

ИП Лаврентьева А.В.

ПОРТФОЛИО /

Навес для хранения бункера металлических отходов

Навес для хранения бункера металлических отходов. ППР

1/П-03.26-ППР

РЕФЕРЕНС ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Исходные решения сохранены. Подписи нового выпуска не проставлены.

Источник e2927371ba94 / PDF 1

Шифр	Наименование	Стр.
1/П-03.26-ППР.06-01	Мероприятия по охране труда	
1/П-03.26-ППР.06-02	Мероприятия ПБ и охраны окружающей среды	
1/П-03.26-ППР.06-03	Формы акта-допуска и нарядов-допусков	

Том 2. Графическая часть (чертежи формата А3)

Лист	Наименование
Л1	Общие данные
Л2	План. Монтажная схема с выносками балок и обозначением узлов
Л3	Фасады: лицевой, задний, боковые
Л4	Разрезы. Схемы рам
Л5	Узлы У1...У6. Сопряжения и крепления
Л6	КМД стоек С-1...С-4
Л7	КМД ригелей, балок, прогонов, связей
Л8	Ворота и калитка

Состав электронного комплекта поставки

- Комплект_ППР.pdf - единый PDF со всеми разделами;
- 01_Пояснительная_записка/ - ПЗ в форматах .md, .docx, .pdf;
- 02_Расчётная_записка/ - РЗ в форматах .md, .docx, .pdf;
- 03_Чертежи/ - 8 листов в форматах .svg и .pdf;
- 04_Спецификации_и_ведомости/ - спецификации в .md, .docx, .pdf, .xlsx;
- 05_Техкарты_и_графики/ - ТК и графики в .md, .docx, .pdf;
- 06_Охрана_труда/ - мероприятия и формы в .md, .docx, .pdf.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

По договору № 1/П-03.26 от 17.03.2026 подлежат передаче форматы:
.dwg, .pdf, .docx, .xlsx. DWG-версии чертежей выпускаются по отдельному
запросу (исходные SVG пригодны для импорта в AutoCAD, LibreCAD).

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « » 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Пояснительная записка к ППР

Навес из металлоконструкций для хранения бункера
металлических отходов

ИП Левыкин А.Д.

2026

1. Общие сведения

1.1. Основание для разработки

Настоящая пояснительная записка (ПЗ) разработана в составе Проекта производства работ (ППР) на изготовление и монтаж навеса из металлоконструкций для хранения бункера металлических отходов в соответствии с:

- Договором подряда № 1/П-03.26 от 17.03.2026, заключённым между ООО «МЕХДЕТАЛЬ» (Заказчик) и ИП Левыкин А.Д. (Исполнитель);
- Техническим заданием (Приложение №1 к Договору) на разработку ППР;
- Эскизным чертежом и 3D-моделью конструкции (SolidWorks), предоставленными Заказчиком;
- Замечаниями Заказчика от 09.04.2026 и 18.04.2026.

1.2. Сведения об участниках

Заказчик: ООО «МЕХДЕТАЛЬ», ИНН 7724943644, КПП 774301001, ОГРН 5147746335xxx.

Юридический адрес: 127299, г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18, корп. 6, эт. 7, пом. XIII, ком. 6.

Р/сч. 407028100000000173228 в ПАО «Промсвязьбанк» г. Москвы, К/сч. 30101810400000000555, БИК 044525555.

В лице Генерального директора Розанкова Александра Артуровича, действующего на основании Устава.

Исполнитель (Проектировщик): ИП Левыкин Артем Дмитриевич, ИНН 500509274270, ОГРНИП 325508100258142.

Согласовано			
Исх. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Адрес: 140200, Московская область, г. Воскресенск.
Р/сч. 40802810002620012355 в АО «АЛЬФА-БАНК», БИК 044525593, К/сч.
30101810200000000593.

1.3. Сведения об объекте

Наименование: Навес из металлоконструкций с односкатной кровлей для укрытия и хранения бункера (контейнера) металлических отходов.

Место установки: г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18 (территория Заказчика).

Основание: существующее асфальтовое покрытие толщиной ~150 мм.
Территория Заказчика, подъезд контейнеровоза обеспечен.

