

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изделий металлических крепежных
для скрытого крепления листовых материалов
Кляммер КЛ8 «КРАБ»

Для внутренних и наружных работ
В том числе для применения
в навесных фасадных системах (НФС)

г. Москва, 2025 г.
Издание 3

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «ДИАТ-ПРОЕКТ»
Е.Ю. Цыкановский



«05» марта 2025г.

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «Центр фасадных систем»
С.В. Алехин



«05» марта 2025г.

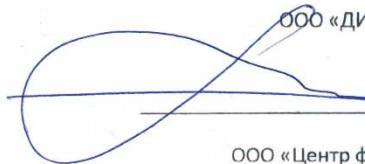
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изделий металлических крепежных
для скрытого крепления листовых материалов
Кляммер КЛ8 «КРАБ»

Для внутренних и наружных работ
В том числе для применения в навесных фасадных системах (НФС)

РАЗРАБОТАНО:

ООО «ДИАТ-ПРОЕКТ»


Е.Ю. Цыкановский

ООО «Центр фасадных систем»


С.В. Алехин

С.В. Столяр

Дата введения «05» марта 2025г.

г. Москва

2025

Настоящее Руководство разработано Обществом с ограниченной ответственностью «ДИАТ-ПРОЕКТ» (ООО «ДИАТ-ПРОЕКТ») и Обществом с ограниченной ответственностью «Инженерно-консультационный «Центр развития современных фасадных систем» (ООО «Центр фасадных систем»), разработчик раздела «Контрольные испытания на объектах строительства» - Руководитель испытательной лаборатории «Технополис» С.Г. Рыков. Все интеллектуальные права принадлежат ООО «ДИАТ-ПРОЕКТ». Любое распространение, копирование, цитирование настоящего документа и/или любых положений из него допустимо только со ссылкой на настоящее Руководство.

Изделие кляммер КЛ8 «КРАБ» запатентовано. Патенты №№ 191007, 2713006, 2791606

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ
Изделий КЛ8 «КРАБ»
(патент № 191007, № 2713006, № 2791606)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Введение	5
2.	Нормативные документы	7
3.	Область применения	9
4.	Функциональные и конструктивные варианты исполнения элементов кляммеров КЛ8 «КРАБ» для скрытого крепления облицовочных плит из различных материалов	10
5.	Кляммеры КЛ8 «КРАБ» (К) типа «О» (Опорный) и «В» (Ветровой)	11
6.	Установка кляммера КЛ8 «КРАБ» (К) О и В*	14
7.	Установка кляммера КЛ8 «КРАБ» У (Укороченный) (О и В)	26
8.	Примеры характерных ошибок при установке кляммера КЛ8 «КРАБ» в плиты облицовки	28
9.	Установка облицовки с кляммерами КЛ8 «КРАБ» в проектное положение внутри помещения или на НФС	30
10.	Ремонтная технология	34
11.	Требования к метизам	38
12.	Требования к приемке крепежного изделия	38
13.	Требования безопасности и охраны окружающей среды	38
14.	Транспортировка и хранение	39
15.	Гарантии производителя	40
16.	Контрольные испытания на объектах строительства	40

*Технология установки изделия КЛ 8 «КРАБ» и КЛ 8 «КРАБ» (К) идентична, поэтому в документе используется сокращение КЛ 8 «КРАБ» (К) для обоих вариантов исполнения изделия

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство разработано для иллюстрации технологии установки изделий металлических крепежных для скрытого крепления листовых материалов «кляммер КЛ8 «КРАБ»» (далее кляммер КЛ8 «КРАБ»), Обществом с ограниченной ответственностью «ДИАТ-ПРОЕКТ» (ООО «ДИАТ-ПРОЕКТ») и Обществом с ограниченной ответственностью «Инженерно-консультационный «Центр развития современных фасадных систем» (ООО «Центр фасадных систем») с целью приведения к единым нормам и требованиям и описанию условий корректного монтажа и дальнейшей эксплуатации крепёжных изделий кляммеров КЛ8 «КРАБ».

В данном руководстве приводятся основные технологические процессы монтажа кляммеров КЛ8 «КРАБ». Помимо этого, при производстве работ необходимо пользоваться проектными решениями и технической документацией на отдельные материалы, инструменты и оборудование, используемые при монтаже кляммеров КЛ8 «КРАБ» и навесных фасадных систем (далее НФС). Настоящее руководство в обязательном порядке должно быть использовано при разработке рабочей документации, необходимой для производства работ при монтаже НФС. Также оно устанавливает общие положения монтажа кляммеров КЛ8 «КРАБ», которые должны соблюдаться при проектировании, а также выполнении и приемке работ, монтаже и эксплуатации НФС.

При использовании изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ»» внутри помещений, допустимо крепление облицовки без НФС, прямо на основание, способное нести вес облицовки, точно закрепленной на L-образный профиль.

При использовании изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ»» в НФС, допустима вертикальная (горизонтально-вертикальная) система, для крепления на них горизонтального L-образного профиля. Шаг кронштейнов, сечение профилей и направляющих по расчету. Необходимо следить за тем, чтобы не было контактной коррозии в местах крепления L-образного профиля к направляющим. Выбор стали и защитного покрытия для L-образного профиля должен соответствовать требованиям СП 28.13330.2017 («Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция»). Шаг изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ»», количество и места расстановки изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ»» на плитах облицовки зависят от веса и прочности облицовки, высоты здания, ветровой, снеговой и других нагрузок (по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция») и находятся в зоне ответственности проектной организации и компании-системодержателя НФС.

При оценке и рассмотрении большинства решений, отраженных в данном руководстве, необходимо совместно руководствоваться техническими решениями и узлами, изложенными в «Альбомах технических решений» навесных фасадных систем.

На основании СП 522.1325800.2023 «Системы фасадные навесные вентилируемые. Правила проектирования, производства работ и эксплуатации» НФС является комплексным инженерным решением. Все элементы системы НФС следует выполнять только из сертифицированных, прошедших оценку и подтвержденных исследованиями и испытаниями материалов с заданными свойствами, предусмотренных проектом и действующими нормативными документами. Все элементы НФС и кляммеров КЛ8 «КРАБ» сбалансированно подобраны исходя из их свойств, что обеспечивает совместную долговечную работу системы фасада в целом.

При проектировании и монтаже НФС с использованием для скрытого крепления «кляммер КЛ8 «КРАБ»» запрещается замена конструктивных материалов и элементов и самостоятельная комплектация системы, в частности элементов крепления облицовок.

На время монтажа крепёжные изделия кляммеры КЛ8 «КРАБ», а также все используемые материалы и инструменты, должны быть защищены от воздействия атмосферных факторов, намокания и загрязнения.

Приводимая в данном руководстве информация в полной мере соответствует требованиям нормативных документов и сложившейся практике проектирования. Производитель сохраняет за собой право на внесение изменений и усовершенствование продуктов. Приводимая информация представляет собой описание процесса монтажа крепёжных изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ», свойств изделий и применяемых материалов. Применение иных, не указанных в настоящих рекомендациях инструментов, крепежа, клеевых составов и пр. допустимо только после консультации с разработчиком кляммера КЛ8 «КРАБ». Разработчик рекомендаций не несет ответственность за результаты выполненных монтажных работ. Пользователь не освобождается от необходимости проведения тщательной проверки выполненных работ и оказанных услуг с привлечением для этого квалифицированного персонала.

Подробные консультации, информацию, новости, изменения, а также актуальную электронную версию этого документа вы можете получить на сайте <https://crab-fasad.ru/>



2.НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Данное руководство по технологии монтажа изделий металлических крепежных «кляммер КЛ8 «КРАБ» разработано с учетом положений следующих нормативных документов:

ГОСТ 14918-2020 «Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия»;

ГОСТ 27772-2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия»;

ГОСТ 19903-2015 «Прокат листовой горячекатаный. Сортамент»;

ГОСТ 9.039-74 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Коррозионная агрессивность атмосферы»;

ГОСТ 7566-2018 «Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение»;

ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов»;

ГОСТ 15846-2002 «Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение»;

ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.3.020-80 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

ГОСТ Р 70071 «Конструкции подобицовочные вентилируемых навесных фасадных систем и их соединения»

СанПиН 1.2.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»;

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ Р 58577 «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов»;

ГОСТ 7502-98 «Рулетки измерительные металлические. Технические условия»;

ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия»;

ГОСТ 164-90 «Штангенрейсмасы. Технические условия»;

ГОСТ 5378-88 «Угломеры с нониусом. Технические условия»;

ГОСТ 3749-77 «Угольники поверочные 900. Технические условия»;

ГОСТ 9479-2011 «Блоки из горных пород для производства облицовочных, архитектурно-строительных, мемориальных и других изделий. Технические условия»;

ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»;

ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;

СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий»;
СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
ПОТ Р О-14000-007-98 «Положение. Охрана труда при складировании материалов»;
СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;
СТО 22594804-002-2021 «Навесные фасадные системы. Металлические конструкции каркасов и облицовок. Правила проектирования и расчёта». Фасадный союз;
СТО 44416204-010-2010 «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний» ФАУ «ФЦС»;
СТО 44416204-012-2013 «Элементы облицовочные навесных фасадных систем с воздушным зазором и детали их крепления. Метод определения несущей способности по результатам лабораторных испытаний». ФАУ «ФЦС».

3.ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Кляммер КЛ8 «КРАБ», представляет собой составное крепежное изделие, выполненное из элементов, изготовленных методом штамповки из листовой коррозионностойкой стали.

Изделия металлические крепежные «кляммер КЛ8 «КРАБ» применяются для скрытого (невидимого) крепления облицовки из плит керамического гранита (далее керамогранит), цементно-минеральных плит Аквапанель®, фиброцементных (хризотилцементных) и асбестоцементных панелей (далее ФЦП), панелей из бумажно-слоистого пластика (HPL), панелей из минеральной каменной ваты Rockpanel®, панелей из стекломгнезита, композитных плоских панелей, плит из природного и искусственного камня, декоративной бетонной плитки, АКП, металлокассет и сборных композитных изделий, других плитных и листовых облицовок толщиной от 8 до 40 мм (в случае кассет из АКП и металла (алюминий, сталь, медь и др.) глубина кассеты должна быть не менее 30 мм) как изнутри, так и снаружи зданий и сооружений различного назначения, в том числе при креплении к конструкциям навесных фасадных систем в неагрессивной, слабо-, средне- и сильноагрессивной среде (по ГОСТ Р 70071-2022).

3.1 При применении (эксплуатации) изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ», необходимо соблюдение расчетных нагрузок, области применений изделия, учета климатических зон.

3.2 Кляммеры КЛ8 «КРАБ», предназначены для эксплуатации в теплом, умеренном и холодном климате, при воздействии неагрессивных, слабоагрессивных, среднеагрессивных и сильноагрессивных сред по СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» (Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85) и по ГОСТ Р 70071-2022.

3.3 При выборе материала для изготовления кляммера КЛ8 «КРАБ» следует руководствоваться агрессивностью атмосферы, в которой будет эксплуатироваться конструкция. При определении агрессивности атмосферы следует руководствоваться ГОСТ Р 70071-2022 таблица 4. Для фасадов следует брать столбец I (Условия эксплуатации - размещение конструкции под навесом (за облицовкой) - без утеплителя). При выборе материала следует пользоваться табл. 5 строки 1÷3 ГОСТ Р 70071-2022. Материал должен обеспечивать срок эксплуатации не менее 50 лет.

***Пример выбора материала:** Определяем климат по ГОСТу по табл.3, далее определяем агрессивность атмосферы, смотрим на категорию, после по табл.4 определяем условия эксплуатации (балл). Исходя из полученных данных выбираем материал кляммеров КЛ8 «КРАБ».*

Климат	Агрессивность атмосферы	Категория	Условия эксплуатации (балл)	Материал
Табл.3			Табл.4	
Умеренно влажный	Средняя Промышленная	C3	4	
Умеренно холодный	Очень высокая Промышленная	C5	5	
Теплый влажный	Очень высокая Промышленная / Морская	C5	7	

3.4 Базовым материалом для изготовления кляммера КЛ8 «КРАБ» является 12X17 (по ГОСТ Р 58154) или AISI 430 по ASTM 240.

3.5 Кляммеры КЛ8 «КРАБ» из 12X18H10 (по ГОСТ Р 58154) или AISI 304 по ASTM 240 и 03X17H14M3 (по ГОСТ Р 58154) или AISI 316 по ASTM 240 выполняются по специальному заказу.

