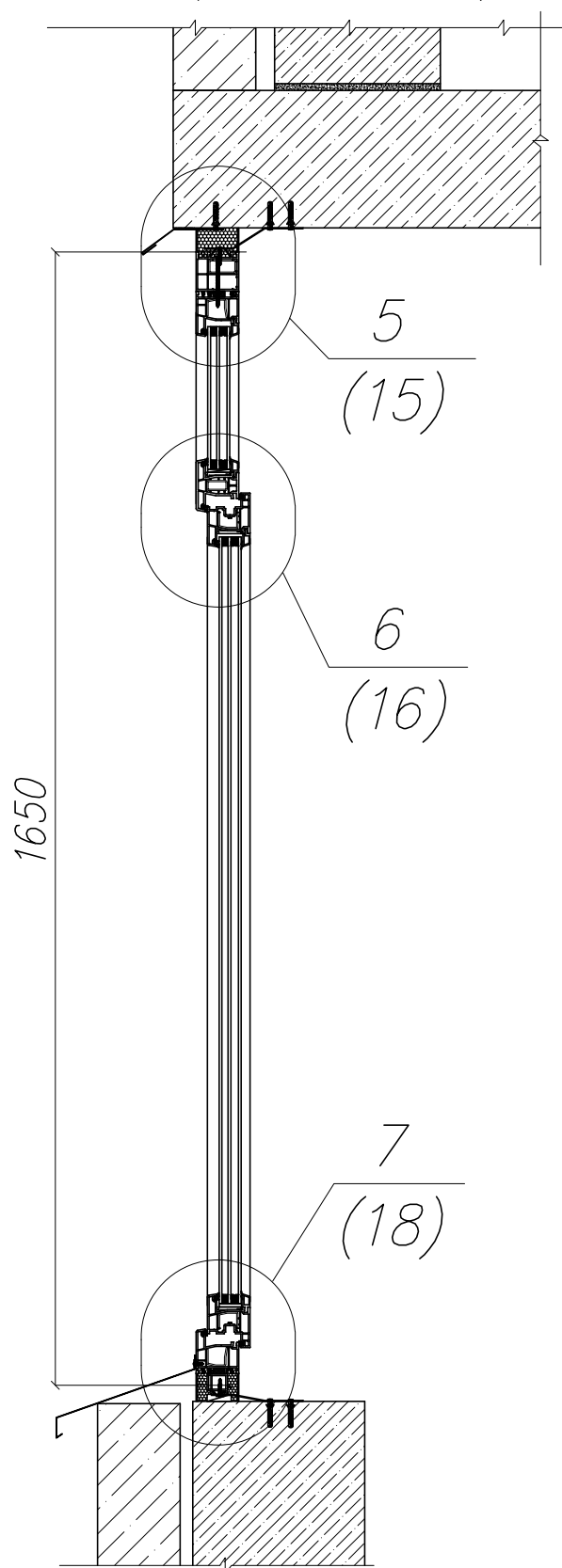
— Прозрачное заполнение,
двухкамерный стеклопакет
4-10-4-10-4

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия Р	Лист 7	Листов 22
Рук. пр.	Навагин					Вид с улицы Фрагменты фасадов до замены остекления.	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

2-2 (до замены)

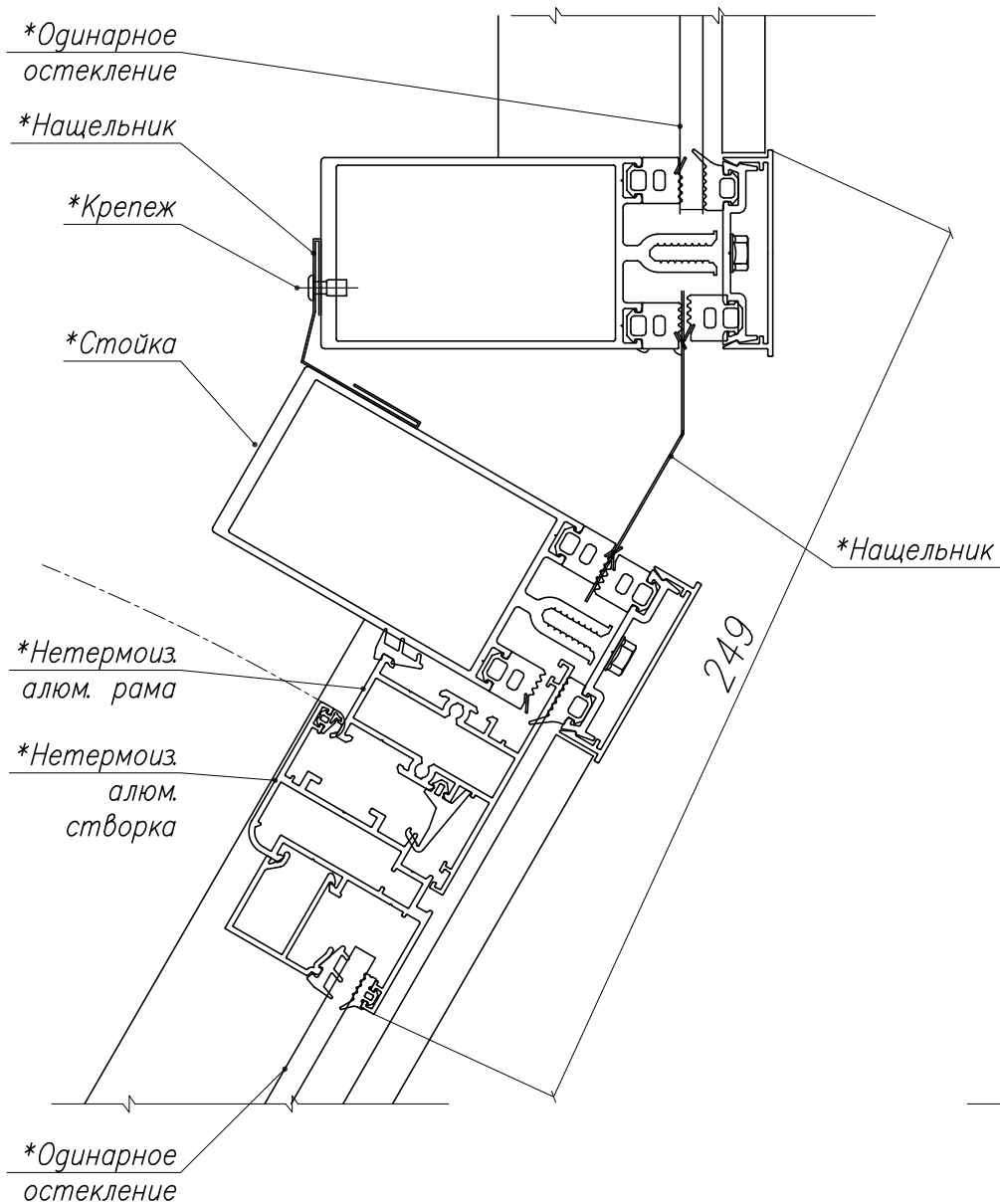


2-2 (после замены)