Назначение: - защита бункера от атмосферных осадков и ветровых воздействий; - обеспечение доступа контейнеровоза (бункеровоза) для погрузки/выгрузки через распашные ворота 3500 мм; - доступ обслуживающего персонала через входную калитку 1200 мм.

1.4. Нормативные документы

Проект разработан в соответствии с действующими на дату выпуска нормативными документами:

Документ	Применение
СП 48.13330.2019 (с изм. № 1, 2)	Организация строительства
СП 543.1325800.2024	Строительный контроль и исполнительная документация
СП 16.13330.2017	Расчёт стальных конструкций
СП 20.13330.2016 (с изм. № 1-6)	Сбор нагрузок и воздействий
СП 70.13330.2012	Монтаж несущих и ограждающих конструкций
ГОСТ 23118-2019	Общие технические условия на стальные конструкции
ГОСТ 27772-2021	Прокат для строительных стальных конструкций
ГОСТ 30245-2003	Профили стальные гнутые замкнутые сварные
ГОСТ 24045-2016	Профили стальные листовые

Согласовано			
Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Документ	Применение
ГОСТ 9.307-89	гнутые (профнастил)
ГОСТ Р 21.101-2020	Покрытия цинковые горячие
ГОСТ 21.502-2016	Основные требования к ПД и РД
ГОСТ 2.304-81	Рабочая документация МК (КМ/КМД)
Приказ Минтруда № 883н от 11.12.2020 (ред. 29.04.2025)	Чертёжные шрифты
	Правила ОТ при строительстве

2. Краткая характеристика объекта

2.1. Архитектурно-конструктивное решение

Навес представляет собой однопролётное одноэтажное сооружение с несущим стальным каркасом, полной обшивкой профнастилом по четырём сторонам и односкатной кровлей с уклоном в сторону задней (глухой) стены.

2.2. Основные геометрические параметры

Параметр	Значение
Длина в плане (по осям), мм	6500
Ширина в плане (по осям), мм	6000
Высота передней рамы (до верха ригеля), мм	4500
Высота верха стеновой обшивки спереди, мм	4200
Высота задней стойки, мм	2200
Высота в свету (от асфальта до низа ригеля), мм	≥ 3800
Угол уклона односкатной кровли, град	≈ 19,5
Козырёк кровли сзади, мм	300
Ширина проёма ворот, мм	3500
Высота проёма ворот, мм	4200

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

						1/П-03.26-ППР	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Параметр	Значение
Ширина проёма калитки, мм	1200
Высота проёма калитки, мм	4200
Площадь застройки, м ²	39,0
Строительный объём, м ³	≈ 130

2.3. Конструктивная схема

Каркас - рамно-связевый. Плоские поперечные рамы переменной высоты (передняя стойка 4500 мм, задняя 2200 мм) объединены продольными балками, прогонами и горизонтальными связями.

Количество поперечных рам - 4 шт. по осям (0 / 2167 / 4333 / 6500 мм) в направлении длины. Шаг между рамами - 2167 / 2166 / 2167 мм.

Количество стоек в каждой раме - 3 шт. (передняя, промежуточная в створе 3500 мм от левой стойки, задняя).

Общее число стоек - 12 шт., в т.ч.: - передние (высокие) - 4 шт. профтруба 120×120×4, L=4500 мм; - промежуточные - 4 шт. профтруба 100×100×4, L переменная (по уклону); - задние (низкие) - 4 шт. профтруба 100×100×4, L=2200 мм.

Ригели верхнего пояса объединяют стойки в продольном направлении: - по передней рамной линии - двутавр 20Б1 (ГОСТ 8239-89 или СТО АСЧМ 20-93), L=6000 мм; - по задней рамной линии - профтруба 100×60×4, L=6000 мм; - по промежуточной линии - профтруба 100×60×4, L=6000 мм.

Кровельные балки (стропила) уложены с уклоном 19,5° в направлении длины 6500 мм (+300 мм козырёк): - профтруба 100×100×4, L=6800 мм, 3 шт. (по створам 0, 3000, 6000 в плане ширины).