4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КЛЯММЕРОВ КЛ8 «КРАБ» ДЛЯ СКРЫТОГО КРЕПЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кляммеры КЛ8 «КРАБ» представлены в 2-х функциональных вариантах – с индексом «О» (опорный) (Рис. 1), с индексом «В» - (ветровой) (Рис.2), а также в 3-х конструктивных вариантах:

1. без индекса для устройства крепежа в гомогенных материалах толщиной от 8 до 15 мм (керамогранит, фиброцемент (хризотилцемент), Rockpanel®, Аквапанель® и т.д.); (Рис. 3)
2. с индексом «К» для устройства крепежа в материалах толщиной более 15 мм (натуральный камень прочных и среднепрочных пород по ГОСТ 9479, декоративная бетонная панель/плита). Отличие – в длине отгиба лапки; (Рис. 4)
3. с индексом «У» (Укороченный) для устройства крепежа при помощи самонарезающих винтов (HPL) или заклепочного соединения (металлокассеты, АКП). Отличие – отсутствии лапок (Рис. 5).

Функциональные варианты



Рис.1 КЛ8 «КРАБ» О (Опорный) в сборе с регулировочным винтом и контргайкой



Рис.2 КЛ8 «КРАБ» В (Ветровой) в сборе

Конструктивные варианты



Рис.3 КЛ8 «КРАБ» В (под керамогранит и ФЦП)

ОТГИБ
ЛАПКИ



Рис.4 КЛ8 «КРАБ» ВК (под натуральный камень)



Рис.5 КЛ8 «КРАБ» ВУ (под HPL панель)

«Опорный» вариант поставляется со сформированном в отгибе отверстием с резьбой М5, болтом М5х20 со внутренним шестигранником и контргайкой для регулировки и фиксации облицовки в проектном положении по высоте.

«Ветровой» вариант поставляется без сформированного в отгибе отверстия с резьбой.

5. КЛЯММЕРЫ КЛ8 «КРАБ» ТИПА «О» (ОПОРНЫЙ) И «В» (ВЕТРОВОЙ)

5.1 Кляммеры КЛ8 «КРАБ» (К) типа «О» (Опорный) (Рис. 6 и 7) и «В» (Ветровой) (Рис. 8 и 9) представляют собой составные крепежные изделия механического действия, состоящие из двух штампованных деталей из листовой коррозионностойкой стали. Сравнение кляммеров КЛ8 «КРАБ» О и КЛ8 «КРАБ» ОК представлено на Рис. 10.

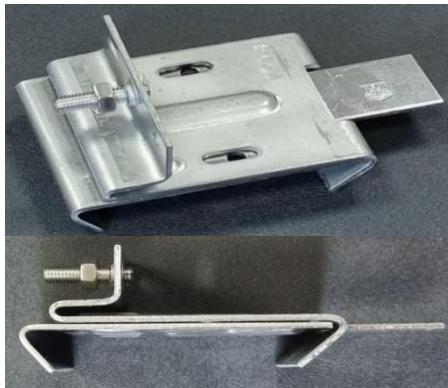


Рис.6 КЛ8 «КРАБ» О (Опорный) в сборе с регулировочным винтом и контргайкой



Рис.8 КЛ8 В (Ветровой) в сборе



Рис.7 КЛ8 «КРАБ» ОК (Опорный) в сборе с регулировочным винтом и контргайкой

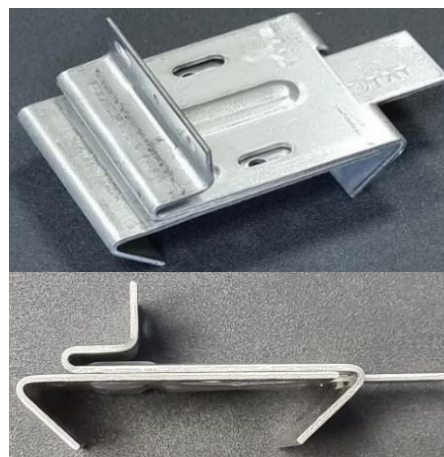


Рис.9 КЛ8 «КРАБ» ВК (Ветровой) в сборе



Рис.10 Сравнение
Вид а) - Кляммер КЛ8 «КРАБ» О
Вид б) - Кляммер КЛ8 «КРАБ» ОК

5.2 Кляммеры КЛ8 «КРАБ», используемые для монтажа керамогранита, ФЦП, других однородных листовых материалов толщиной не более 15 мм представлены на Рис. 11, 12 и 13.



Рис.11 КЛ8-10



Рис.12 КЛ8-1В



Рис.13 КЛ8-2

5.3 Кляммеры КЛ8 «КРАБ» К, используемые для монтажа натурального камня толщиной не менее 20мм, других однородных листовых материалов, толщиной более 15 мм, представлены на Рис. 14, 15 и 16.



Рис.14 КЛ8-10К



Рис.15 КЛ8-1ВК



Рис.16 КЛ8-2К

5.4 Кляммеры КЛ8 «КРАБ» (К) типа «О» (Опорный) и «В» (Ветровой) устанавливаются отгибом в пропилы, выполненные под углом 45° и 135° с обратной стороны облицовочной плиты (панели). Пропилы, перед установкой кляммеров, заполняются клеевым составом заданного объема. На завершающем этапе установки детали кляммера соединяются с помощью заклепок А2/А2 (А2/А4) 4х8 в единое изделие – кляммер КЛ8 «КРАБ». Для обеспечения необходимого зазора между кляммером и облицовочной плитой, в случае стандартной установки, устанавливается полипропиленовая прокладка ПКР толщиной 4 мм (Рис. 17 а), б), в)).

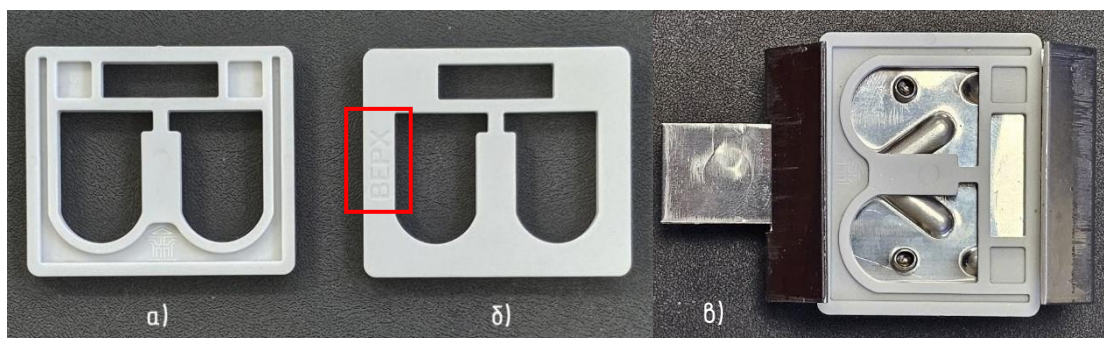


Рис.17 Прокладка ПКР полипропилен 4.0 мм

Вид а) - со стороны облицовки

Вид б) - со стороны КЛ8 «КРАБ». Надпись «ВЕРХ» должна быть слева

Вид в) - со стороны облицовки с установленной в проектное положение полипропиленовой прокладкой ПКР 4.0 мм

5.3 Кляммеры КЛ8 «КРАБ» У типа «О» (Укороченный Опорный) и «В» (Укороченный Ветровой) – однодетальные штампованные изделия, устанавливаемые при помощи самонарезающих винтов или вытяжных заклёпок (Рис. 18 и 19).



Рис.18 Кляммер КЛ8 «КРАБ»
УО (Укороченный опорный)

Рис.19 Кляммер КЛ8 «КРАБ»
УВ (Укороченный ветровой)

5.4 Все виды кляммеров предназначены для крепления плит (панелей) как снаружи, так и внутри помещений, в том числе в конструкциях навесных фасадных систем с воздушным зазором (НФС), пригодность которых, для применения с использованием указанных кляммеров, подтверждена в установленном порядке.

6. УСТАНОВКА КЛЯММЕРА КЛ8 «КРАБ» (К) О и В

6.1 Подготовка рабочего места.

Для начала работы необходимо подготовить рабочее место:

а) Станок плиткорезный электрический с регулировкой угла пропила с водяным охлаждением. Если материал облицовки, в которой делаются пропилы, позволяет – допустимо использовать станки без водяного охлаждения.

б) Алмазный диск для пропила толщиной 2,5 мм.

ВАЖНО!

При резке керамогранита, диск должен быть для пилки керамических изделий с водяным охлаждением (без вентиляционных просечек).

При резке фиброцементных плит (ФЦП) диск подбирается по рекомендации производителя ФЦП.

1. Установить алмазный диск толщиной 2,5 мм.

2. Установить ограничитель пропила на необходимую глубину в зависимости от толщины плиты.

ВАЖНО!

Станок выбирается по габаритам облицовки в зависимости от раскладки плитки (горизонтально/ вертикально).

3. Подготовить стол для сборки крабов.

Габарит стола также выбирается по размеру облицовки.

Температура в цеху по установке КЛ8 «КРАБ» не должна быть ниже +10°C.

6.2 Инструмент для сборки:

1. электрический (пневматический) заклепочник;
2. электродрель;
3. пистолет для установки химического анкера (диспенсер);
4. рулетка;
5. шпатель 50 мм;
6. трубка зажимная 2 шт (либо одна трубка с накладкой (кондуктором) из прямоугольной трубы 20х30х2 мм длиной 40 мм);
7. шаблон пропила;
8. щетка, либо компрессор для обеспыливания пропилов;
9. фен строительный;
10. диски по керамике (для станков с водяным охлаждением без вентиляционных просечек);
11. сверла по бетону $\varnothing$ 4 мм. (в случае «Глубокой» установки);
12. штангенциркуль;
13. оборудование для проверки глубины пропила;

6.3 Общие требования к установке кляммеров КЛ8 «КРАБ» (К).

6.3.1 Установку кляммеров необходимо выполнять в полном соответствии с технической документацией, инструкцией по установке кляммеров и применяемому оборудованию, с обязательным проведением контроля технологических операций.

6.3.2 Обозначения установочных и функциональных параметров кляммеров, пропилов и параметров облицовочных плит (панелей) представлены в Табл.1 и 2 и на Рис. 20, 22 и 23. Корректировка неточностей расстояния при производстве пропилов показана на Рис. 21.

Таблица 1

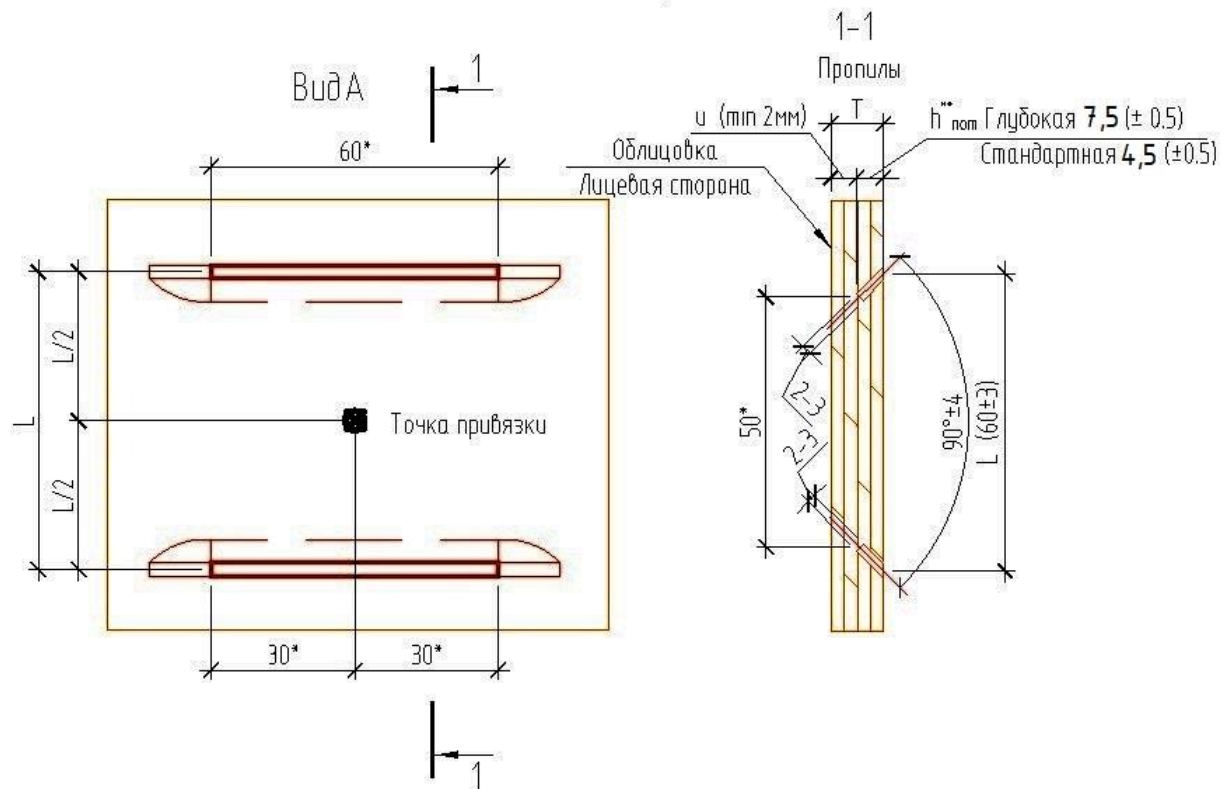
№	Наименование параметра	Ед. изм.	Условное обозначение
1	Предел прочности при изгибе плиты, не менее	МПа	$\sigma_{изг}$
2	Номинальная толщина облицовочной плиты	мм	T
3	Минимальная ширина плиты	мм	A
4	Минимальная высота плиты	мм	B
5	Номинальная глубина анкеровки	мм	$h_{ном}$
6	Минимальное расстояние от пропила до края плиты	мм	a_{rx} или a_{ry}
7	Минимальное расстояние между пропилами для установки двух соседних кляммеров горизонтальное	мм	a_x
8	Минимальное расстояние между пропилами для установки двух соседних кляммеров вертикальное	мм	a_y
9	Остаточная толщина плиты, не менее	мм	U