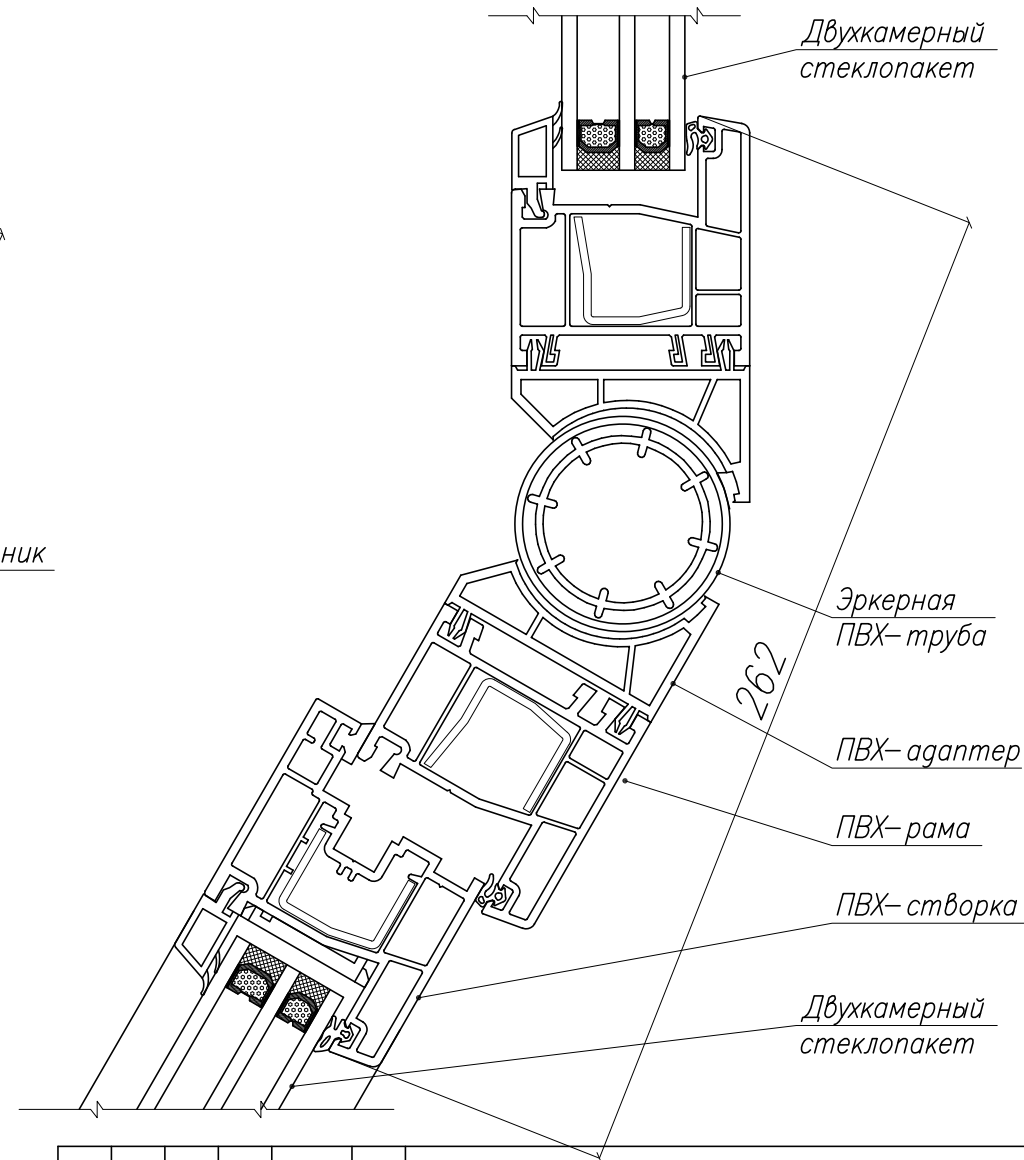


						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	9	22
Рук. пр.	Навагин					Разрез 2-2	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

$\frac{2}{8}$ (до замены заполнения)



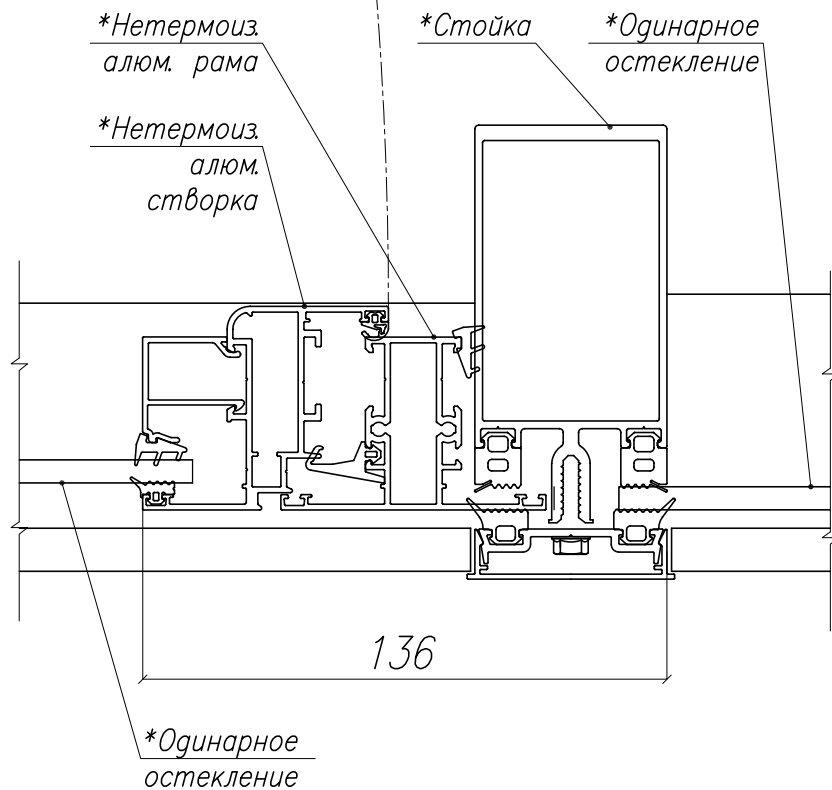
$\frac{2}{8}$ (после замены заполнения)