Кровельные прогоны (обрешётка под профнастил С20): - профтруба 60×40×3, шаг 1000 мм, L=6000 мм, 8 шт.

Стеновые прогоны (под вертикальный профнастил): - профтруба 60×30×3 (в соответствии с 3D-моделью), L=2000-6000 мм (в зависимости от стены), шаг по высоте ≤ 1200 мм.

Связи (для обеспечения пространственной жёсткости): - крестовые в трёх плоскостях (задняя стена, левая боковая, правая боковая) - профтруба 40×25×2 или уголок 50×50×4.

Согласовано				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

Опорные пластины (башмаки) на каждой стойке: - сталь лист $t=10$ мм, 250×250 мм, 4 отверстия под М12.

2.4. Ворота и калитка

Распашные ворота в проёме 3500×4200 мм: - расположение - по лицевому (торцевому) фасаду, слева, прикреплены к крайней левой стойке (в соответствии с замечанием Заказчика); - две створки 1750×4200 мм; - рама из профтрубы 60×40×3; - обшивка профнастилом С20 оцинкованным на полную высоту; - петли навесные Ø16 мм - 4 шт. на створку; - запор: нижний шпингалет + центральный замок врезной.

Входная калитка в проёме 1200×4200 мм: - расположение - по лицевому фасаду, справа, в модуле шириной 2500 мм (в соответствии с замечанием Заказчика); - одностворчатая, рама из профтрубы 50×30×2; - обшивка профнастилом С20 оцинкованным на полную высоту; - петли Ø14 мм - 3 шт.; - замок врезной.

2.5. Обшивка

Стены и кровля обшиваются профнастилом С20 оцинкованным толщиной 0,5 мм по ГОСТ 24045-2016, цвет - по согласованию с Заказчиком (предварительно RAL 9005 чёрный в соответствии с 3D-моделью).

Стены - профнастил вертикально, с креплением саморезами 4,8×28 с EPDM-прокладкой к стеновым прогонам; нахлест листов - одна волна по вертикали, горизонтальный стык выполнять редко (заводская длина листа 2-6 м подбирается по высоте стены).

Кровля - профнастил уложен с уклоном вдоль ската (на 6500 + 300 мм), листом единой длины 6800 мм; крепление саморезами 4,8×35 через нижнюю волну к прогонам; шаг саморезов вдоль волны не более 500 мм.

2.6. Материалы

Элемент	Марка стали / материал	Стандарт
Профтруба стоек и балок	С245 (С255 для нагруженных)	ГОСТ 30245-2003, ГОСТ 27772-2021
Двухтавр ригеля	С245 (25Б1 или 20Б1)	ГОСТ 8239-89 / СТО АСЧМ 20-93
Листовая сталь	С245	ГОСТ 27772-2021

						1/П-03.26-ППР	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Элемент	Марка стали / материал	Стандарт
пластин		
Профнастил	оцинкованный С20, t=0,5 мм	ГОСТ 24045-2016
Болты	класс прочности 8.8 (или 5.8)	ГОСТ Р 52644-2006 / ГОСТ 7798-70
Анкеры	HILTI HST3 или HIT-HY 200 M12×150	паспорт производителя
Саморезы кровельные	4,8×35 с EPDM	ГОСТ Р 56744-2015
Саморезы стеновые	4,8×28 с EPDM	ГОСТ Р 56744-2015
Грунт	ГФ-021	ГОСТ 25129-82
Эмаль	ПФ-115	ГОСТ 6465-76

3. Организация производства работ

3.1. Этапы работ

1. Подготовительные работы (разметка осей, подготовка точек установки стоек).
2. Устройство подбетонки (М150, Ø400 мм, h=300 мм) под каждую стойку - усиление асфальтового основания.
3. Доставка МК на объект, входной контроль, разгрузка, складирование.
4. Монтаж стоек, выверка вертикальности, временное раскрепление.
5. Монтаж продольных ригелей.
6. Монтаж кровельных балок (стропил) и прогонов.
7. Монтаж стеновых прогонов и связей.
8. Антикоррозионная обработка стыков (подкрашивание эмалью).
9. Монтаж кровельного профнастила, ендов и карнизов.
10. Монтаж стеновой обшивки профнастилом.
11. Монтаж ворот и калитки.
12. Приёмочный контроль, устранение замечаний.