Таблица 2

Вид облицовочного элемента	$\sigma_{изг}$	T	Вид* установки	$h_{ном}$	a_{rx} или a_{ry}	a_x	a_y	A	B	U
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Плиты керамического гранита	≥ 40	$\geq 9,0$	Н	$4,5 \pm 0,5$	30	60	60	140	240	3,0
Плиты фиброцементные (хризотилцементные)	≥ 20	$8,0 \leq T < 10,0$	Н	$4,5 \pm 0,5$	30	60	60	140	240	3,0
		T=10,0	Н	$4,5 \pm 0,5$	30	60	60	140	240	3,0
			Г	$7,5 \pm 0,5$	30	60	60	140	240	2,5
Панели ROCKPANEL® из минеральной (каменной) ваты Premium A2	25,5	11,0	Г	$7,5 \pm 0,5$	50	60	60	180	300	3,0
Плиты из натурального камня прочных и среднепрочных пород по ГОСТ 9479 (бетонная декоративная панель/плита)	≥ 6	$\geq 20,0$	Н	$8,5 \pm 0,5$	30	60	60	140	240	10,0

* Вид установки «Н» - нормальная, «Г» - глубокая

Схема выполнения пропилов



*Рабочая зона пропила с гарантированной глубиной

Рис.20

Геометрические параметры пропилов

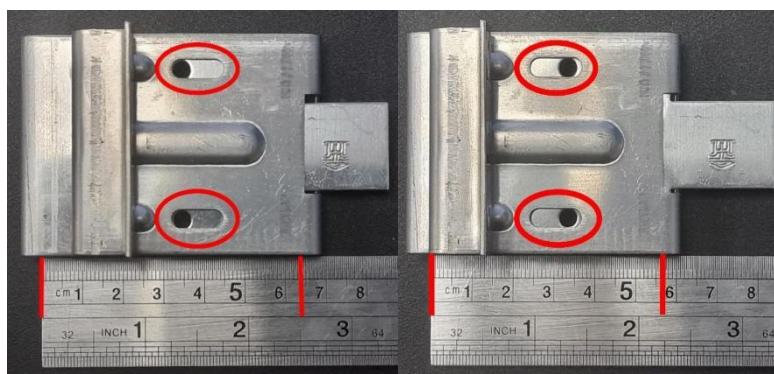


Рис.21

Регулировка КЛ8 «КРАБ» при изменении расстояния L между пропилами ± 3 мм

Примеры схем монтажа

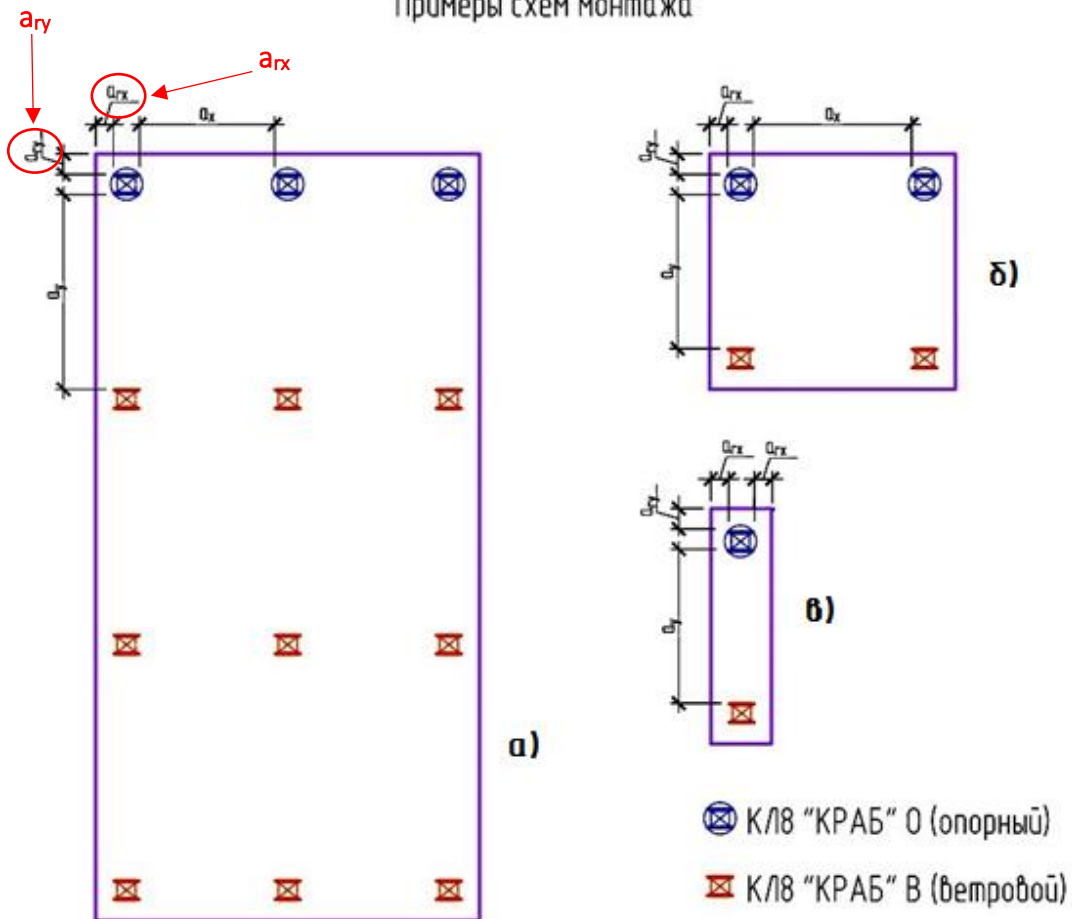


Рис.22
Расположения кляммеров на плите

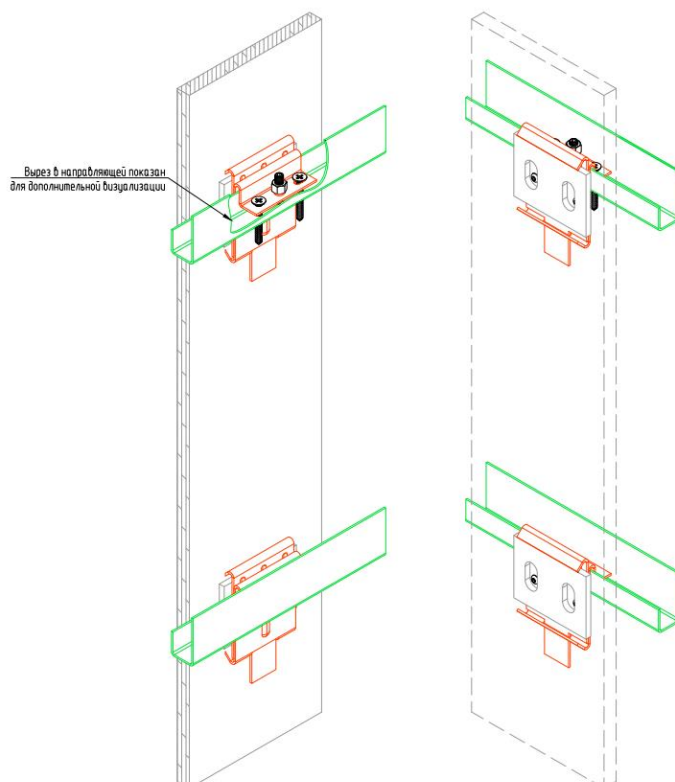


Рис.23
Пояснение к креплению кляммера КЛ8 «КРАБ» в облицовку шириной от 140 до 240 мм (размер «А» Табл. 2, указанному на Рис. 22 в)

ВАЖНО!

Крепление кляммера КЛ8 «КРАБ» в облицовку шириной менее 140 мм не рекомендуется, и менее 120 мм - запрещается.

6.3.3 Существует несколько способов установки изделий КЛ8 «КРАБ» (К):

6.3.3.1 «Стандартный». При этом **используется** полипропиленовая прокладка ПКР толщиной 4 мм.

Для изделия КЛ8 «КРАБ»: Этот способ используется для установки в любые, пригодные для установки материалы, толщиной ≥ 8 мм. плотностью ≥ 1600 кг/м³. Глубина пропила по нормали $4,5 \pm 0,5$ мм.

Для изделия КЛ8 «КРАБ» К: Этот способ используется для установки в натуральный камень прочных и среднепрочных пород по ГОСТ 9479, а также в другие материалы плотностью ≥ 1600 кг/м³ толщиной более 15 мм. При этом глубина пропила по нормали $8,5 \pm 0,5$ мм.

6.3.3.2 «Глубокий». При этом полипропиленовая прокладка ПКР толщиной 4 мм **не используется**

Для изделия КЛ8 «КРАБ»: Этот способ используется для установки в любые, пригодные для установки материалы, толщиной ≥ 12 мм плотностью ≤ 1600 кг/м³. Глубина пропила по нормали $7,5 \pm 0,5$ мм. При этом после зажатия изделия струбцинами, в материале основания делаются два несквозных отверстия (надсверловка) 4.0 мм для свободной установки заклепки.

ВАЖНО!

Для всех видов Кляммеров КЛ8 «КРАБ» краевые расстояния указаны в Таблице 2 графе 5 ($a_{гх}$ или $a_{гy}$).

6.3.4 По природно-климатическим условиям и условиям внутренней и наружной среды кляммеры могут применяться согласно Табл. 3.

Таблица 3

Материал кляммера	Характеристика среды			
	Наружной		Внутренней (в помещениях)	
	зона влажности	степень агрессивности	влажностный режим	степень агрессивности
08X17, 12X17 по ГОСТ 5632-2014, AISI 430 и AISI 439 по ASTM A 240	сухая, нормальная	слабоагрессивная среднеагрессивная*	сухой, нормальный	неагрессивная, слабоагрессивная
12X18H10(T) по ГОСТ 5632-2014, AISI 304, AISI 326	сухая, нормальная влажная	слабоагрессивная, среднеагрессивная	сухой, нормальный, влажный	слабоагрессивная, среднеагрессивная
08X17H13M2, 03X17H14M3, 10X17H13M2T по ГОСТ 5632-2014 AISI 316, AISI 316L, AISI 316Ti по ASTM A 240	сухая, нормальная влажная	среднеагрессивная, сильноагрессивная	сухой, нормальный, влажный	сухой, нормальный, влажный

(*) включая Санкт-Петербург. Исключая морской климат ближе 500 м от моря.

Примечание: Зона влажности и степень агрессивного воздействия окружающей среды определяются заказчиком для конкретного объекта строительства по ГОСТ 70071-2022 с учетом СП 50.13330.2024, СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.039.

6.3.5 Расположение пропилов устанавливается в проекте производства работ. При проведении расчета, подтверждающего несущую способность, устанавливается количество кляммеров, их расположение с учетом опорного и ветрового крепления, требований настоящего документа, вида, прочности и размеров облицовочных плит, а также других требований, см. Таблица 3.