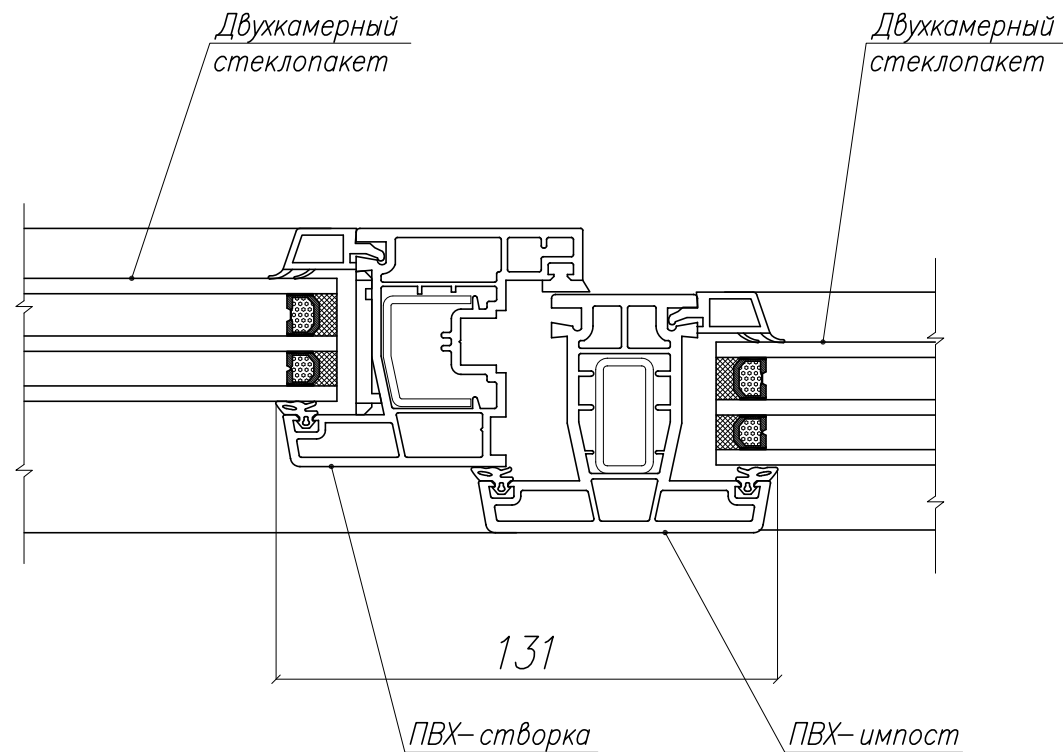
1. * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража и проема.

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идент.	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	11	22
Рук. пр.	Навагин					Узел 2 (стык секций)	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

3/8 (до замены заполнения)



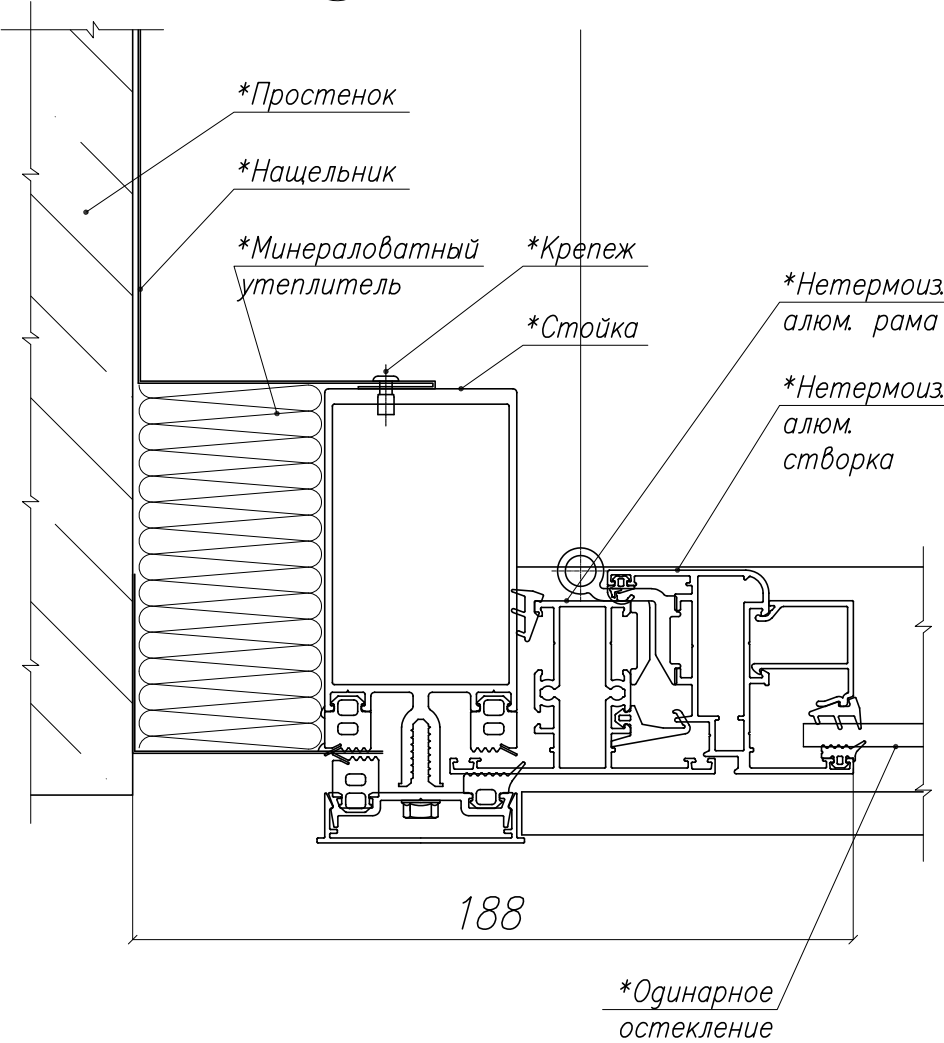
3/8 (после замены заполнения)