Общая продолжительность работ - 15 рабочих дней (при односменном режиме работы 8 часов/день, бригада 3-4 человека).

Согласовано				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3.2. Потребность в ресурсах

Трудовые ресурсы: - монтажник МК 4 разряда - 2 чел.; - монтажник МК 3 разряда - 2 чел.; - сварщик 4 разряда с удостоверением НАКС - 1 чел.; - машинист автокрана 5 разряда - 1 чел.; - кровельщик (профнастил) - 2 чел.

Техника и механизмы: - автокран 16 т (стрела ≥ 14 м) - на этапе монтажа каркаса; - строительный подъёмник/вышка-тура до 5 м - для обшивки и кровли; - сварочный инвертор 200 А - для монтажных сварных соединений; - перфоратор SDS MAX - для анкеровки; - ручной инструмент (шуруповёрты, отрезные пилы по металлу, УШМ).

Материалы: по спецификациям и ведомостям (Приложения 04-01 ... 04-05).

3.3. Схема монтажа (последовательность)

1. Первой устанавливается задняя правая стойка (осевая разметка - реперная точка).
2. Далее по часовой стрелке - задняя промежуточная и задняя левая.
3. Передние стойки в том же порядке.
4. Промежуточные стойки в последнюю очередь (после установки продольных ригелей заднего пояса).
5. Монтаж ригелей - снизу вверх: задний продольный ригель, промежуточный, передний двутавровый ригель.
6. Кровельные балки - с передней стороны, поочередно.
7. Прогоны кровельные - сверху вниз по скату.
8. Прогоны стеновые - сверху вниз.
9. Связи - после полного каркаса, до обшивки.

3.4. Допустимые отклонения (по ГОСТ 23118-2019)

Параметр	Допуск
Отклонение оси стойки от вертикали	H/500, но не более 10 мм
Смещение оси стойки в плане от проектной	± 5 мм
Отклонение отметки опирания ригеля	± 5 мм
Отклонение длины элемента	± 5 мм
Отклонение между осями диагоналей (диагональ в	$\pm L/1000$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

10

Параметр	Допуск
плане)	
Уступ между стыкуемыми листами профнастила	2 мм

4. Требования к контролю качества

4.1. Входной контроль

Проводится при поступлении материалов на объект. Проверяется: - наличие сертификатов соответствия, паспортов качества; - внешний вид (отсутствие вмятин, кривизны, коррозии); - геометрические параметры элементов (сверка с КМД); - маркировка элементов.

Результат - запись в журнале входного контроля (форма по СП 543.1325800.2024, Прил. В).

4.2. Операционный контроль

Выполняется в ходе производства работ по каждой операции:

Операция	Проверяемые параметры	Инструменты	Периодичность
Разбивка осей	Расстояния, диагонали	Рулетка, тахеометр	До установки стоек
Устройство подбетонки	Геометрия, класс бетона	Рулетка, конус Абрамса	Каждая подбетонка
Установка стоек	Вертикальность, отметка	Отвес, теодолит, рулетка	Каждая стойка
Монтаж ригелей	Горизонтальность, отметка	Уровень, нивелир	Каждый ригель
Сварные соединения	Геометрия швов, дефекты	ВИК, шаблоны УШС	Каждое соединение
Анкерное крепление	Момент затяжки, длина	Динамометрический ключ	Каждый анкер
Профнастил	Шаг саморезов, нахлест	Рулетка	Каждый лист

Результат - журнал операционного контроля.

Согласовано				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4.3. Приёмочный контроль

По завершении монтажа: - общая геометрия сооружения (диагонали в плане); - вертикальность стоек, горизонтальность ригелей; - качество АКЗ (толщина покрытия - толщиномером, не менее 80 мкм); - функционирование ворот и калитки.

Оформление - Акт приёмки выполненных работ по форме КС-2 и КС-3 с приложением исполнительной документации по СП 543.1325800.2024.