6.3.6 Подготовка облицовки

1. На внутреннюю сторону облицовочной плиты наносится разметка.
2. Станина станка, либо режущая головка переводится в положение пила под 45° , а при дальнейшей работе 135° с выставленным ограничителем глубины пропила.
3. Облицовочная плита устанавливается на стол станка и производятся пропилы по разметке.

ВАЖНО!

Длина пропила с гарантированной глубиной среза должна быть не менее 60 мм.

4. Далее облицовочная плита разворачивается на 180° и производится второй пропил по разметке (в той же плоскости). Допустимо не перемещать плиту, а изменить угол наклона диска.
5. Плита перемещается на сборочный стол.
6. Перед сборкой крабов рекомендуется проверить глубину пропила.
7. Обеспылить пропилы.
8. Пропил заполнить клеевым составом, излишки удалить шпателем.

ВАЖНО!

Перед заполнением пропила клеевым составом необходимо провести следующие действия:

- а). Внимательно ознакомиться с инструкцией на тубе;
- б). Вскрыть сдвоенную тубу с составляющими компонентами клеевого состава, открутив колпачок;
- в). Накрутить на тубу носик-смеситель (миксер), идущий в комплекте с тубой;
- г). Установить тубу в специальный пистолет для нанесения клеевого состава (диспенсер);
- д). **Перед началом использования нового картриджа необходимо вне пропила стравить (выдавить) полосу около 10-15 см длиной, убедившись, что оба компонента полностью смешались. Смешивание выполнено полностью, когда смесь имеет равномерный цвет на выходе из носика-смесителя. Данный выдавленный объем смеси (10-15см) необходимо утилизировать, его применение для осуществления крепления НЕДОПУСТИМО*.**

* Состав состоит из двух компонентов. Первично выдавливаемый состав (около 10-15см) из-за неоднородности смешивания не обладает заявленными производителем сцепляющими свойствами. Пренебрежение данной инструкцией может привести к некорректному монтажу и снижению проектных нагрузок узла крепления.

9. В случае «Стандартной» установки, подложить под собранные части КЛ8 «КРАБ» полипропиленовую прокладку ПКР таким образом, чтобы надпись «ВЕРХ» была слева, а выполненные в ней отверстия попали под места установки заклепок (Рис. 24)

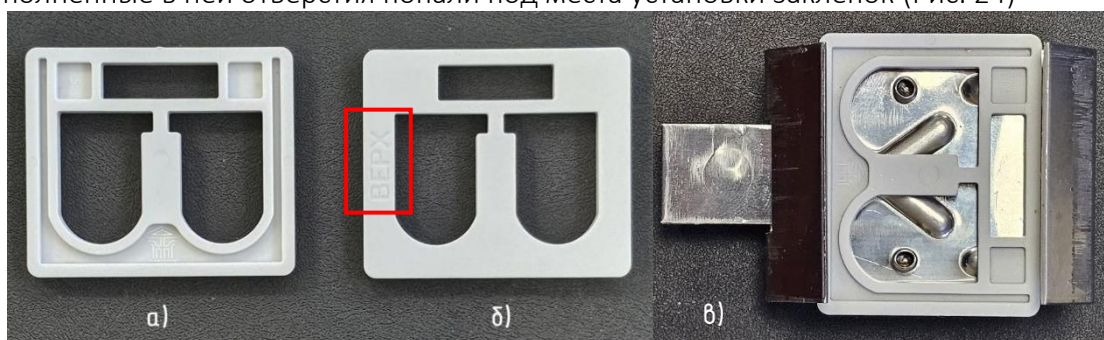


Рис.24 Прокладка ПКР полипропилен 4.0 мм

Вид а) - со стороны облицовки

Вид б) - со стороны КЛ8 «КРАБ». Надпись «ВЕРХ» должна быть слева

Вид в) - со стороны облицовки с установленной в проектное положение полипропиленовой прокладкой ПКР 4.0 мм

10. Установить в заполненный клеевым составом пропиал КЛ8 «КРАБ», собранный из двух частей, следя за направлением (верх-низ). В зависимости от толщины и плотности материала основания использовать полипропиленовую прокладку ПКР.
11. Двумя струбцинами (либо одной струбциной с накладкой (кондуктором) из прямоугольной трубы 20х30х2 мм длиной 40 мм), прикладывая к ним усилие равномерно, сжать две части «Краба» до его плотной посадки во внутреннюю часть пропиала, не допуская перекоса частей «Краба» относительно друг друга (см. п.6.4.4.).

ВАЖНО!

Следить, чтобы не было перекоса составных частей кляммера относительно друг друга.

Следить за тем, чтобы в случае «Стандартной» установки прокладка была зажата между нижней частью кляммера и облицовкой, а в случае «Глубокой» установки, нижняя часть кляммера полностью соприкоснулась с поверхностью облицовки.

12. В случае «Глубокой» установки, после зажима Кляммера струбцинами, произвести сверление (надсверливание) 2-х несквозных отверстий 4.0 мм в материале облицовки глубиной 2-3 мм (для свободной установки заклепок), сквозь отверстия в кляммере КЛ8 «КРАБ» для установки заклепок.
13. При помощи электрического (пневматического) заклепочника установить 2 нержавеющей заклепки 4х8 мм.

ВАЖНО!

Следить за тем, чтобы заклепки были установлены ровно, без перекосов. Следить за тем, чтобы «юбка» (бортик) заклёпки был не менее 7,9 мм, а его толщина (около хвостовика) 1,4 мм.

14. Убрать облицовочную плиту с установленными изделиями КЛ8 «КРАБ» в место складирования для полимеризации клеевого состава. Время полимеризации и последующего нагружения в зависимости от температуры материала облицовки согласно Табл. 5. пункта 6.4.3.
15. После полной полимеризации клеевого (химического) состава и проверки качества установки кляммеров КЛ8 «КРАБ», установить облицовку на фасад.

6.3.7 Пропилы под кляммеры производятся только на специализированном оборудовании с использованием специального инструмента, в заводских условиях или в специально подготовленных и оборудованных в соответствии с требованиями и инструкциями завода-изготовителя станков помещениях. Не допускается выполнение пропилов и установка кляммеров в необорудованных помещениях, помещениях с температурой внутри ниже $+10^{\circ}\text{C}$, на лесах, люльках и т.д.

6.3.8 В случае неправильного пропила плита проверяется на наличие в ней сколов и трещин. Повторное выполнение пропилов допустимо с соблюдением краевых и межосевых расстояний, указанных в Таблице 3 настоящего руководства. Для предотвращения ослабления плиты облицовки, старые пропилы должны быть полностью заполнены клеевым составом. Установка кляммеров в плиты со сколами и трещинами запрещается. Во избежание ослабления плиты и накопления в нем атмосферной влаги, неправильно выполненный пропил заполняется клеевым составом в соответствии с пп. 6.4.2 и 6.4.3.

6.3.9 Глубина пропила до установки кляммеров ежедневно контролируется при помощи маркированного щупа и фиксируется в Журнале контроля качества работ. В случае недостаточной глубины пропила, скола кромок, увеличенной (более 3 мм) либо уменьшенной (менее 2,2 мм) ширины пропила, необходимо заменить режущий диск, либо произвести дополнительную настройку оборудования. Длина пропила контролируется при помощи измерительной линейки и зависит от диаметра диска. Пропил выполняется таким образом, чтобы гарантированная заданная глубина, обеспечивающая проектную посадку кляммера была не менее 60 ± 5 мм + заход/выход диска.

ВАЖНО!

Толщина пропила контролируется при помощи замера толщины диска ежедневно, до начала работ и фиксируется в Журнале контроля качества работ. **Необходимо использовать диск толщиной 2,5 мм., Замена диска производится при уменьшении его толщины до 2,2 мм.**

6.4 Установка кляммера КЛ8 «КРАБ» в проектное положение (Рис. 25).

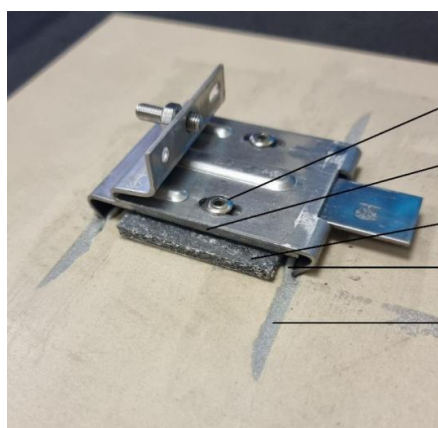


Рис.25 Контроль:

1. Пропил заполнен полностью. Излишки клеевого состава убраны;
2. Клеевой состав равномерно выдавлен;
3. Прокладка ПКР зажата;
4. Детали КЛ8-1 и КЛ8-2 установлены параллельно;
5. Заклепки не перекошены и плотно прижаты.

6.4.1 Пропилы перед установкой кляммера КЛ8 «КРАБ» необходимо очистить пропилы от пыли и грязи щеткой или продуть их при помощи сжатого воздуха.

6.4.2 Непосредственно перед установкой кляммера КЛ8 «КРАБ», пропилы на всю длину заподлицо заполнить клеевым составом на основе эпоксидной смолы Фиксар Э (ТС 6101-20 от 05.10.20), Партнер EPOXY 21 (7030-24 от 15.03.26), Tech-KREP TIT PE 500 (ТС 6960-23 от 31.07.2023г.). Излишки удалить резиновым шпателем. Предусмотрена следующая глубина пропилов (по нормали): $4,5 \pm 0,5$ мм, $7,5 \pm 0,5$ мм и $8,5 \pm 0,5$ мм. Сквозной пропил материала облицовки не допускается. В случае «Стандартной» установки кляммеров КЛ8 «КРАБ» типа «О» (Опорный) и «В» (Ветровой) на глубину анкеровки $4,5 \pm 0,5$ мм или кляммеров КЛ8 «КРАБ» типа «О» (Опорный) К и «В» (Ветровой) К, в плите из камня прочных и среднепрочных пород (по ГОСТ 9479), на глубину анкеровки $8,5 \pm 0,5$ мм, для обеспечения гарантированного зазора между кляммером и облицовочной плитой, а также для обеспечения параллельности строительному основанию, между кляммером и облицовочной плитой устанавливается прокладка из полипропилена 4.0 мм ПКР (Рис. 24). При «Глубокой» установке кляммера КЛ8 «КРАБ» типа «О» (Опорный) и «В» (Ветровой) глубина анкеровки $7,5 \pm 0,5$ мм - прокладка ПКР не устанавливается (Рис. 27 и 28).

ВАЖНО!

Основанием для возможности или ограничения применения того или иного вида облицовки на фасаде, а также других клеевых составов является протокол лабораторных испытаний вырыва Кляммеров КЛ8 «КРАБ» из облицовочного материала и положительного прохождения этим материалом с этим составом пожарных испытаний по ГОСТ 31251-2008 на любой системе НФС с вертикальными направляющими. Максимальные размеры и толщины материала облицовки ограничиваются расчетом, физическими характеристиками материалов и результатом прохождения прочностных и пожарных испытаний. Рекомендуемые расчетные нагрузки R (кН) на кляммер, указаны в табл. 4

Таблица 4

Тип основания	Толщина панели, мм	Глубина анкеровки, $h_{\text{ном}}$, мм	Расчетные вытягивающие нагрузки R, кН
Плиты керамического гранита, предел прочности при изгибе не менее 40 МПа	$\geq 9,0$	$4,5 \pm 0,5$	0,4
Плиты фиброцементные (хризотилцементные), предел прочности при изгибе не менее 20,0 МПа	$8,0 \leq T < 10,0$	$4,5 \pm 0,5$	0,3
	$T \geq 10,0$	$7,5 \pm 0,5$	0,4
Панели ROCKPANEL® из минеральной (каменной) ваты Premium A2	11,0	$7,5 \pm 0,5$	0,4
Плиты из натурального камня прочных и среднепрочных пород по ГОСТ 9479	$\geq 20,0$	$8,5 \pm 0,5$	0,4

КОНТРОЛЬ:

- При установке кляммера, клеевой состав должен по всей длине выдавиться наружу, тем самым показывая, что пропил заполнился полностью
- Составные части Кляммера КЛ8 «КРАБ» - КЛ8-1 и КЛ8-2 после установки должны быть строго параллельны, заклепки должны быть установлены с плотным прилеганием без перекосов в одних и тех же местах обоих продолговатых отверстий
- После установки кляммера в проектное положение, прокладка ПКР должна быть зажата таким образом, чтобы ее перемещение при прикладывании усилия рукой было невозможным. Это говорит о том, что пропил выполнен не менее минимальной глубины и Кляммер гарантированно встал в проектное положение. При установке без полипропиленовой прокладки ПКР, кляммер должен плотно прилегать к облицовочной панели (плите). Пример правильно установленного кляммера КЛ8 «КРАБ» на Рис. 25.

