

ППРв · 782Н, СП 49.13330.2010, СП 70.13330.2012

ППРв на монтаж вентфасада с люлек

Жилой дом, 17 этажей, Казань

Заказчик	ООО «Казань-Девелопмент» (данные условные)	
Подрядчик	ООО	Фасад» (данные условные)
Шифр / стадия	ППРв-24-072 · проект производства работ	
Объект	17 этажей, высота 51,3 м, фасад 9 640 м² в осях 1–12	
Конструкция	Керамогранит 600 × 600 мм по алюминиевой подсистеме, утеплитель 150 мм	
Средства подмачивания	6 люлек ЛС-200, грузоподъёмность 240 кг каждая	
Срок работ	96 рабочих дней, 4 захватки, одна смена	
Нормативная база	782н, СП 49.13330.2010, СП 70.13330.2012, ГОСТ 58815-2020	

9 640 м²	17 эт.	6 шт.	96 дн.
площадь фасада	этажность здания	рабочих люлек	продолжительность работ

Вывод по проекту

Работы ведутся захватками по 2 410 м² с шести люлек, закреплённых на паралете. Нагрузка на анкер консоли 6,8 кН при допускаемой 12,5 кН — запас 1,8. Люльки эксплуатируются с двумя независимыми тормозами и страховочными канатами.

Работы относятся к работам на высоте: допускаются только работники с нарядом-допуском, второй страховочной системой и при ветре не более 10 м/с. Нижняя зона ограждена, проход вдоль фасада закрыт на время подъёма люлек.

СХЕМА РАБОТ

Захватки по осям, шесть люлек ЛС-200 на паралете, перемещение по направляющим канатам с перестановкой страховки.

КОНСТРУКЦИЯ

Керамогранит 600 × 600 по алюминиевой подсистеме, утеплитель 150 мм, воздушный зазор 40 мм, расчески из негорючей ваты.

КОНТРОЛЬ

Анкеры М12 с контролем момента, испытания на вырыв 1 % (не менее 3 шт. на захватку), акты скрытых работ.

СОСТАВ ДОКУМЕНТА

7 листов

1. Титул, сводка и состав ППРв	л. 1
2. Пояснительная записка и условия	л. 2
3. Фасад, захватки и расстановка люлек	л. 3
4. Узлы крепления и расчёты	л. 4
5. Календарный график и трудозатраты	л. 5
6. Охрана труда при работе на высоте	л. 6
7. Контроль качества, приёмка, подписи	л. 7

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

л. 2

Проект производства работ определяет порядок монтажа навесной фасадной системы с керамогранитной облицовкой на здании переменной этажности. Работы выполняются с фасадных люлек, перемещаемых по парапету; леса не применяются из-за стеснённой площадки.

1.1. Исходные данные

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Высота здания / этаж	51,3 м / 17 этажей по 3,0 м
Периметр фасада в осях 1–12	216 м, площадь 9 640 м² с учётом проёмов
Тип системы	Навесная фасадная система с воздушным зазором 40 мм
Облицовка	Керамогранит 600 × 600 × 10 мм, 26 800 плит
Подсистема	Алюминиевый профиль, кронштейны на анкерах М12
Утеплитель	Минеральная вата 150 мм, 120 кг/м³, ветрозащита
Класс пожарной опасности	К0 по СП 2.13130.2020, НГ-составляющие
Расчётная температура	–30 °С, ветровой район I, 0,38 кПа

1.2. Состав и объёмы работ

ВИД РАБОТ	ЕД.	ОБЪЁМ	ТРУДОЗАТРАТЫ, ЧЕЛ. – Ч
Разметка фасада и установка маячных струн	м²	9 640	420
Монтаж кронштейнов и направляющих	м²	9 640	3 180
Установка утеплителя и ветрозащиты	м²	9 640	1 640
Монтаж облицовки	м²	9 640	3 960
Устройство противопожарных рассечек	м. п.	1 260	380
Герметизация швов и примыканий	м. п.	2 480	560
Сдача фасада по захваткам	захватка	4	120
Итого			10 260

Объёмы и трудозатраты — пример расчёта по ГЭСН 15-01-048; уточняются по рабочей документации.