4.4. Скрытые работы

Освидетельствованию подлежат: - Устройство подбетонок под стойки (до установки стоек). - Анкерное крепление опорных пластин (до устройства АКЗ стыка). - Сварные соединения узлов крепления стропил к ригелю (до обшивки). - Крепление связей (до обшивки).

На каждую скрытую работу составляется Акт освидетельствования по форме СП 543.1325800.2024, Прил. В.

5. Охрана труда и промышленная безопасность

5.1. Общие требования

Производство работ осуществляется в соответствии с Правилами по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте, утверждёнными приказом Минтруда России от 11.12.2020 № 883н (в ред. от 29.04.2025).

К работам допускаются лица: - не моложе 18 лет; - прошедшие медицинский осмотр; - прошедшие обучение по охране труда и проверку знаний; - прошедшие стажировку на рабочем месте; - обеспеченные СИЗ.

5.2. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

СИЗ	Количество на 1 работника
-----	---------------------------

Каска защитная	1 шт.
Очки защитные	1 шт.
Перчатки рабочие	6 пар
Обувь защитная с металлическим подноском	1 пара
Жилет сигнальный 2 класса	1 шт.

Согласовано				
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

СИЗ

Количество на 1 работника

Страховочная привязь с амортизатором (для работ на высоте $\geq 1,8$ м)

1 шт.

Для сварщика дополнительно: маска сварщика, краги, костюм сварщика, ботинки сварщика.

5.3. Работы на высоте

Все работы выше 1,8 м от уровня земли относятся к работам на высоте по Приказу Минтруда № 782н от 16.11.2020. Применяется система обеспечения безопасности:

- установка временных ограждений;
- страховочная привязь с анкерной линией;
- подъемники или вышки-туры для работ на высоте > 5 м;
- запрет работ при скорости ветра ≥ 10 м/с или при обледенении конструкций.

5.4. Работы грузоподъемным механизмом

При работе автокрана: - наряд-допуск на работы кранами по Приказу Минтруда №883н, приложение 2; - ограждение опасной зоны крана (радиус $\leq$ максимальный вылет стрелы + 5 м); - сигнальщик-стропальщик с удостоверением; - запрет на пребывание людей под стрелой и грузом; - проверка грузозахватных приспособлений перед началом работ.

5.5. Сварочные работы

По Приказу Минтруда №883н, раздел по огневым работам: - наряд-допуск на огневые работы; - первичные средства пожаротушения (огнетушитель ОП-5 - 2 шт. в зоне работ); - защитные экраны (предотвращение разлёта искр на складываемые материалы); - обязательный перерыв 30 мин по окончании работ для контроля возгораний.

5.6. Электробезопасность

- Подключение сварочного оборудования через УЗО 30 мА;
- Кабели проложены в защитных коробах или приподняты над зоной прохода;
- Заземление рамы сварочного аппарата;

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

13

- Допуск к работе только электриком с группой не ниже III по электробезопасности.

6. Мероприятия по охране окружающей среды

- Территория площадки огораживается сигнальной лентой, обеспечивается уборка мусора ежемесячно;
- Обрезки металлопроката сдаются в металлолом по акту;
- Обрезки профнастила - в отдельный контейнер;
- Остатки ЛКМ, тары из-под краски - в опасные отходы (класс III) с передачей специализированной организации;
- Исключение проливов ГСМ: заправка автокрана только на АЗС;
- Шум при работе в пределах 75 дБА, работы ведутся с 8:00 до 20:00.

7. Противопожарные мероприятия

На площадке обеспечивается: - пожарный щит с комплектом инвентаря (лопата, багор, вёдра, огнетушитель ОП-5 - 2 шт.); - ящик с песком 0,1 м³; - запрет на курение и открытый огонь вне специально отведённых мест; - ежемесячный осмотр мест проведения огневых работ после окончания; - инструктаж по пожарной безопасности всех работников под роспись.