6.4.3 Клеевые составы ФИКСАР Э, Партнер EPOXY 21 Tech-KREP TIT PE 500 допускается устанавливать в заполненные водой отверстия, температура картриджа при установке для анкеров: ФИКСАР Э от +5°C до +40°C, Партнер EPOXY 21 от 0°C до +30°C, Tech-KREP TIT PE 500 от 0 °C до +40 °C. При установке кляммеров необходимо соблюдать время застывания и последующего нагружения в зависимости от температуры материала основания согласно Табл. 5.

Таблица 5

Температура основания	Минимальное время схватывания	Минимальное время до нагружения анкеров
Анкер ФИКСАР Э		
от +5°C до +9°C	120 мин.	50 ч.*
от +10°C до +19°C	90 мин.	30 ч.*
от +20°C до +29°C	30 мин.	10 ч.*
от +30°C до +39°C	20 мин.	6ч*
+40°C	12 мин.	4ч*
Анкер Партнер EPOXY 21		
от 0 до +4	200 мин.	54 ч
от +5 до +9	150 мин.	41ч
от +10 до +14	100 мин.	28ч
от +15 до +19	70 мин.	22ч
от +20 до +24	50 мин.	16ч
от +25 до +29	30 мин.	14ч
+30	20 мин.	12ч
Анкер Tech-KREP TIT PE 500		
от 0 до +4	120 мин	48 (96)ч**
от +5 до +9	75 мин	24(48)ч**
от +10 до +14	60 мин	12 (24) ч**
от +15 до +19	45 мин	6 (18) ч**
от +20 до +24	30 мин	4 (12) ч**
от +25 до +29	20 мин	4(10) ч**
от +30 до +34	15 мин	3 (5) ч**
от +35 до +39	12 мин	3 (5) ч**
+40	8 мин	3 (5) ч**

Примечания:

*) время отверждения при установке в мокрых и заполненных водой отверстиях должно быть увеличено в 2 раза.

**) в скобках указано время отверждения во влажных и заполненных водой отверстиях.

6.4.4 Далее собранный и установленный в проектное положение кляммер КЛ8 «КРАБ» равномерно зажимается двумя струбцинами (Рис. 26). На завершающем этапе устанавливаются заклепки. Струбцины снимаются.

ВАЖНО!

При сжимании составных частей кляммера КЛ8 «КРАБ», должны использоваться 2 струбцины с обеих сторон и сжиматься они должны одновременно с одинаковым усилием, иначе может произойти перекос составных частей кляммера, что приведет к его некорректной работе.

Допустимо вместо двух струбцин, использовать одну со специальной насадкой в виде трубы прямоугольного сечения 30х20 мм, одевающейся на выступающую часть изделия КЛ-8 2 и обеспечивающую передачу усилия от струбцины по центральной оси изделия КЛ8 «КРАБ» в сборе.

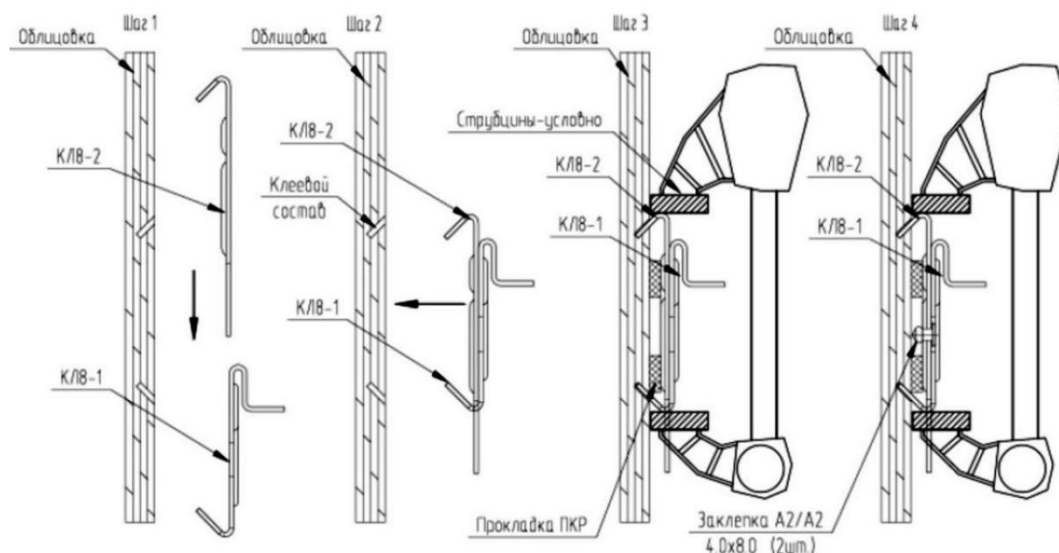


Рис.26 Схема установки

Шаг 1 - КЛВ-1 вставляется в КЛВ-2.

Шаг 2 - КЛВ в сборе устанавливается в заранее подготовленных пропилах в облицовочной плите.

Шаг 3 – 2 струбцинами зажимается кляммер КЛВ «КРАБ». Для обеспечения точного отнеса КЛВ от поверхности основания и обеспечения гарантированной глубины заделки, между КЛВ и облицовкой вставляется полипропиленовая прокладка ПКР, толщиной 4 мм, имеющая отверстия (пазы) в зоне установки заклепок.

Шаг 4 - Устанавливаются 2 заклепки, струбцины снимаются.

6.4.5 После монтажа кляммера КЛВ «КРАБ» в проектное положение необходимо проверить правильность его установки. Установленная между панелью и кляммером полипропиленовая прокладка ПКР должна плотно прилегать к поверхностям, недопустимо её перемещение. Если полипропиленовая прокладка ПКР не устанавливается, то кляммер КЛВ «КРАБ» должен плотно прилегать к плоскости плиты, недопустимо наличие между ними видимого зазора (Рис. 27 и 28).



Рис.27 Установка с прокладкой ПКР

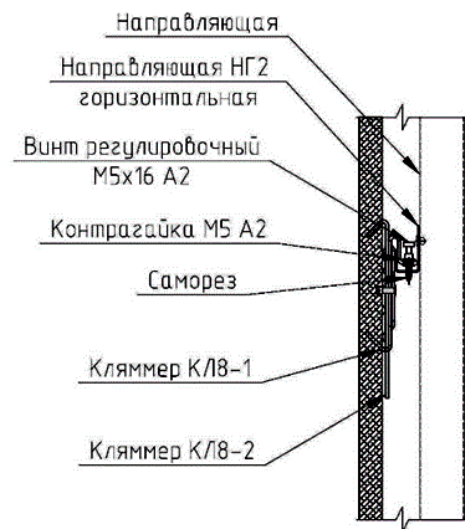


Рис.28 Установка вплотную к облицовочной плите

7. УСТАНОВКА КЛЯММЕРА КЛ8 «КРАБ» У (Укороченный) (О и В)

Инструмент для сборки в бумажно-слоистый пластик (HPL):

1. Измерительный инструмент для проверки глубины пропила
2. Дрель (шурупверт) с регулировкой усилий затягивания
3. Кондуктор ограничения глубины сверления (кондуктор ОГС) (Рис.29)
4. Ограничитель глубины сверления (ОГС) (Рис. 30)
5. Рулетка
6. Сверла по пластику
7. Штангенциркуль
8. Инструмент для разметки
9. Киянка

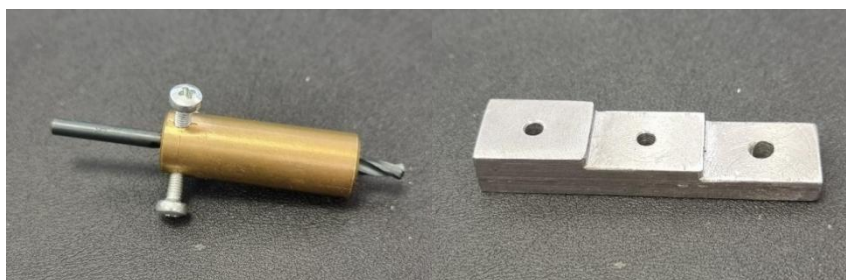


Рис.29 Ограничитель глубины сверления (ОГС)

Рис.30 Кондуктор для ограничения глубины сверления (Кондуктор ОГС)

7.1 Установка в бумажно-слоистый пластик (HPL)

7.1.1. При установке изделий «кляммер КЛ8 «КРАБ» У (Укороченный) в бумажно-слоистый пластик (HPL) пропилов не производятся и полипропиленовая прокладка ПКР толщиной 4.0 мм не используется.

7.1.2. Производится разметка места установки

7.1.3. В плите облицовки сверлятся два отверстия $\varnothing 3,2$ мм. Глубина отверстия – на 1 мм меньше толщины плиты облицовки. В случае толщины облицовки более 10 мм, глубина отверстия сверлится – 11 мм. Сверление обязательно производить с ограничителем глубины сверления (Рис. 30), глубина сверления выставляется по кондуктору (Рис. 29).

ВАЖНО!

После сверления производится продувка, т.е. из отверстий ОБЯЗАТЕЛЬНО должны быть удалены стружка и остатки материала.

7.1.4. Крепление изделия «кляммер КЛ8 «КРАБ» У» производится самонарезающими винтами $\varnothing 4$ мм с плоским концом «Винт самонарезающий с полукруглой головкой ART 9091 (A2 по ГОСТ Р ИСО 3506-4-2009)». Установка самонарезающих винтов выполняется **С ОГРАНИЧЕНИЕМ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА 11-12 нМ**. Длина самонарезающих винтов выбирается следующим образом: винт должен быть аналогичен глубине сверления, но не более 10 мм. Тогда, с учетом толщины прикрепляемого изделия КЛ8 «КРАБ» У, при условии очистки отверстия, он не дойдет до конца отверстия минимум на 1,5 мм.

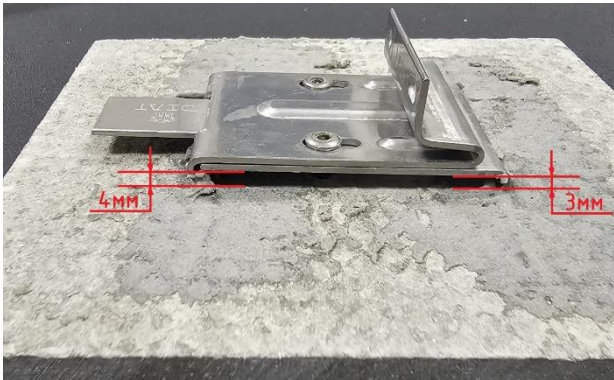
7.2 Установка в металлические изделия (профили усиления металлокассет, металлические рамы усиления, обрамление фотоэлектрических модулей и т.д.)

Пример показан ниже:



7.2.1. Производится разметка мест установки. Сквозь технологические отверстия изделия «кляммер КЛ8 «КРАБ» У» устанавливаются вытяжные коррозионностойкие А2/А2 (А2/А4) заклепки 4х8 мм.