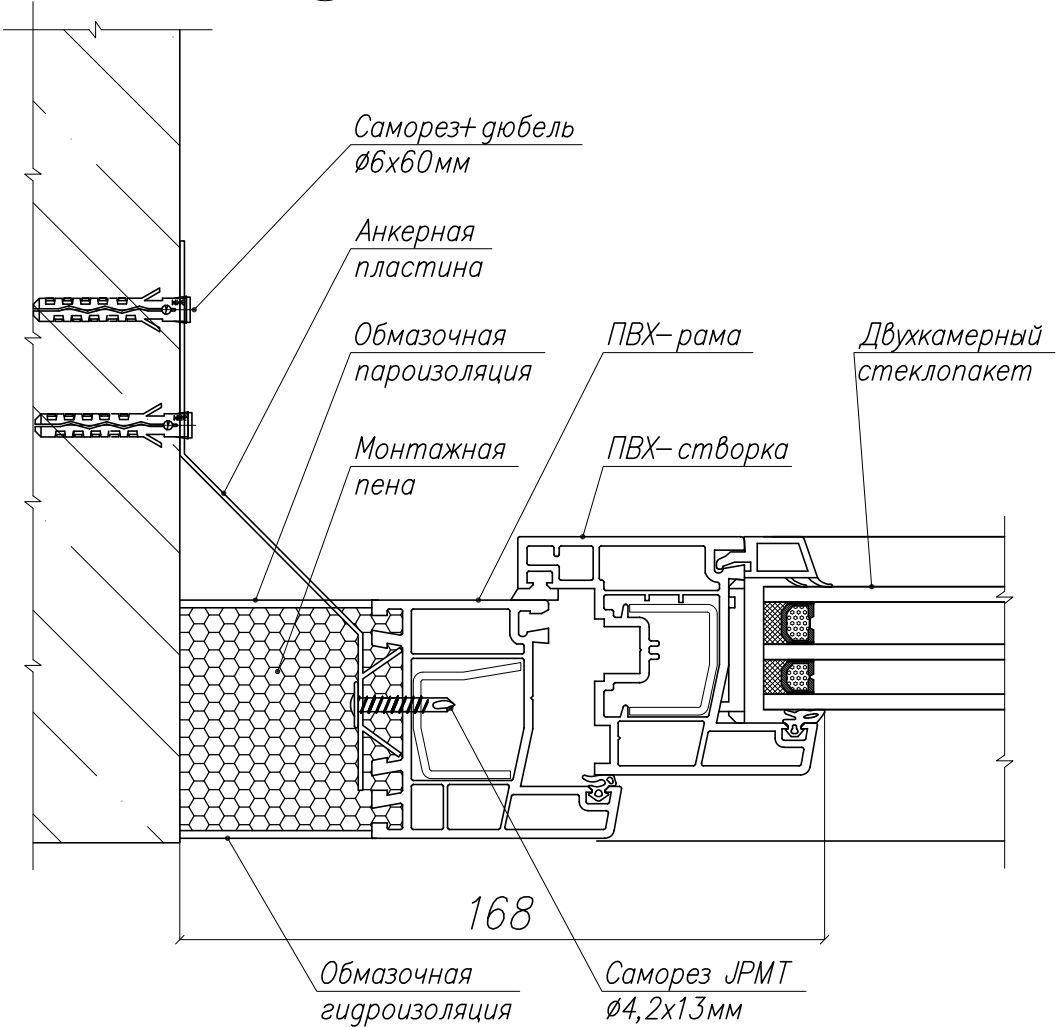
1. * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража и проема.

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идент.	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия Р	Лист 12	Листов 22
Рук. пр.	Навагин					Узел 3 (встраивание створок)	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

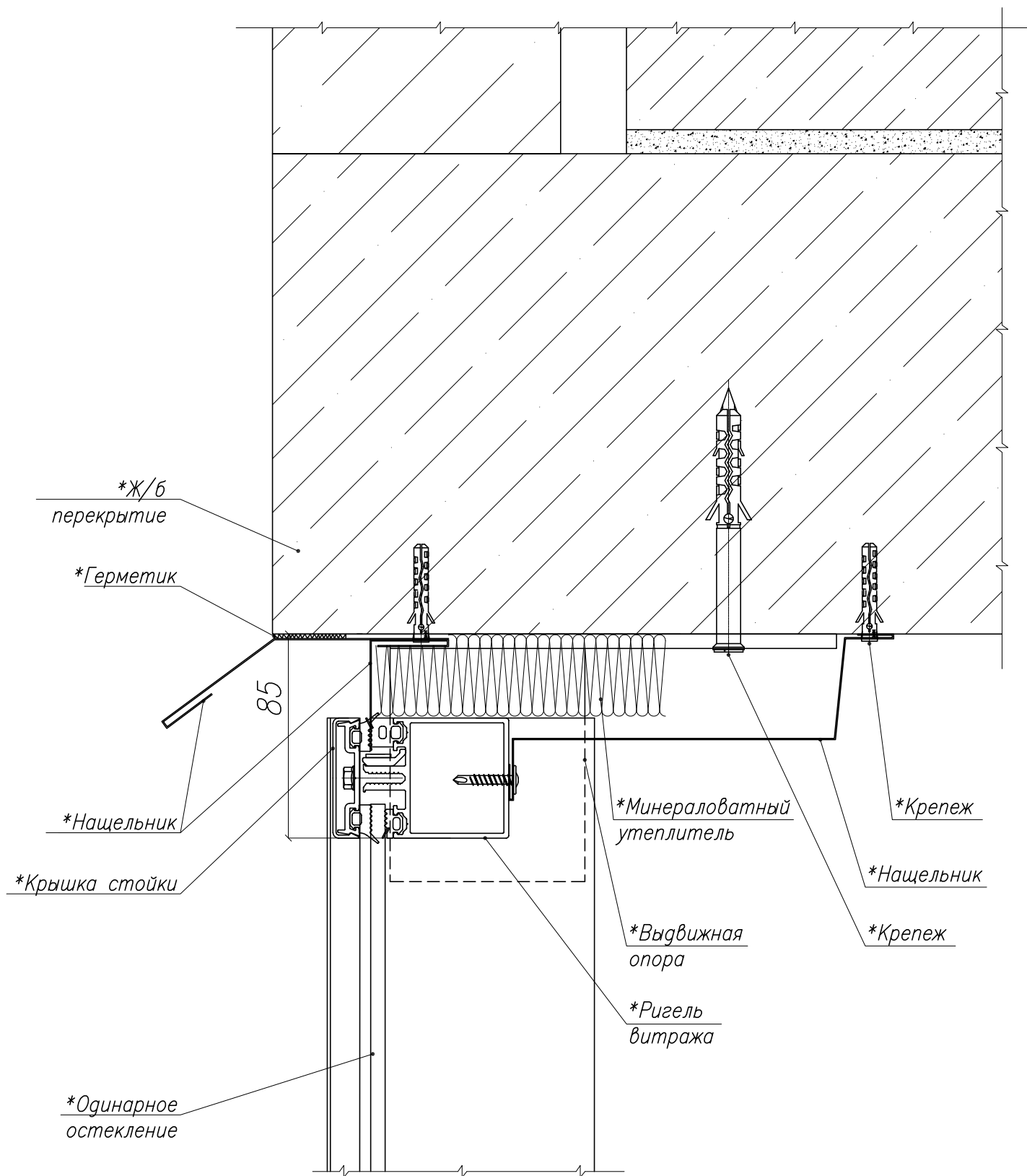
4/8 (до замены заполнения)



4/8 (после замены заполнения)



						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч	Лист	Идент	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия Р	Лист 13	Листов 22
Рук.пр.	Навагин					Узел 4 (примыкание к простенку)	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.	Федоров								