8. Техничко-экономические показатели

Показатель	Значение
Площадь застройки, м ²	39,0
Строительный объём, м ³	≈ 130
Расчётная масса металлоконструкций каркаса, кг	≈ 1850
Расчётная масса ворот и калитки, кг	≈ 220
Площадь кровли (профнастил), м ²	≈ 45
Площадь стен (профнастил), м ²	≈ 74
Продолжительность	15

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

Показатель	Значение
монтажа, раб. дни	
Трудозатраты, чел.-дни	≈ 85

9. Приложения

- 1. Расчётная записка (02_Расчётная_записка).
- 2. Графическая часть - чертежи КМ и КМД (03_Чертежи).
- 3. Спецификации и ведомости (04_Спецификации_и_ведомости).
- 4. Технологические карты (05_Техкарты_и_графики).
- 5. Инструкции и положения по охране труда (06_Охрана_труда).

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « » 2026 г.
Подпись: / Левыкин А.Д. /

Согласовано			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Расчётная записка к ППР

Навес из металлоконструкций для хранения бункера металлических отходов

ИП Левыкин А.Д.

2026

1. Исходные данные и методика расчёта

1.1. Объект расчёта

Навес из металлоконструкций с односкатной кровлей, размерами в плане 6000×6500 мм, высотой по передней раме 4500 мм, задней - 2200 мм. Угол наклона кровли $\alpha \approx 19,5^\circ$. Обшивка четырёх стен и кровли профнастилом С20.

1.2. Место установки

Г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18. По СП 20.13330.2016: - снеговой район IV, расчётная величина снегового покрова земли $S_g = 2,4$ кПа; - ветровой район I, нормативное значение ветрового давления $w_0 = 0,23$ кПа; - тип местности В - городская застройка с высотой зданий до 10 м.

1.3. Материалы

- Каркас: сталь С245 по ГОСТ 27772-2021. Расчётное сопротивление $R_y = 240$ МПа (для $t \leq 20$ мм), $R_u = 370$ МПа.
- Профили прямоугольные гнутые по ГОСТ 30245-2003 (профтруба).
- Двутавр по ГОСТ 8239-89 / СТО АСЧМ 20-93.
- Болты класс 5.8 или 8.8 по ГОСТ 7798-70, ГОСТ Р 52644.
- Сварные швы - электроды Э42 (Э46) по ГОСТ 9467-75, $R_{wf} = 180$ МПа.

1.4. Методика расчёта

Расчёт выполнен ручным (аналитическим) методом в соответствии с СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Основные предположения:

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

						1/П-03.26-ППР	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- рама плоская, поперечная; рамы связаны продольными ригелями и связями в единый пространственный каркас;
- соединения стойка-ригель принимаются жёсткими (сварка с рёбрами);
- стойки заземлены в основании (фланцевое крепление с подбетонкой);
- расчёт на наиболее неблагоприятное сочетание нагрузок: постоянная + снеговая + ветровая с пульсацией.

2. Сбор нагрузок

2.1. Постоянные нагрузки

2.1.1. От кровли

Элемент	Нормативная g , кН/м ²	γ_f	Расчётная, кН/м ²
Профнастил С20, $t=0,5$ мм (масса 5,5 кг/м ²)	0,055	1,05	0,058
Прогоны 60×40×3, шаг 1,0 м (4,25 кг/м)	0,042	1,05	0,044
Стропильные балки 100×100×4 (12,0 кг/м, шаг 3 м)	0,040	1,05	0,042
Собственный вес двухтавровых ригелей (осреднённо)	0,030	1,05	0,032
ИТОГО	0,167		0,176

2.1.2. От стен

Профнастил С20 $t=0,5$ на высоту 4,2 м: $0,055 \times 1,05 = 0,058$ кН/м² (для доковой проверки прогонов и стоек).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

17

2.2. Снеговая нагрузка

По п. 10.2 СП 20.13330.2016:

$$S = S_g \times \mu \times s_e \times s_t \times \chi_f$$

где: - $S_g = 2,4$ кПа (IV район, Москва); - $\mu = 1,0$ (уклон $\alpha = 19,5^\circ \leq 30^\circ$, по приложению Г СП 20, схема Б.1); - $s_e = 1,0$ (здание с обшивкой, ветровая поверхность - нет проветриваемости); - $s_t = 1,0$ (термический коэффициент для неотапливаемых конструкций).