8. ПРИМЕРЫ ХАРАКТЕРНЫХ ОШИБОК ПРИ УСТАНОВКЕ КЛЯММЕРА КЛ8 «КРАБ» В ПЛИТЫ ОБЛИЦОВКИ

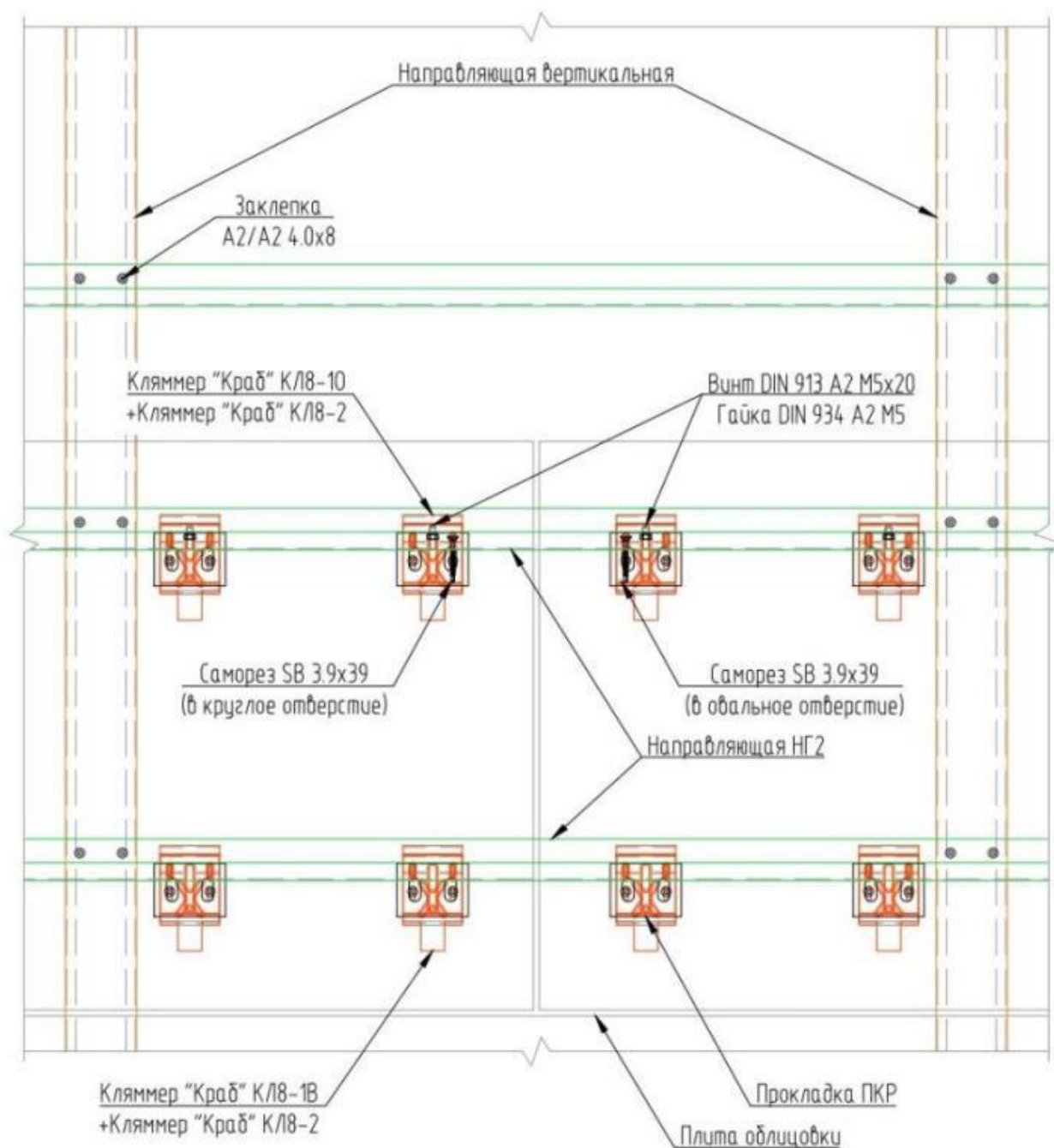
Пример	Ошибка	Последствия	Устранение
	Перекус деталей КЛ8-1 и КЛ8-2 при установке (снижение несущей способности) 	Нерасчетная работа изделия КЛ8 «КРАБ» при приложении ветровой и весовой нагрузки из-за неравномерного разрушения	Зажимать 2 (двумя) струбцинами одновременно с одинаковым усилием
	Сквозной пропил с выходом клеевого состава на лицевую поверхность 	Нарушение внешнего вида облицовки	Отрегулировать глубину пропила на режущем станке
	Перекус (не параллельность) КЛ8 поверхности облицовки из-за отсутствия прокладки ПКР 	Нерасчетная работа изделия КЛ8 «КРАБ» при приложении ветровой и весовой нагрузки из-за неравномерного разрушения	При «Стандартной» установке ОБЯЗАТЕЛЬНО устанавливать прокладку ПКР

	Из-за неочищенного отверстия в HPL саморез выдавил наружный слой пластика 	Нарушение внешнего вида	Обязательно очистить отверстие перед установкой самореза
	Из-за превышения усилия закручивания произошел отрыв головки самонарезающего винта. Дефект критичный. 	Разрушение крепления	Закручивание должно происходить с выставлением усилия (момента затяжки) на инструменте 11-12 Нм

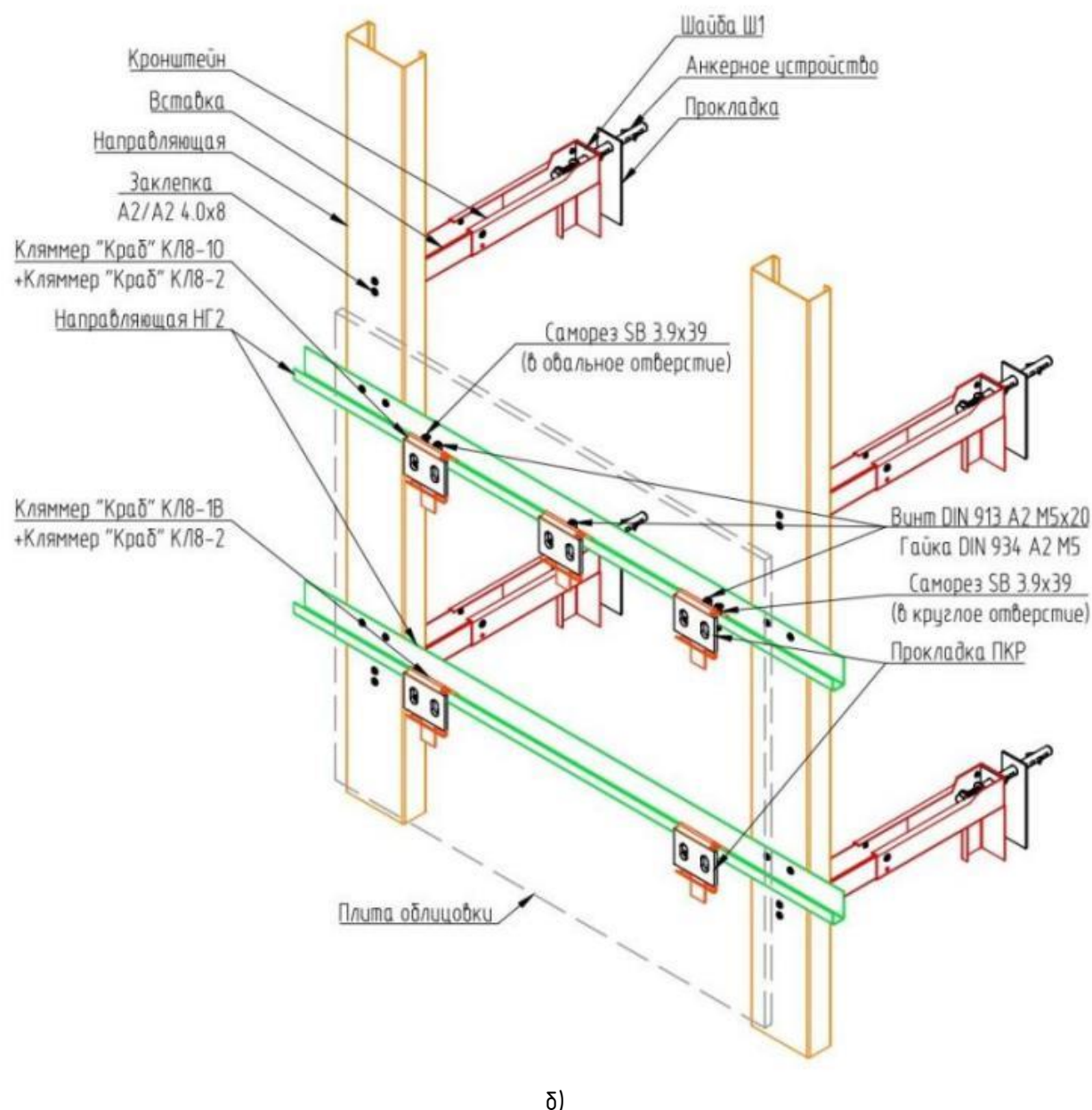
9. УСТАНОВКА ОБЛИЦОВКИ С КЛЯММЕРАМИ КЛ8 «КРАБ» В ПРОЕКТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ ИЛИ НА НФС

9.1 На фасаде здания монтируется вертикальная (горизонтально-вертикальная) система НФС. Горизонтальный шаг направляющих задается проектной организацией исходя из несущей способности НФС, ветровых и пр. нагрузок, а также, модуля упругости, размера и веса облицовки, толщины и несущей способности L-образного профиля. Внутри помещения L-образный профиль может крепиться напрямую к строительному основанию.

9.2 На вертикальные направляющие устанавливаются горизонтальные L-образные профили заданной толщины, с заданным шагом и с типом и количеством заклепок по проекту (Рис. 31 а) и б)).



а)



б)

Рис.31 Схема расстановки кляммеров КЛ8 «КРАБ» (К)

9.3 После навески облицовочных плит на горизонтальные L-образные профили, с помощью регулировочных винтов (Рис. 31), вкручиваемых в отверстия с резьбой на опорных кляммерах КЛ8 О, облицовка выставляется в проектное положение по горизонтали, после чего регулировочный винт фиксируется от откручивания контргайкой М5 А2 с минимальным моментом затяжки в 2,5 Нм. Допустимо для предотвращения раскручивания устанавливать винты с применением анаэробных составов для фиксации резьбовых соединений.

ВАЖНО!

Допустимо для несущих (под КЛ8 «КРАБ» О) и поддерживающих ветровых (под КЛ8 «КРАБ» В) кляммеров использовать L-образные профили различной толщины (по расчету). Толщина профиля не может быть менее 1 мм.

При установке облицовки НЕОБХОДИМО обеспечить зазор не менее 2 мм между загнутой вверх частью поддерживающего ветрового L-образного профиля и соответственно одевающегося на него кляммера КЛ8 «КРАБ» В, для обеспечения свободного термического расширения плиты облицовки (Рис. 32.1). При этом минимальный зацеп кляммера КЛ8 «КРАБ» В за L-образную направляющую не должен быть менее 8 мм (Рис. 32.2).

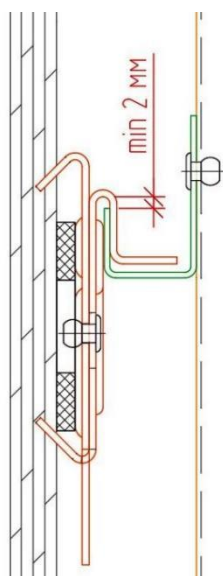


Рис.32.1 Монтажная схема. Минимальный зазор

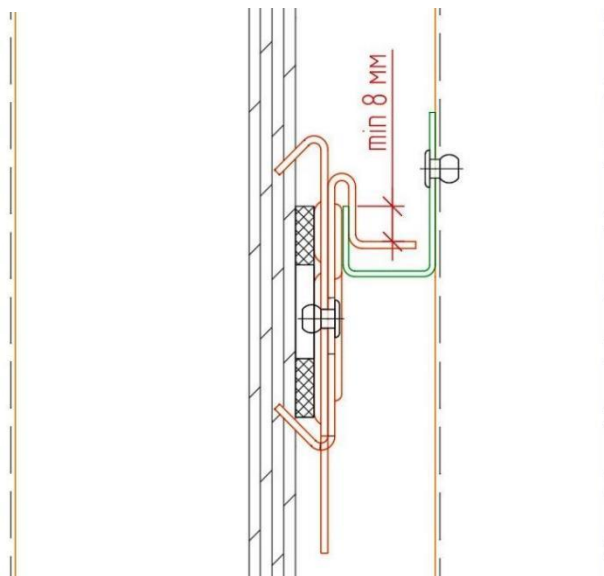


Рис.32.2 Монтажная схема. Минимальный зацеп

9.4 После выполнения регулировки элементов облицовки в проектное положение они, для предотвращения выскакивания облицовки из L-образного элемента в процессе воздействия восходящих ветровых потоков, фиксируются с помощью самонарезающих винтов размером 3,9x25 мм (из стали со специальным защитным покрытием) по проекту сквозь горизонтальную направляющую – по 2 самонарезающих винта на плиту. Самонарезающие винты устанавливаются в два крайних верхних опорных кляммера. В случае ширины облицовки менее 210 мм и установки, в связи с этим, одного кляммера КЛ8 «КРАБ» в ряду, допустимо устанавливать в этот единственный верхний «КРАБ» двух саморезов (в круглое и середину продолговатого отверстия) для предотвращения кручения облицовки Рис. 23.

ВАЖНО!

С одной стороны плиты облицовки – в круглое отверстие, с другой, для компенсации разницы температурных деформаций между облицовкой и L-образным профилем – в середину продолговатого отверстия. Головки саморезов должны касаться поверхности кляммера, но не прижиматься к нему.