УСЛОВИЯ НАЧАЛА РАБОТ

До начала работ: проверена несущая способность парапета, установлены анкерные точки для страховочных канатов, смонтировано ограждение кровли, оформлен наряд-допуск на работы на высоте, проведено обучение и стажировка.

1.3. Организация площадки

- зона вдоль фасада шириной 5 м ограждена, проход закрыт; вход в подъезды — через защитные козырьки;
 - материалы подаются на этаж и на люльку; складирование на кровле — в зоне, не занятой консолями;
 - электропитание люлек — от временного щита с УЗО 30 мА, кабель в гофре;
 - бытовые помещения — в существующем здании, санузел и питьевая вода на площадке.
- сигнальное ограждение и знаки выставляются до начала подъёма люлек;
 - работа на фасаде согласуется с работой башенного крана — разнос по времени;
 - при температуре ниже –20 °С и ветре более 10 м/с работы прекращаются;
 - ежесменный осмотр люлек и канатов оформляется в журнале.

ОГРАНИЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ	ДЕЙСТВИЕ
Ветер на высоте	более 10 м/с	Работы прекращаются, люлька опускается
Температура	ниже –20 °С	Перерыв, обогрев, допуск после осмотра
Видимость	менее 50 м	Работы не начинаются
Гроза	любая	Люльки опущены, люди выведены

2. ФАСАД, ЗАХВАТКИ И РАССТАНОВКА ЛЮЛЕК

л. 3

Фасад разбит на четыре захватки по осям. Люльки подвешиваются на консоли, закреплённые на парапете через 1,8 м; перемещение — по направляющим канатам с фиксацией в рабочей зоне.