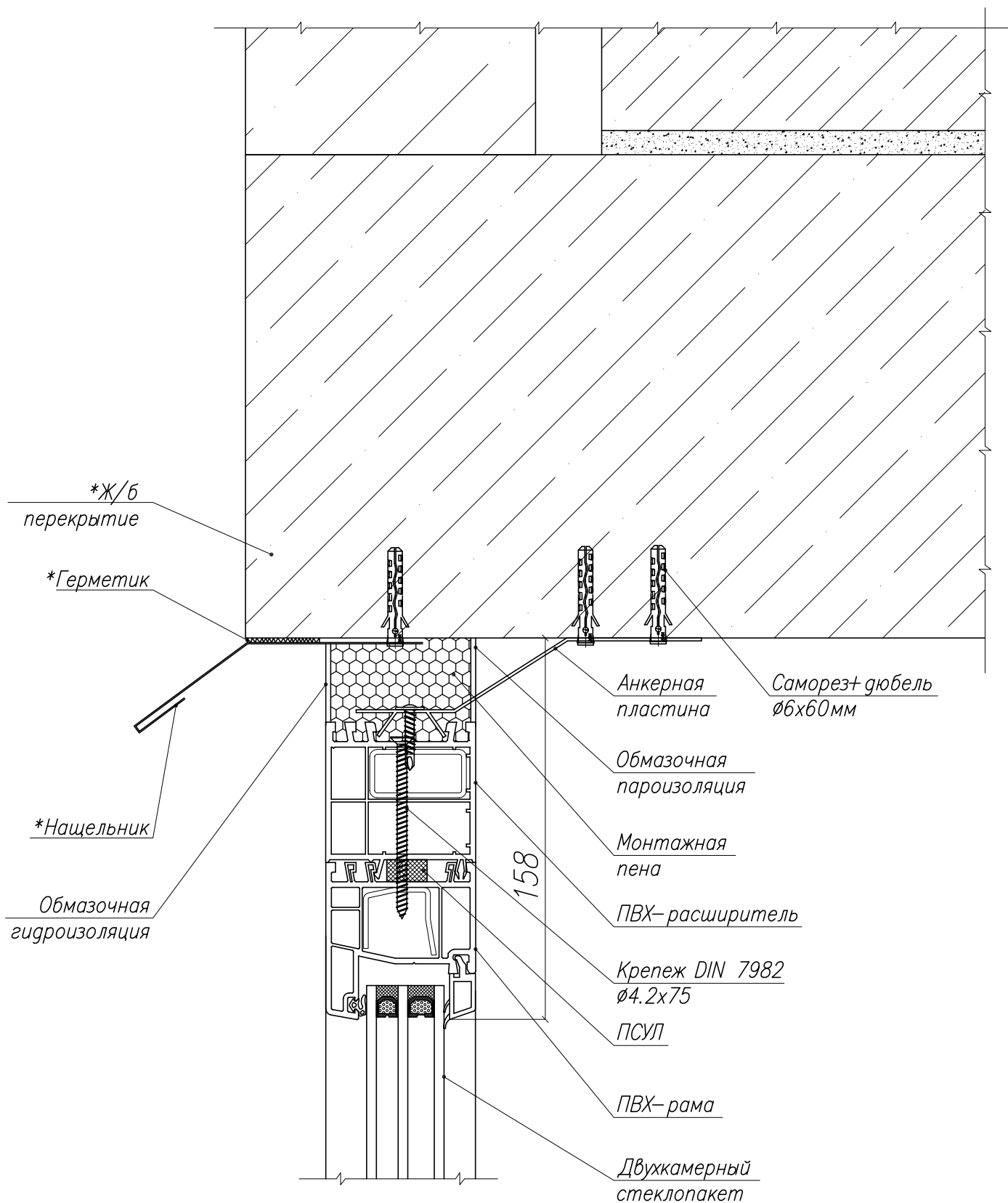


1. * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража /или здания.

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	14	22
Рук. пр.						Узел 5 до замены (Примыкание витража к верхнему перекрытию)	ИП Набагин Максим Игоревич		
Разраб.									
		Набагин							
		Федоров							

5
9

(после замены заполнения)



1. * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража и/или проема.
2. ** – Объем работ показан условно, выполняется силами заказчика.

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	15	22
Рук. пр.						Узел 5 после замены (Примыкание витража к верхнему перекрытию)	ИП Набагин Максим Игоревич		
Разраб.									