9.5 Во избежание накопления ошибок установки рекомендуется проверять плоскостность и горизонтальность установленных элементов при помощи специального оборудования для проверки горизонтальной установки.

ВАЖНО!

При монтаже не допускается:

- наличие посторонних предметов в зазорах плит облицовки;
- деформация элементов конструкции;
- установка облицовочных плит со сколами

10.РЕМОНТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

10.1. В случае необходимости замены любого элемента облицовки, либо ее установки в плоскость уже смонтированного фасада (например, после демонтажа крепежа лесов, либо в случае повреждения во время эксплуатации) используется ремонтная технология.

10.2. В качестве необходимых элементов используется (Рис. 33÷36):

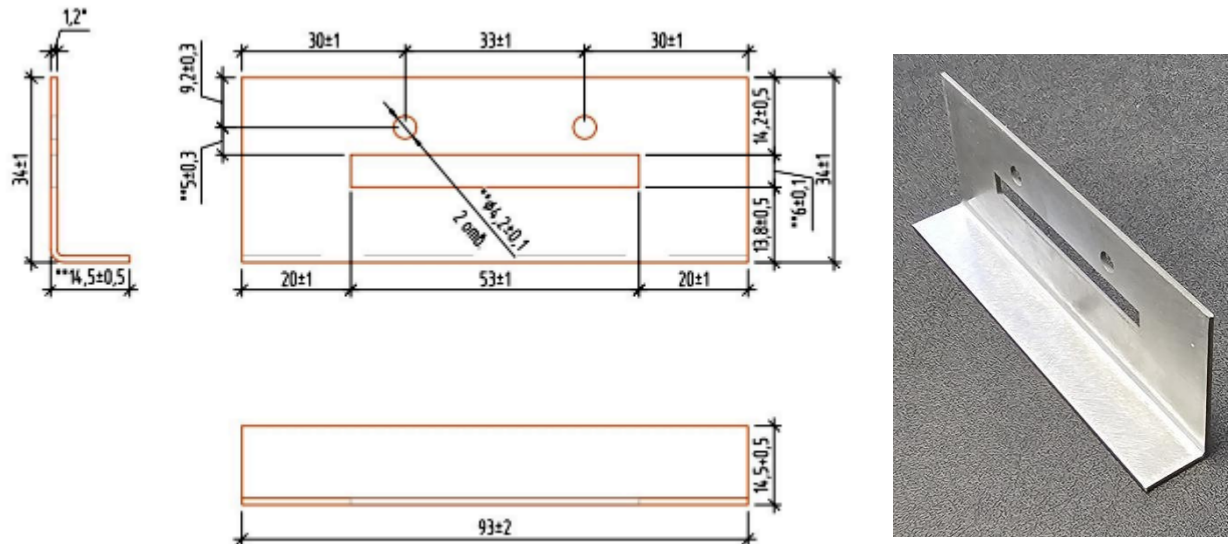


Рис.33 Ремонтный профиль РП1, нерж. 1.2 мм

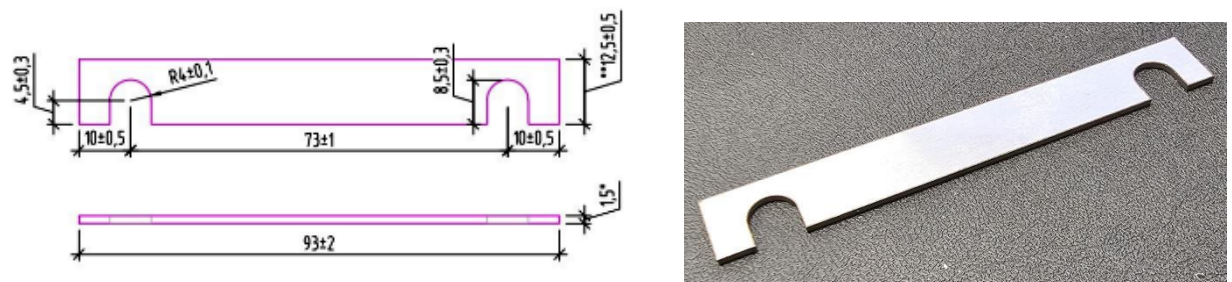


Рис.34 Ремонтная пластина РПЛ, нерж. 1.5 мм

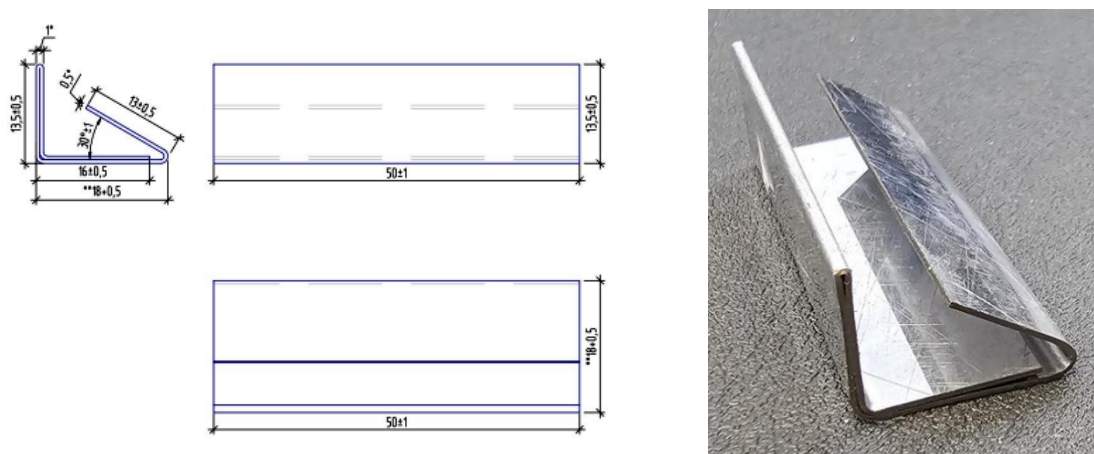


Рис.35 Ремонтная вставка РВ1, нерж. 0.5 мм

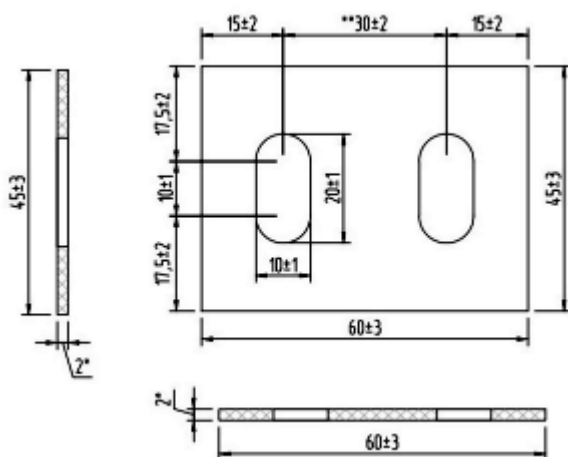


Рис.36 Прокладка ПКР-2 «Краб» ПВХ 2.0 мм

10.3. В случае замены элемента облицовки, старый элемент удаляется, чаще всего, путем разрушения. При этом существующие несущие L-образные элементы остаются.

10.4. В новом облицовочном элементе, снизу, в стандартных местах крепления, вместо КЛ8 «КРАБ» В (ветровой), ставится КЛ8 «КРАБ» О (опорный) (Шаг 1 Рис. 39).

10.5. Далее новый облицовочный элемент с установленными снизу КЛ8 «КРАБ» О (п.10.4), одевается на нижний существующий L-образный элемент и прикладывается для определения точного места установки верхнего несущего элемента КЛ8 «КРАБ» В (Шаг 2 Рис. 39). Следом место для верхнего пропила в облицовке для установки кляммера отмеряется вниз в 27,7 мм от отметки верха, приклепанной к направляющей части L-образного профиля (Шаг 3 Рис. 39). Нижний пропил делается на 60 мм ниже.

10.6. Верхний кляммер КЛ8 «КРАБ» В устанавливается в проектное положение. При этом необходимо учитывать, что его установка должна быть на 2 мм глубже стандартной. Во исполнение этого требования, если толщина облицовки позволяет, делаются более глубокие пропилы (минимум на 2,75 мм по нормали) (Шаг. 4 рис. 39. Способ 1), либо прокладывается 2-мм ремонтная прокладка ПКР 2 (Рис. 36) (Шаг. 4 Рис. 39. Способ 2). В любом случае, если толщина материала не позволяет сделать более глубокий пропил, отгибы (лапки) кляммера КЛ8 «КРАБ» подрезаются, в случае Способа 1 – на 3,9 мм, а Способа 2 – на 2,8 мм.

10.7. На внешние отгибы поставленных в проектное положение кляммеров КЛ8 «КРАБ» В одевается ремонтная вставка. Одевание ремонтной вставки на кляммер КЛ8 «КРАБ» О является ошибкой (Рис. 37 а), так как наличие в выступающем отгибе пукли с резьбой не позволит ремонтной вставке корректно пройти в вырез ремонтного профиля. Выбор правильного типа кляммера КЛ 8 «КРАБ» В показан на Рис. 37 б), в). (Шаг 6 Рис. 39)



Рис.37 а)

Рис.37 б)

Рис.37 в)

10.8. Далее в верхние отверстия Ремонтного профиля РП1 (Рис. 33) ставятся 2 нержавеющей стопорные заклёпки 4x8 (для предотвращения выгибания находящейся в проектном положении отогнутой части Ремонтной вставки РВ1 при воздействии ветровой нагрузки) (Рис. 38). Ситуация упора отогнутой части ремонтной вставки РВ в заклёпки-стопора показана на Шаг 7 Рис. 39. После установок стопорных заклёпок, изделие РП1 устанавливается вовнутрь находящегося на стене верхнего L-образного профиля. Для установки РП1 в проектное положение, изнутри наружного загиба верхнего L-образного профиля, между ним и РП1 ставится ремонтная пластина РПЛ (Рис. 34), после чего РП1 крепится к наружному загибу верхнего L-образного профиля 2 нержавеющей заклёпками 4x8. (Шаг 5 Рис. 39)



Рис.38 Ремонтный профиль РП1 с установленными в проектное положение заклёпками стопорами 4x8, нерж. 1.2 мм

10.9. Далее облицовку, с установленными внизу кляммерами КЛ8 «КРАБ» О, одевают на нижний L-образный профиль, выводят ее регулировочными винтами таким образом, чтобы одетые на верхние кляммеры КЛ8 «КРАБ» РВ1 совпали с прорезью в РП1, и при помощи киянки загоняют ремонтную вставку РВ1 в ремонтный профиль РП1 (Шаг 7 Рис. 39). При установке надо внимательно следить за тем, чтобы РВ1 полностью вошла в прорезь РП1 до щелчка. Для дополнительной фиксации отгибной «хвостик» РВ1 промазывается полиуретановым герметиком.

10.10. Поэтапный графический способ установки ремонтного крепления, а также краткое описание шагов монтажа указано на Рис. 39.

КОНТРОЛЬ:

При приложении нагрузки на вырыв облицовки из плоскости фасада, облицовка должна сохранять проектное положение.

ВАЖНО!

Ремонтное соединение неразборное. При необходимости повторной замены, соответствующая облицовка подлежит разрушению.

Ремонтная технология монтажа на кляммерах К/Л8 "КРАБ":

- Шаг 1 – На нижний ряд облицовочной плиты "стандартным" способом устанавливают опорные кляммеры К/Л8 "КРАБ".
 - Шаг 2 – В кляммеры вкручивают регулировочные винты DIN913 A2 M5x20, далее панель навешивают на нижнюю горизонтальную направляющую НГ2 и примеряют ее положение на фасаде. Процесс регулировки и навешивания повторяют до момента установки плиты в ее проектное положение, после чего регулировочные винты фиксируют от откручивания контргайкой DIN934 A2 M5.
 - Шаг 3 – На торец заранее выровненной плиты облицовки переносят отметку верхней направляющей НГ2. От данной отметки откладывают 27,7 мм вниз и помечают точки установки кляммеров К/Л8 "КРАБ".
 - Шаг 4 – В зависимости от калибровки керамогранита кляммеры "КРАБ" верхнего ряда устанавливают двумя способами:
 - Способ 1 – "глубоким" способом, заранее предусмотрев в плите заглубления 4x10 мм под заклепки.
 - Способ 2 – "глубоким" способом с применением 2 мм прокладки ПКР-2, заранее предусмотрев в плите заглубления 2x10 мм под заклепки.
- При осуществлении вероятности сквозного пропила в плите при ее недостаточной толщине (менее 10 мм) следует подрезать лапки кляммера К/Л8 "КРАБ", выдержав при этом его минимальную глубину заделки в 6,4 мм.
- Шаг 5 – В верхней направляющей НГ2 в место предполагаемой установки кляммера К/Л8 "КРАБ" устанавливают ремонтный профиль РП1 и пластину РПЛ таким образом, чтобы пластина была зажата между лицевой лапкой НГ2 и лицевой полкой РП1. Ремонтный профиль фиксируют к направляющей НГ2 тремя заклепками 4.0x10 мм А2/А2. На лицевой полке ремонтного профиля РП1 устанавливают две заклепки 4.0x8 мм А2/А2.
 - Шаг 6 – На заранее закрепленные в плиту кляммеры К/Л8 "КРАБ" устанавливают ремонтные вставки РВ1.
 - Шаг 7 – Плита устанавливается в проектное положение путем набески на нижнюю направляющую НГ2 и заведения верхних кляммеров К/Л8 "КРАБ" вместе с ремонтными вставками РВ1 в пазы ремонтного профиля РП1 – до защелкивания. Для дополнительной фиксации отгибной "хвостик" РВ1 промазывается полиуретановым герметиком.