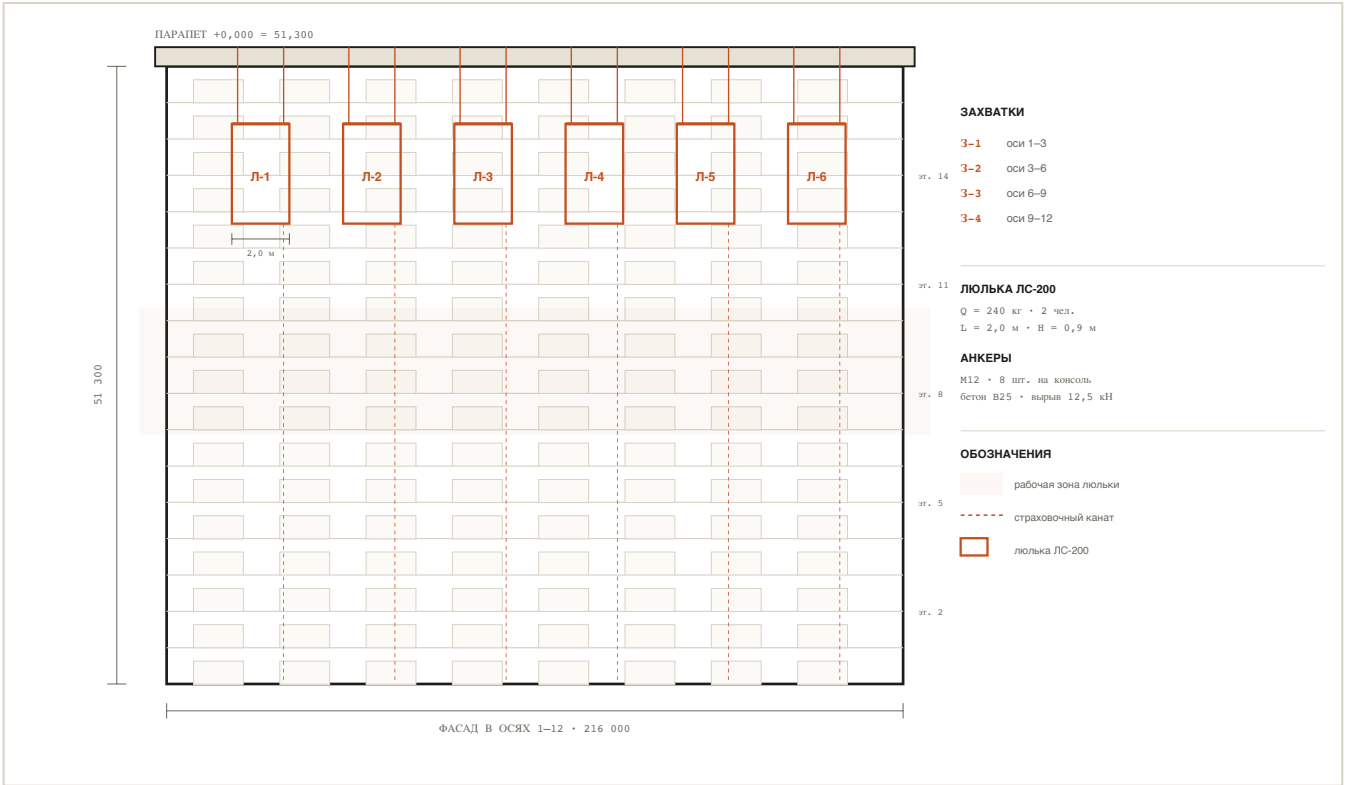


Рис. 1. Схема фасада: расстановка люлек Л-1...Л-6, захватки З-1...З-4, высота 51,3 м; пунктиром показан страховочный канат.

ЗАХВАТКА	ОСИ	ПЛОЩАДЬ, м²	ЛЮЛЬКИ	ДЛИТ., ДН.	БРИГАДА
З-1	1-3	2 410	Л-1, Л-2	22	4 чел.
З-2	3-6	2 410	Л-3, Л-4	22	4 чел.
З-3	6-9	2 410	Л-5, Л-6	22	4 чел.
З-4	9-12	2 410	Л-1...Л-6	30	6 чел.
Итого		9 640	6 люлек	96	14 чел.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Порядок перемещения. Люлька поднимается на 0,5 м, карабины страховочной системы переставляются на следующий анкер, только после этого продолжается подъём. Одновременная работа двух люлек на одной вертикали запрещена; разнос по высоте — не менее 2 этажей.

2.1. Требования к парапету и анкерам

Консоли устанавливаются на парапет после проверки его несущей способности. Анкеры располагаются не ближе 100 мм от края, момент затяжки 40 Н·м. На каждую консоль — 8 анкеров, испытания на вырыв выборочно 1 %.

ПАРАМЕТР	ТРЕБОВАНИЕ	КОНТРОЛЬ
Прочность бетона парапета	не ниже В25	Паспорт, отрыв со скалыванием
Расстояние до края	≥ 100 мм	Шаблон
Момент затяжки	40 Н·м	Динамометрический ключ
Испытание анкера	12,5 кН, выдержка 1 мин	Протокол
Отклонение консолей по высоте	±5 мм	Нивелир

3. УЗЛЫ КРЕПЛЕНИЯ И РАСЧЁТЫ

л. 4

3.1. Расчёт анкерного крепления консоли

$$N = (G_d + G_d^{пас} + Q_d) \cdot K_d / n = (2,4 + 1,6 + 1,37) \cdot 1,4 / 8 = 0,94 \text{ кН}$$
$$N_{max} = 6,8 \text{ кН (при вылете 1,5 м и полной загрузке)} < N_{доп} = 12,5 \text{ кН}$$

запас 1,84 — анкер М12, глубина 110 мм, бетон В25

Расчёт выполнен для наиболее нагруженной консоли у оси 6. Усилие воспринимается восемью анкерами; проверка на вырыв и срез — по СП 63.13330.2018 и паспорту анкера. Крутящий момент затяжки 40 Н·м контролируется динамометрическим ключом.