Нормативная: $S_n = 0,7 \times 2,4 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 = 1,68$ кН/м²

Расчётная: $S = 1,68 \times 1,4 = 2,35$ кН/м² ($\chi_f = 1,4$ по п. 10.12)

2.3. Ветровая нагрузка

По разделу 11 СП 20.13330.2016:

2.3.1. Средняя составляющая

$$w_m = w_0 \times k(z) \times c$$

где: - $w_0 = 0,23$ кПа (I район, Москва); - $k(z)$ - коэффициент от типа местности и высоты, для типа В при $z=4,5$ м $k = 0,65$; - c - аэродинамический коэффициент.

Для наветренной стены (вертикальной): $c = +0,8$

Для подветренной стены: $c = -0,5$

Для наветренной кровли ($\alpha=19,5^\circ$): $c \approx -0,4$ (отрицательное, отсос)

Для подветренной кровли: $c \approx -0,5$

w_m наветр. стены = $0,23 \times 0,65 \times 0,8 = 0,120$ кН/м²

w_m подветр. стены = $0,23 \times 0,65 \times 0,5 = 0,075$ кН/м²

2.3.2. Пульсационная составляющая

По п. 11.1.9 СП 20:

$$w_p = w_m \times \xi \times \zeta(z) \times v$$

где: - $\xi = 1,0$ - коэффициент динамичности (для жёстких сооружений с периодом $T_1 \leq 0,25$ с, что выполняется для рам с $H=4,5$ м); - $\zeta(z) = 0,75$ - коэффициент пульсации давления ветра (тип В, $z=4,5$ м); - $v = 0,85$ - коэффициент пространственной корреляции для поверхности ≤ 60 м².

w_p наветр. стены = $0,120 \times 1,0 \times 0,75 \times 0,85 = 0,077$ кН/м²

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

18

2.3.3. Суммарная расчётная ветровая нагрузка на стену (наветр.)

$$w_{расч} = (w_m + w_r) \times \gamma_f = (0,120 + 0,077) \times 1,4 = 0,276 \text{ кН/м}^2$$

2.4. Динамические нагрузки от бункеровоза

При опускании бункера контейнеровозом возможны горизонтальные воздействия на конструкцию. Принимаем:

- масса бункера + содержимое - до 5000 кг;
- высота подъёма 3500 мм;
- коэффициент динамичности при касании $k_d = 1,2$ (по аналогии с краном грузоподъёмностью до 10 т, СП 20 раздел 9).

Горизонтальное воздействие при возможном перекосе (до 5° от вертикали):
 $F_{гор} = G \times \sin(5^\circ) \times k_d = 49 \times 0,087 \times 1,2 = 5,1 \text{ кН}$

Это воздействие рассматривается как эпизодическое и приложено к одному из ригелей (наиболее неблагоприятно - передний двутавр). В статическом расчёте это учтено путём введения дополнительного горизонтального усилия, не превышающего ветровую нагрузку. Проверка выполняется отдельно на случай максимального сочетания.

2.5. Сочетание нагрузок

По п. 6 СП 20.13330.2016, основное сочетание для предельного состояния 1 группы:

$$Q_1 = 1,0 \times Q_{пост} + 1,0 \times Q_{сн} + 0,9 \times Q_{ветр} \text{ (комбинация 1: снег главный)}$$

$$Q_2 = 1,0 \times Q_{пост} + 0,9 \times Q_{сн} + 1,0 \times Q_{ветр} \text{ (комбинация 2: ветер главный)}$$

Коэффициент сочетания $\psi = 0,9$ (для двух временных нагрузок).

Наибольшая нагрузка на кровлю - сочетание 1:

$$q = 0,176 + 2,35 + 0,9 \times (-0,4 \times 0,23 \times 0,65 \times 1,4) \approx 0,176 + 2,35 - 0,075 = 2,45 \text{ кН/м}^2 \text{ (давление вниз)}.$$

3. Расчёт несущих элементов

3.1. Кровельные прогоны 60×40×3

Сечение: профтруба 60×40×3 по ГОСТ 30245-2003.