*Одинарное
остекление

*Крышка стойки

136

*Нетермоиз. рама
алюм-окна

*Нетермоиз. створка
алюм-окна

*Одинарное
остекление

Двухкамерный
стеклопакет

ПВХ-импост

ПВХ-створка

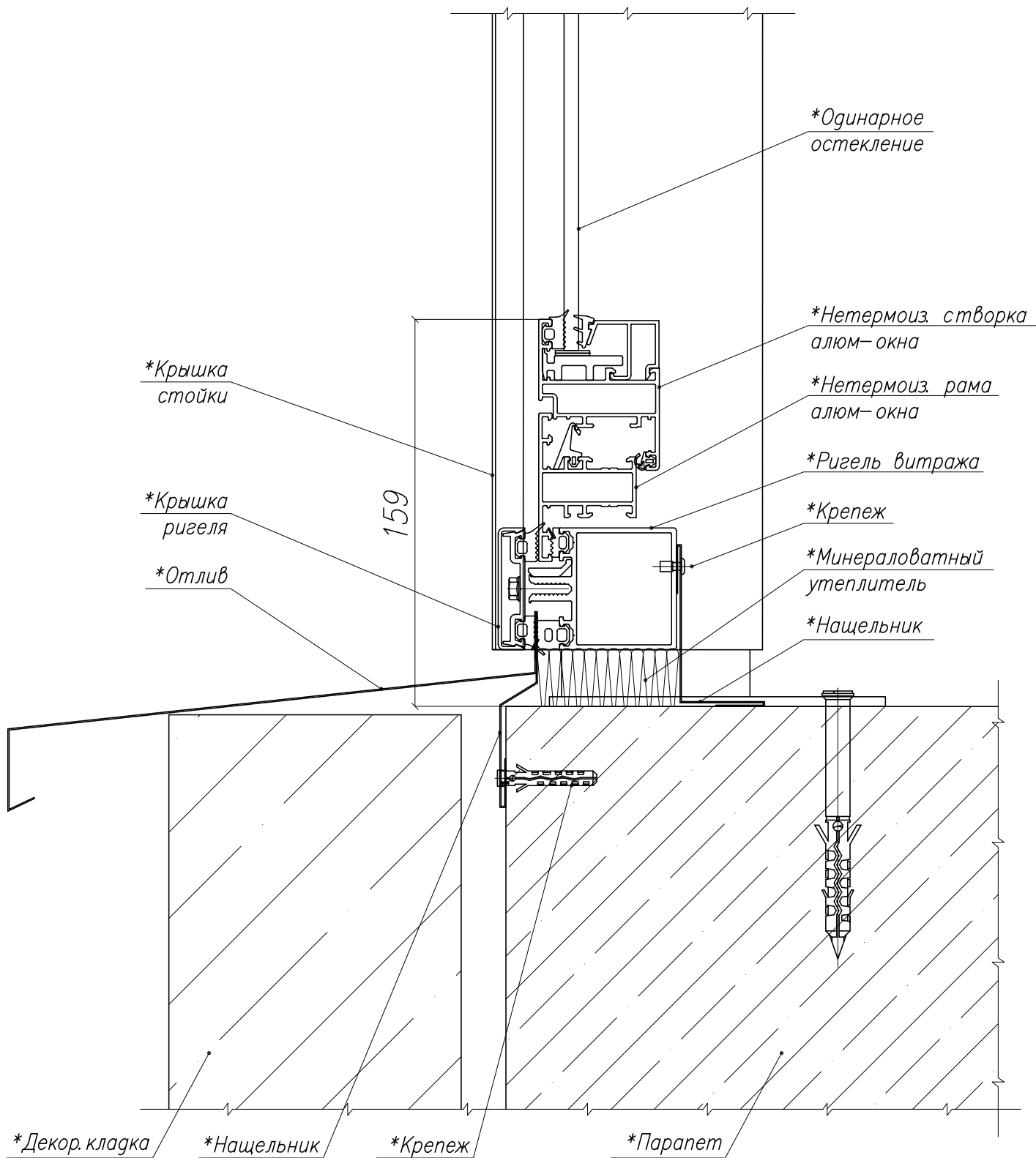
Двухкамерный
стеклопакет

131

1. * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража.

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	16	22
Рук. пр.						Узел 6	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.									
		Навагин							
		Федоров							

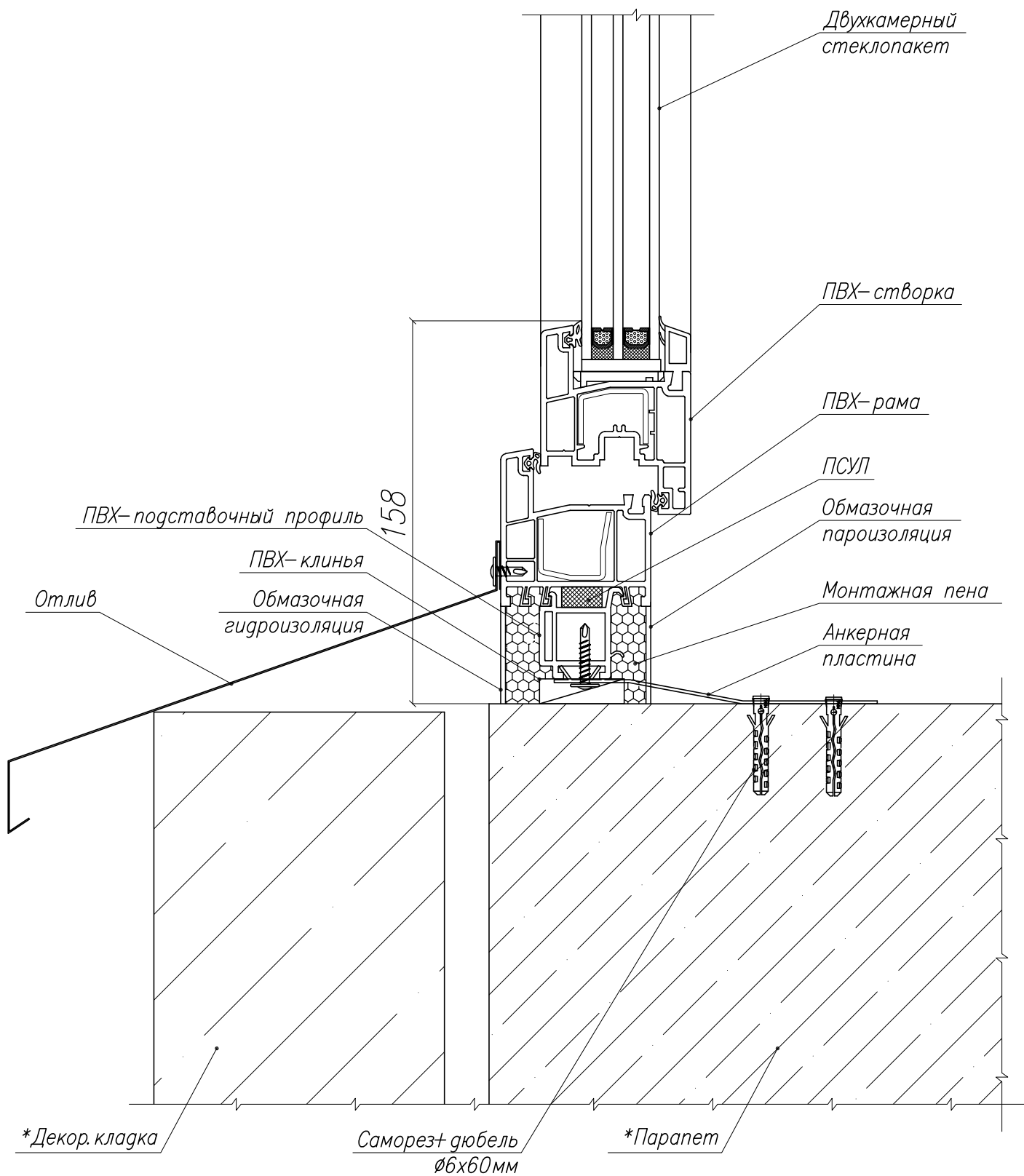
7/9 (до замены заполнения)



1. * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража.
2. ** – Зависит от качества сборки существующего витража.
3. *** – При зазоре менее 3мм., допускается заменить уплотнитель на герметик

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Игол	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	17	22
Рук. пр.						Узел 7	ИП Набагин Максим Игоревич		
Разраб.									

7/9 (до замены заполнения)



- * – Комплектующие и изделия, входящие в состав существующего витража.
- ** – Объем работ показан условно, выполняется силами заказчика.

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндоп	Подпись	Дата	Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист	Листов
							Р	18	22
Рук. пр.		Навагин				Узел 7	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.		Федоров							

Определение ветровой нагрузки на витраж

Высота сооружения: $h = 75,00 \text{ м}$
 Ширина сооружения: $d = 65,00 \text{ м}$
 Верхняя отметка витража: $z = 3,00 \text{ м}$
 Площадь витража: $A = 5,45 \text{ м}^2$
 Площадь открывания: $S = 2,21 \text{ м}^2$

Тип местности: **В** Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.

Ветровой район: **II** или город **Санкт Петербург**

Расчётная зона ветровой нагрузки: **Наветренная стена** По СП 20.13330.2011 приложение Д.1.2

Расчетная зона пиковой ветровой нагрузки: **Нормальная** По СП 20.13330.2011 приложение Д.1.17

Пиковая ветровая нагрузка, в данном расчёте, проверяется для прямоугольного здания. Для зданий сложной формы данный расчёт является некорректным и необходимо проводить модельные испытания в аэродинамических трубах или расчетных программах, для получения корректных аэродинамических коэффициентов.