3.2. Проверка устойчивости люльки при ветре

$$W = w_0 \cdot c \cdot A = 0,38 \cdot 1,2 \cdot 3,6 = 1,64 \text{ кН}$$
$$M_{опр} = W \cdot h / 2 = 1,64 \cdot 0,9 / 2 = 0,74 \text{ кН}\cdot\text{м}$$
$$M_{уд} = (2,4 + 2 \cdot 0,8) \cdot 0,75 = 3,0 \text{ кН}\cdot\text{м} > 0,74 \text{ — устойчивость обеспечена}$$

ПРОВЕРКА	РАСЧЁТНОЕ	ДОПУСКАЕМОЕ	ВЫВОД
Нагрузка на люльку	4,0 кН	2,4 кН полезной + 0,8 собств.	загрузка по схеме
Натяжение страховочного каната	0,9 кН	12,0 кН	обеспечено
Анкер консоли на вырыв	6,8 кН	12,5 кН	запас 1,84
Прогиб консоли	4 мм	L/200 = 7,5 мм	обеспечено
Ветровое давление	0,38 кПа	рабочий предел 0,5 кПа	работы при ≤ 10 м/с

Все расчёты — пример; перед производством работ проверяются по конкретной системе и паспортам изготовителя.

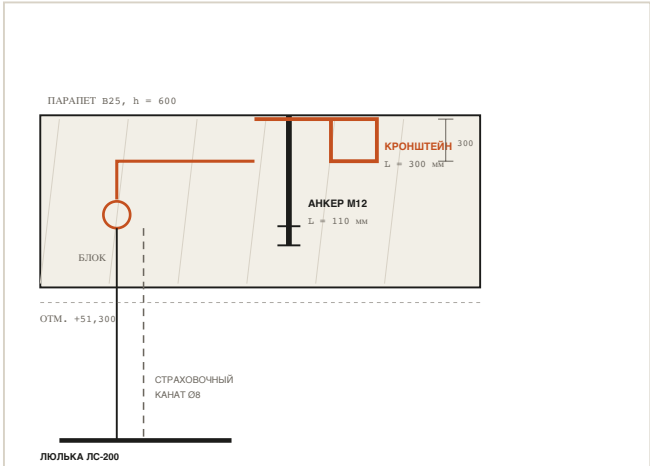


Рис. 2. Узел крепления консоли люльки к парапету: анкер М12, кронштейн, блок, страховочный канат.

3.3. Спецификация узла

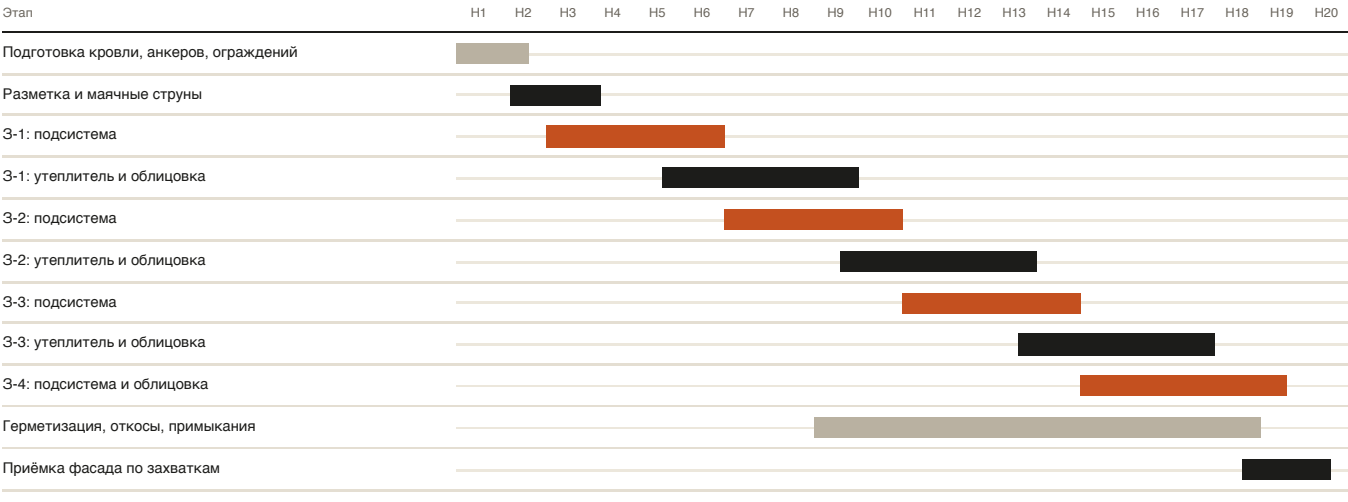
ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО
1	Анкер клиновой М12 × 110	8
2	Кронштейн стальной, L = 300	1
3	Блок направляющий Ø120	2
4	Канат страховочный Ø8, 60 м	1
5	Карабин страховочный	2
6	Ограничитель наклона	1