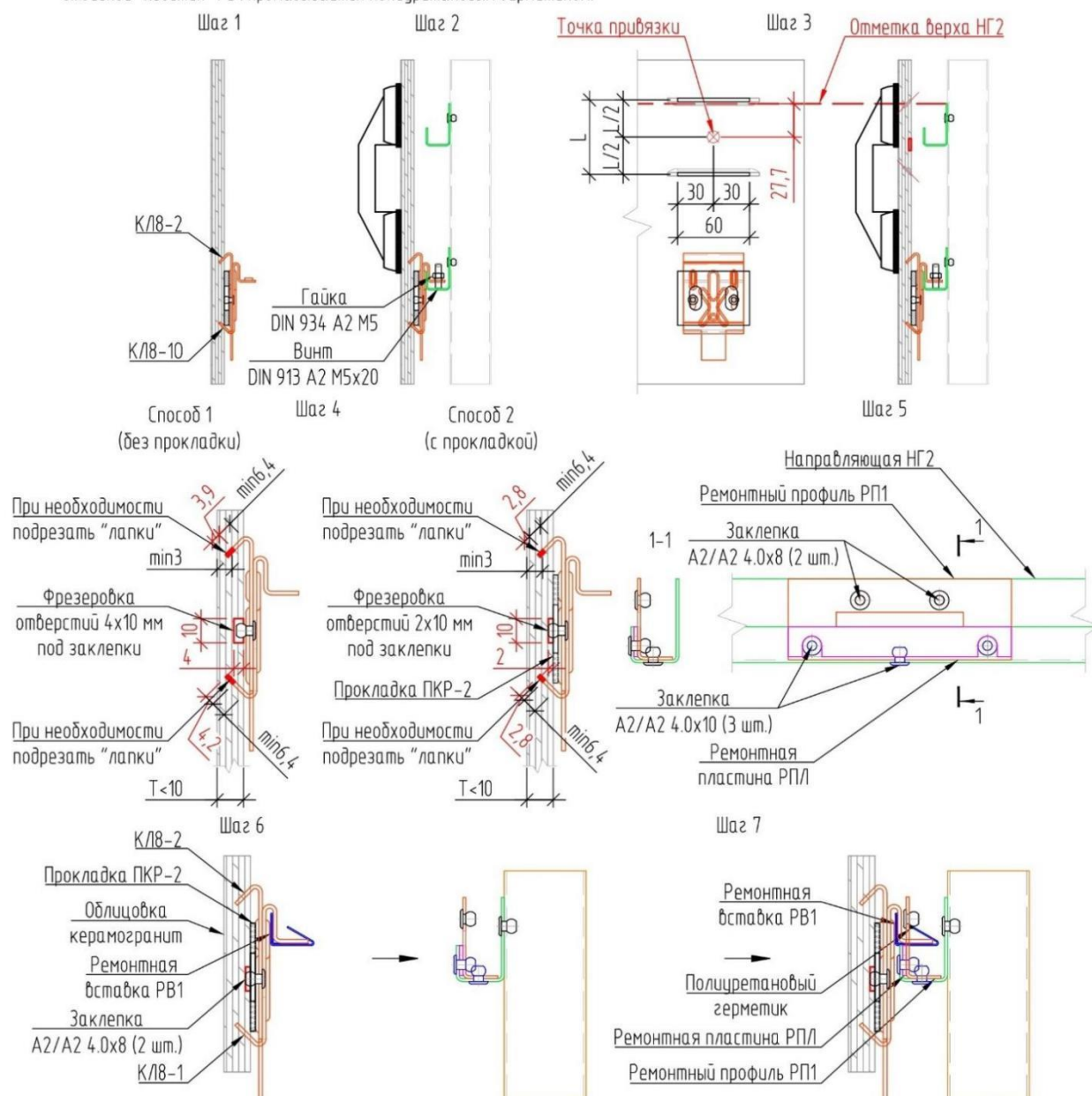


Рис.39 Ремонтная технология

11.ТРЕБОВАНИЯ К МЕТИЗАМ

11.1. Заклепка A2/A2 (A2/A4) 4.0x8 (DIN 7337) размер - 4.0x8 мм. В ужесточение DIN 7337, следить за тем, чтобы диаметр «юбки» (бортика) заклёпки был не менее 7,9 мм, а его толщина (около хвостовика) не менее 1,4 мм.

11.2. Установочный винт M5x20 с внутренним шестигранником (DIN 913 (ISO 4026) A2.

11.3. Гайка DIN 934 A2(A4) M5.

11.4. Самонарезающие винты размером 3,9x25 мм из коррозионностойкой стали, либо углеродистой стали с цинксодержащими покрытиями по ГОСТ Р ИСО 10683-2013 (в частности, Delta, Dacromet и др). Возможность применения самонарезающих винтов углеродистой стали с цинксодержащими покрытиями с долговечностью не менее 50 лет на фасаде должна быть подтверждена ТС, заключением специализированной лаборатории или другим нормативным документом.

12.ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМКЕ КРЕПЕЖНОГО ИЗДЕЛИЯ

Приемку кляммеров КЛ8 «КРАБ» и их элементов производят партиями. Объем партии устанавливают в пределах сменного выпуска кляммеров одного типа (марки).

Производитель должен соблюдать следующие требования:

1. Использовать исходные материалы, имеющие свидетельства о прохождении испытаний в соответствии с установленным планом контроля;
2. Проверять и контролировать исходные материалы при их получении;
3. Контролировать геометрические параметры элементов кляммера;
4. Осуществлять контроль правильности сборки и комплектности кляммера.

Кляммеры упаковывают в коробки, на которых указывают товарный знак, полную маркировку комплектного изделия и количество штук в упаковке.

В сопроводительном документе должна содержаться следующая информация:

1. Тип кляммера;
2. Марка стали, из которой изготовлены кляммеры;

Кляммеры упаковывают и поставляют как крепежную деталь. Замена отдельных элементов кляммера не допускается.

13.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1. Кляммеры КЛ8 «КРАБ», изготовленные в соответствии с технологией производителя, не токсичны.

12.2. Требования безопасности и охраны окружающей среды, а также порядок их контроля устанавливаются в документации на производство изделий в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и другими документами, утвержденными органами по охране окружающей среды и природных ресурсов.

12.3. Персонал, занятый в производстве изделий, должен быть обеспечен спецодеждой из хлопчатобумажной ткани и индивидуальными защитными средствами.

12.4. Работающие с изделиями при их производстве должны проходить предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры, а также инструкции по технике безопасности и обучения на рабочем месте.

12.5. При производстве изделий в помещениях должны осуществляться систематический контроль в воздухе рабочей зоны концентрации вредных паров и газов и

определения состава газообразных продуктов. Помещение должно быть оснащено общеобменной, местной вытяжной и приточной вентиляцией.

12.6. При производстве изделий должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004. Средства пожаротушения - химическая пена, песок, тонкораспыленная вода.

12.7. Для охраны атмосферного воздуха должен быть организован контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов по ГОСТ 17.2.3.02. Плановый контроль за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе необходимо выполнять не реже 1 раза в 5 лет.

12.8. Контроль за санитарно-гигиеническими требованиями к ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и микроклимату помещений осуществлять не реже 1 раза в год на базе аккредитованных испытательных лабораторий.

14.ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Изделия транспортируют любым видом транспорта, исключаящем нарушение упаковки и прямое попадание атмосферных осадков во время перевозки, а также в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование по железной дороге производится в закрытом подвижном составе.

Комплекты (упаковки) при транспортировании и хранении должны быть уложены на деревянные паллеты.

Паллеты при транспортировке должны быть закреплены и надежно предохранены от перемещения.

Условия транспортирования изделий при воздействии климатических факторов должны соответствовать условиям 7, хранения – условиям 3 по ГОСТ 15150.

Погрузо-разгрузочные работы следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009.

Складирование материалов и готовой продукции должно производиться с требованиями ПОТ Р О-14000-007-98 «Положение. Охрана труда при складировании материалов».

Допускается хранение на неотапливаемых крытых складах и местах хранения. Недопустимо нарушение упаковки и прямое попадание атмосферных осадков и неблагоприятного воздействия агрессивной среды.

Ответственность за процесс хранения готовой продукции несет должностное лицо, отвечающее за приобретение и применение готовой продукции, а также руководитель подразделения, где организовано хранение продукции. Требования по хранению распространяются на всех ответственных лиц в подразделении, где производится хранение продукции и ее комплектующих (в том числе временное).

В случае повреждения упаковки и изменения потребительских свойств и внешнего вида продукции (механические повреждения, загрязнение, образование окислов и других недопустимых образований) организуется комиссия под председательством руководителя организации, осуществляющей хранение продукции, руководителя подразделения, выполняющего хранение продукции, представителя производителя (поставщика) продукции. Комиссия принимает решение о возможности дальнейшего применения и использования поврежденной продукции, о чем оформляется «Акт о возможности использования продукции» или «Акт об утилизации поврежденной продукции». В этом случае гарантия на продукцию, находящуюся на хранении, прекращает действовать.

15. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Гарантийный срок хранения изделий составляет 2 года с момента их отгрузки предприятием-изготовителем.

В конструкцию КЛ8 «КРАБ» могут вноситься изменения без ухудшения потребительских характеристик

16. КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ СТРОИТЕЛЬСТВА

16.1. С целью подтверждения качества выполненных креплений перед установкой облицовочных элементов на подконструкцию рекомендуется проводить контрольные испытания непосредственно на объектах строительства.

Допускается проводить испытания на специально изготовленных образцах, при условии, что они изготовлены на том же рабочем месте, по той же технологии и теми же работниками, что и основная продукция.

16.2. Испытания проводит обученный персонал строительных лабораторий по СТО 44416204-010-2010 ФГУ «ФЦС» на фрагментах облицовочных элементов с габаритными размерами не менее 300×300мм.

Фрагмент облицовки с установленной крепежной деталью располагают на горизонтальной поверхности лицевой поверхностью вниз, сверху укладывают стальное кольцо с отверстием $\varnothing 270$ мм, на которое устанавливают силовозбудитель, обеспечивая соосность захватывающей детали прибора и выступающей стенки (с отверстиями) крепежной детали.

Испытательная наладка приведена на Рис. 40. Детали для соединения исполнительного механизма прибора со стенкой крепежной детали приведены на Рис. 41.



Рис.40 Испытательная наладка



Рис.41 Детали испытательной оснастки

16.3. Температура окружающего воздуха и применяемых приборов должна соответствовать указанной в паспорте на оборудование.

16.4. Количество испытаний определяет заказчик на проведение испытаний по согласованию с испытательной лабораторией, но не более 5.

16.5. Прочность крепления на вырыв крепежной детали из материала облицовочного элемента следует считать подтвержденной при выполнении следующего условия:

$$N_{\text{проект}} \leq \frac{N_i}{m}$$

где $N_{\text{проект}}$ – значение расчетной продольной нагрузки на одно крепление, установленное проектной организацией;

N_i – значение i -го испытания;

m – значение коэффициента надежности по материалу (см. Табл. 6).

Таблица 6

Материалы облицовочных элементов	Значение коэффициента m^*
Плиты бетонные	2,0
Плиты керамогранитные	2,0
Плиты из искусственного камня	2,0
Плиты керамические	2,5
Плиты фиброцементные и асбестоцементные	2,5
Плиты из природного камня	3,0

* Взяты из таблицы 3 СТО 44416204-012-2013 ФАУ «ФЦС».