Учитывать давление к внутренней поверхности: **да** При учёте давления к внутренней поверхности,
 Учитывать пульсационную составляющую: **да** допускается не учитывать пульсационную

Расчёт по СП 20.13330.2011 (СП 20.13330.2011 п. 11.1)

Ветровая нагрузка (СП 20.13330.2011 п. 11.1)

Нормативное значение ветровой нагрузки:

$$w = w_m + w_p + w_l \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.1, 11.1.2)}$$

где:

- w_m - нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки
- w_p - нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки
- w_l - нормативное значение ветровой нагрузки к внутренней поверхности

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c_e \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.3)}$$

где:

$$\begin{aligned} w_0 &= 30 \text{ кг/м}^2 \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.4 т. 11.1)} \\ z_e &= 65,00 \text{ м (СП 20.13330.2011 п. 11.1.5 п. 2)} \\ k(z_e) &= 1,3743 \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.6 ф. 11.4)} \\ c_e &= 0,8 \text{ (СП 20.13330.2011 приложение Д п. Д.1.2)} \\ w_m &= 30 \text{ кг/м}^2 \cdot 1,3743 \cdot 0,8 = 32,98 \text{ кг/м}^2 \end{aligned}$$

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

$$w_p = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot v \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.8 п. а)}$$

где:

$$\begin{aligned} \zeta(z_e) &= 0,729 \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.8 ф. 11.6)} \\ v &= 0,5905 \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.11)} \\ w_p &= 32,98 \text{ кг/м}^2 \cdot 0,729 \cdot 0,5905 = 14,2 \text{ кг/м}^2 \end{aligned}$$

Нормативное значение ветровой нагрузки к внутренней поверхности:

$$w_l = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c_{i(\mu)} \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.1.3)}$$

где:

$$\begin{aligned} \mu &= 40,6\% \text{ (СП 20.13330.2011 приложение Д п. Д.1.9)} \\ c_i &= 0,5 \text{ (СП 20.13330.2011 приложение Д п. Д.1.9)} \\ w_m &= 30 \text{ кг/м}^2 \cdot 1,3743 \cdot 0,5 = 20,61 \text{ кг/м}^2 \end{aligned}$$

$$w = 32,98 \text{ кг/м}^2 + 14,2 \text{ кг/м}^2 + 20,61 \text{ кг/м}^2 = 67,79 \text{ кг/м}^2$$

Пиковая ветровая нагрузка (СП 20.13330.2011 п. 11.2)

$$w_{t(z)} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot c_{p+(z)} \cdot v_{t(z)} \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.2 ф. 11.10)}$$

где:

$$\begin{aligned} c_{p+(z)} &= 1,2 \text{ (СП 20.13330.2011 приложение Д п. Д.1.17)} \\ v_{t(z)} &= 0,9 \text{ (СП 20.13330.2011 п. 11.2 т. 11.8)} \\ w_{t(z)} &= 30 \text{ кг/м}^2 \cdot 1,3743 \cdot [1 + 0,729] \cdot 1,2 \cdot 0,9 = 76,99 \text{ кг/м}^2 \end{aligned}$$

Максимальная нормативная ветровая нагрузка, из нормативного значения ветровой нагрузки и пиковой:

$$W_n = 76,99 \text{ кг/м}^2$$

Расчетная ветровая нагрузка, коэффициент надежности по нагрузке 1,4:

$$W = 107,79 \text{ кг/м}^2$$

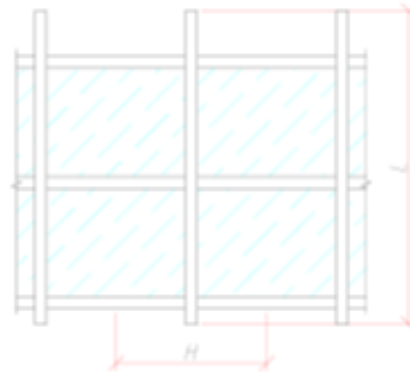
						КР-02.09.2026/01				
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147				
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндгк	Подпись	Дата					
						Проект по замене существующего остекления		Стадия	Лист	Листов
								Р	19	22
Рук. пр.		Навагин				Прочностной расчет (вводные данные)		ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.		Федоров								

Расчёт стойки витража на ветровую нагрузку

Необходимо проверить правильность определённых программой данных по нормативным документам.

Разработан на основании СНиП 2.03.06-85 "Алюминиевые конструкции"

Расчётная схема



Допустимый прогиб стойки L/300, но не более 15мм.

При фактическом прогибе стойки более 15мм задайте требуемое значение допустимого прогиба стойки:

L / 300

Расчёт стойки на ветровую нагрузку

Определяем прогиб стойки:

$$V = L / 300 = 4,5 \text{ мм}$$

Определяем распределённую нагрузку на стойку:

$$q_{пр} = q \cdot H \cdot L / (L \cdot 10000) = 0,91 \text{ кг/см}$$

Определяем требуемый момент инерции J_x :

$$J_x = 5 \cdot q_{пр} \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot V) = 4,37 \text{ см}^4$$

- 3 - задаваемые параметры
- 76,99 - расчетные параметры
- 2000000 - параметры не удовлетворяющие условие

- 3 - Монтажная высота (шаг 5 м).
- $q, \text{ кг/м}^2 =$ 76,99 - Расчётная ветровая нагрузка.
- $L, \text{ мм} =$ 1350 - Длина стойки между креплениями.
- $H, \text{ мм} =$ 1180 - Поддерживающая ширина.
- $E, \text{ кг/см}^2 =$ 2000000 - Модуль упругости.

Алюминий = 710000 (кг/см²)
Сталь = 2000000 (кг/см²)

Вывод: в качестве вертикального элемента применен импост с армированием ($J_y = 4,2 \text{ см}^4$; $J_x = 6,2 \text{ см}^4 > 4,37 \text{ см}^4$)
Соответственно армирование проходит по 2-й группе предельных состояний (жесткости).

						КР-02.09.2026/01		
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата			
						Проект по остеклению	Стадия	Лист
							Р	20
						Прочностной расчет (расчет стойки)	ИП Навагин Максим Игоревич	
Рук. пр.		Навагин						
Разраб.		Федоров						

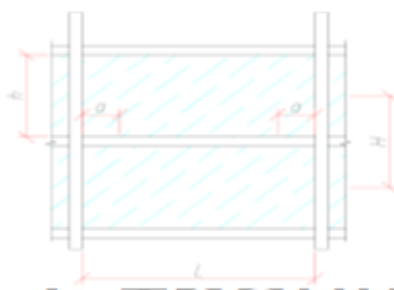
Расчёт ригеля витража на ветровую нагрузку и нагрузку от веса стеклоизделия

Необходимо проверить правильность определённых программой данных по нормативным документам.