Все элементы — заводского изготовления, с паспортами. Самодельные консоли и замена анкеров иными типоразмерами не допускаются.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

л. 5 · 20 недель

Работы ведутся последовательно по захваткам с опережением монтажа подсистемы на одну захватку. Облицовка начинается после приёмки подсистемы и утеплителя по акту.



ЭТАП	ТРУДОЗАТРАТЫ, ЧЕЛ.-Ч	СОСТАВ	МАШИНЫ
Подготовка и разметка	420	4 монтажника, геодезист	Автовышка 22 м
Подсистема (4 захватки)	3 180	6 монтажников	Люльки 6 шт.
Утеплитель и ветрозащита	1 640	4 монтажника	Люльки 6 шт.
Облицовка	3 960	6 монтажников	Люльки 6 шт.
Рассечки и герметизация	940	2 монтажника	Люльки 2 шт.
Приёмка	120	Прораб, мастер	—
Итого	10 260	14 чел. в смену	

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И РЕЗЕРВ

Средняя выработка 8,2 м² на чел.-день; пиковая потребность 14 человек. Простои по ветру более 10 м/с учтены резервом 6 дней. Работы на фасаде не совмещаются с монтажом окон вышележащих этажей.

ПОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ И ДВИЖЕНИЕ РЕСУРСОВ

МАТЕРИАЛ	ОБЪЁМ	ПОСТАВКА	СКЛАДИРОВАНИЕ
Керамогранит 600 × 600	26 800 шт.	партиями по 6 700	на поддонах, в закрытом складе
Профиль алюминиевый	18,4 т	две партии	стеллажи, вертикально
Утеплитель 150 мм	1 480 м³	по захваткам	в упаковке, под навесом
Анкеры M12	3 200 шт.	одна партия	склад, по акту
Герметик	1 240 л	по захваткам	отапливаемый склад

График поставки увязан с захватками: материал на захватку подаётся за 3 дня до начала монтажа облицовки. Запас на площадке — не более 5 дней работы, склад на кровле не предусмотрен.

5. ОХРАНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ

л. 6 · 782н

Работы с люлек отнесены к работам на высоте с повышенным риском падения. Допуск оформляется нарядом-допуском, состав бригады — не менее двух человек, один наблюдающий у парашюта.

ОПАСНЫЙ ФАКТОР	МЕРОПРИЯТИЕ	СИЗ
Падение с высоты 51,3 м	Страховочная привязь к независимому канату, второй карабин	Привязь с амортизатором
Обрыв или опрокидывание люльки	Два тормоза, ограничитель наклона, страховочный канат	Привязь, каска
Падение предметов на людей	Ограждение нижней зоны 5 м, борта люльки 0,9 м	Каска, сигнальный жилет
Сильный ветер, гололёд	Прекращение работ при 10 м/с, обледенении, грозе	—
Электроопасность	Переносной пост 12 В, УЗО 30 мА, кабель в защите	Перчатки диэлектрические
Загазованность при герметизации	Проветривание, работа в паре	Респиратор

5.1. Порядок допуска и эвакуации

- Наряд-допуск выписывается на смену; в нём указываются места анкеровки, меры и ответственный производитель работ.
- Перед подъёмом проверяются канаты, тормоза, карабины, ограждение кровли; результат — в журнале осмотра люлек.
- При зависании люльки работающий остаётся в ней, второй член бригады вызывает помощь; эвакуация — с вышележащего этажа через окно или автовышкой.
- При падении — остановка работ, вызов скорой, сохранение обстановки, внеплановый инструктаж.