Разработан на основании СНиП 2.03.06-85 "Алюминиевые конструкции"

Расчётная схема

Допустимый прогиб ригеля $L/300$, но не более 15мм.
При фактическом прогибе ригеля более 15мм задайте требуемое значение допустимого прогиба ригеля:
 $L / 300$



- 3 - задаваемые параметры
- 76,99 - расчетные параметры
- 2000000 - параметры неудовлетворяющие условие

- $q, \text{кг/м}^2 = 76,99$ - Монтажная высота (шаг 5 м).
- $L, \text{мм} = 1180$ - Расчётная ветровая нагрузка.
- $H, \text{мм} = 850$ - Длина ригеля между креплениями.
- $E, \text{кг/см}^2 = 2000000$ - Поддерживающая ширина.
- $E, \text{кг/см}^2 = 2000000$ - Модуль упругости.

Алюминий = 710000 (кг/см²)
Сталь = 2000000 (кг/см²)

Расчёт ригеля на ветровую нагрузку

Определяем прогиб ригеля:

$$V = L / 300 = 3,9 \text{ мм}$$

Определяем распределённую нагрузку на ригель:

$$q_{\text{пр}} = q \cdot H \cdot L / (L \cdot 10000) = 0,65 \text{ кг/см}$$

Определяем требуемый момент инерции J_x :

$$J_x = 5 \cdot q_{\text{пр}} \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot V) = 2,10 \text{ см}^4$$

Расчёт ригеля на нагрузку от веса стеклоизделия

Определяем требуемый момент инерции J_y :

$$J_y = 0,19 \text{ см}^4$$

- $b, \text{мм} = 340$ - Высота светового проёма
- $a, \text{мм} = 100$ - расстояние до центра опор
- $\delta_1, \text{мм} = 4$ - Толщина наружного стекла
- $\delta_2, \text{мм} = 4$ - Толщина среднего стекла
- $\delta_3, \text{мм} = 4$ - Толщина внутреннего стекла
- $P, \text{кг} = 13$ - Вес стеклоизделия

Выберите тип остекления (с прижимной планкой или структурное)

с прижимной планкой

- $V, \text{мм} = 3$ - Допустимый прогиб от веса стеклоизделия

Страница 1

Вывод: в качестве горизонтального элемента установлен импост с армированием ($J_y=4,2 \text{ см}^4$; $J_x=6,2 \text{ см}^4 > 4,37 \text{ см}^4$)
Соответственно ригель проходит по 2-й группе предельных состояний (жесткости).

						КР-02.09.2026/01			
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Проект по остеклению	Стадия	Лист	Листов
							Р	21	22
Рук. пр.		Навагин				Прочностной расчет (расчет ригеля)	ИП Навагин Максим Игоревич		
Разраб.		Федоров							

Расчет стекла в составе стеклопакета на ветровую и снеговую нагрузки

Разработан на основании СН 481-75 "Инструкция по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов", СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия", МДС 31-8.2002 "Рекомендации по проектированию и устройству фонарей для естественного освещения помещений".

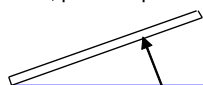
Армированное стекло в стеклопакетах применять не допускается.

Толщина стекол для зенитных фонарей должна быть не менее 5 мм.

Максимальная площадь стеклопакетов для зенитных фонарей - 2 м².

1. Расчетная схема.

Стекло, равномерно опирающееся по контуру на несущие элементы фонаря через эластичные прокладки, имеющее уклон не менее 5°.



α градус

$\delta =$	4	-толщина стекла, мм		-задаваемые параметры
$a =$	1180	-меньшая сторона, мм		-расчетные параметры
$b =$	1310	-большая сторона, мм		-параметры неудовлетворяющие условие
$\alpha =$	90	-угол наклона, град		
$\cos \alpha =$	0,000			
$\lambda = b/a =$	1,11			
$S =$	1,55	площадь стекла, м ²		

2. Расчетная нагрузка на стекло q_p , кг/м²

$$q_p = g + (q + p) \cdot n + q_{it} + q_{at} = 38,804$$

где g - расчетная нагрузка от собственного веса стекла;

q - расчетная ветровая нагрузка;

p - расчетная снеговая нагрузка;

g_t - расчетная нагрузка от изменения температуры воздуха (не учитываем в связи с его малой величиной);

g_{at} - расчетная нагрузка от изменения атмосферного давления (не учитываем в связи с его малой величиной);

$$n = 0,36 \quad (0,55\text{-однокамерный стеклопакет}, 0,36\text{-двухкамерный стеклопакет со стеклами равной толщины})$$

$$g[\text{кг/м}^2] = \delta * 2,5 * \cos \alpha * \gamma_{cb, i} = 0,000$$

где $\gamma_{cb, i} = 1,1$ - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый для собственного веса стекла.

$$3 \quad \text{- Монтажная высота (шаг 1 м).}$$

$$q = 107,79 \quad \text{-расчётное значение ветрового давления (кг/м}^2\text{) (по СНиП 2.01.07-85*)};$$

$$p[\text{кг/м}^2] = p_n * \gamma_{ch, i} * \mu * \cos \alpha = 0,00$$

где $p_n =$ - нормативное значение снеговой нагрузки (кг/м²) (по СНиП 2.01.07-85*);

$\mu =$ - коэффициент перехода к нагрузке на покрытие (по СНиП 2.01.07-85*);

$\gamma_{ch, i} = 1,429$ - коэффициент надёжности (по СНиП 2.01.07-85*).

3. Расчет прочности наружного стекла на изгиб:

$$R_p = E * (\delta / b)^2 * [2,3 * \lambda * (f \delta)^2 + 5,12 * (f \delta) * (\lambda^2 + 0,22)] \leq R_n$$

где $E = 713557$ - модуль упругости (кг/см²).

Для стекла $E = 713557 \text{ кг/см}^2$;

$R_n = 150$ - допускаемое сопротивление на изгиб (кг/см²).

Для простого стекла - 150 кг/см², для закаленного - 250 кг/см²

$f \delta = 1,4$ - определяется по графику в зависимости от величины K

$$K = q_p / [(1 + \lambda^2)^2 * E] * (b / \delta)^4 = 12,55 \quad \text{, где } f = 4,40 \text{ мм - прогиб стекла};$$

Допустимый прогиб = 7,87 мм

$$R_p = 102,560 \quad \text{-расчетное сопротивление на изгиб (кг/см}^2\text{)}.$$

Вывод: **Выбранная толщина стекла достаточна.**

						КР-02.09.2026/01		
						г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.77, корп.1, кв.147		
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндгк	Подпись	Дата			
						Проект по замене существующего остекления	Стадия	Лист
							Р	22
						Прочностной расчет (расчет толщины внешнего стекла в стеклопакете)	ИП Навагин Максим Игоревич	
Рук. пр.		Навагин						
Разраб.		Федоров						