ЗАПРЕТЫ

Запрещается: работать с люльки без страховки, перегружать люльку сверх 240 кг, соединять люльки между собой, работать при ветре более 10 м/с, оставлять люльку на высоте без закрепления, спускаться по канатам.

5.2. Обучение, допуск и наблюдение

ТРЕБОВАНИЕ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ	ДОКУМЕНТ
Обучение безопасным методам работы на высоте	1 раз в 3 года	Протокол, удостоверение
Стажировка перед допуском	не менее 2 смен	Запись в журнале
Периодический медосмотр	1 раз в год	Заключение
Проверка люлек и канатов	перед каждой сменой	Журнал осмотра
Наряд-допуск	на смену	Наряд-допуск
Наблюдение за нижней зоной	постоянно	Дежурный сигнальщик

5.3. Спасение и эвакуация с высоты

При зависании люльки на высоте эвакуация выполняется через оконный проём с вышележащего этажа с применением спасательной верёвки и привязи, либо автовышкой 22 м с нижней стоянки. В бригаде назначается наблюдающий, который находится у парашюта, поддерживает связь и вызывает помощь. Спуск по канатам люльки запрещён.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЁМКА

л. 7

Контроль выполняется по захваткам с фиксацией в актах скрытых работ и исполнительных схемах. Приёмка фасада — по СП 70.13330.2012 и ГОСТ 58815-2020.

ОПЕРАЦИЯ	ПРЕДМЕТ КОНТРОЛЯ	ДОПУСК	МЕТОД
Разметка	Отклонение осей, шаг кронштейнов	±3 мм	Тахеометр, рулетка
Кронштейны	Вылет, вертикальность, момент затяжки	±2 мм; 40 Н·м	Шаблон, ключ
Утеплитель	Толщина, плотность, зазоры	±5 мм; ≤ 2 мм	Щуп, контроль по сертификату
Облицовка	Зазор 8 мм, плоскостность, крепление	±2 мм на 3 м	Правило, визуально
Герметизация	Глубина, адгезия, сплошность	по РД	Визуально, отрыв
Плоскость фасада	Отклонение от вертикали	≤ 5 мм на этаж	Лазерный уровень

6.1. Приёмочная документация

ДОКУМЕНТ	ОФОРМЛЯЕТ	СРОК
Акты скрытых работ на подсистему и утеплитель	Прораб, мастер	по захватке
Исполнительная схема фасада	Геодезист	до приёмки
Протокол испытаний анкеров на вырыв	Лаборатория	3 раб. дня
Акт приёмки фасадной системы	Комиссия	по завершении
Журнал осмотра люлек	Мастер	ежедневно

Демонстрационный образец: организации, адреса, объёмы и сроки условны. ППРв подлежит привязке к объекту и утверждению в установленном порядке.

Разработал
Инженер ПТО

Проверил
Главный инженер проекта

Утвердил
Технический директор

Шифр	ППРв–24–072
Стадия	ППРв
Листов	7
Редакция	1

6.2. Ведомость контроля по захваткам

ЗАХВАТКА	ПОДСИСТЕМА	УТЕПЛИТЕЛЬ	ОБЛИЦОВКА	ГЕРМЕТИЗАЦИЯ	ПРИЁМКА
3-1	акт 01	акт 02	акт 05	акт 09	протокол 01
3-2	акт 03	акт 04	акт 06	акт 10	протокол 02
3-3	акт 07	акт 08	акт 11	акт 13	протокол 03
3-4	акт 12	акт 14	акт 15	акт 16	протокол 04