- Площадь $A = 5,41 \text{ см}^2$ - Момент сопротивления относительно оси x

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

(ориентация большей стороной «на ребро»): $W_x = 8,35 \text{ см}^3$ - Момент инерции $J_x = 25,1 \text{ см}^4$ - Масса $4,25 \text{ кг/м}$

Длина пролёта: $L = 2,167 \text{ м}$ (шаг стропильных балок).

Шаг прогонов: $1,0 \text{ м}$.

Нагрузка: $q = 2,45 \times 1,0 = 2,45 \text{ кН/м} = 24,5 \text{ Н/см}$.

Максимальный изгибающий момент:

$$M = qL^2/8 = 2,45 \times 2,167^2 / 8 = 1,44 \text{ кН·м} = 144 \text{ кН·см}$$

Напряжение:

$$\sigma = M / W_x = 144 / 8,35 = 17,24 \text{ кН/см}^2 = 172 \text{ МПа}$$

Проверка: $\sigma \leq R_y \times \gamma_s = 240 \times 0,95 = 228 \text{ МПа}$. $172 \leq 228 \text{ МПа}$ - выполняется (запас 25%).

Проверка прогиба:

$$f = 5qL^4 / (384EI) = 5 \times 24,5 \times 216,7^4 / (384 \times 2,06 \cdot 10^7 \times 25,1) \\ = 5 \times 24,5 \times 2,205 \cdot 10^9 / 1,986 \cdot 10^{11} = 1,36 \text{ см}$$

Предельный прогиб $[f] = L/200 = 216,7 / 200 = 1,08 \text{ см}$. $1,36 > 1,08$ - не выполняется.

Вывод: увеличить сечение прогонов до $80 \times 40 \times 3$ ($W_x = 13,2 \text{ см}^3$, $J_x = 52,7 \text{ см}^4$) или уменьшить шаг до $0,9 \text{ м}$.

Принимаем прогоны $80 \times 40 \times 3$, шаг $1,0 \text{ м}$.

Перепроверка:

$$\sigma = 144 / 13,2 = 10,9 \text{ кН/см}^2 = 109 \text{ МПа} \leq 228 \text{ МПа} - \text{ОК.}$$

$$f = 5 \times 24,5 \times 2,205 \cdot 10^9 / (384 \times 2,06 \cdot 10^7 \times 52,7) = 0,65 \text{ см} \leq 1,08 \text{ см} - \text{ОК.}$$

3.2. Стропильные балки $100 \times 100 \times 4$

Сечение: профтруба $100 \times 100 \times 4$.

- $A = 15,04 \text{ см}^2$, $W_x = 46,3 \text{ см}^3$, $J_x = 231 \text{ см}^4$. - Масса $12,0 \text{ кг/м}$.

Длина $L = 6,8 \text{ м}$ (с козырьком 300 мм).

Грузовая ширина: $3,0 \text{ м}$ (средняя).

Нагрузка: $q = 2,45 \times 3,0 + \text{собств. вес } 0,12 = 7,47 \text{ кН/м} \approx 7,5 \text{ кН/м}$.

Стропильная балка имеет 3 опоры (на передний, промежуточный и задний ригели), работает как двухпролётная балка.

Пролёт 1 (передний - промежуточный): $3,0 \text{ м}$.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

20

Пролёт 2 (промежуточный - задний): 3,5 м (при общей длине 6,5 + 0,3 козырька).

Максимальный момент (по формуле для двухпролётной балки с равномерной нагрузкой):

$$M_{\max} \approx qL^2/10 = 7,5 \times 3,5^2 / 10 = 9,19 \text{ кН}\cdot\text{м} = 919 \text{ кН}\cdot\text{см}$$

Напряжение:

$$\sigma = 919 / 46,3 = 19,85 \text{ кН/см}^2 = 199 \text{ МПа} \leq 228 \text{ МПа} - \text{выполняется.}$$

Проверка прогиба:

$$[f] = L/200 = 350 / 200 = 1,75 \text{ см}$$

$$f \approx qL^4/(185EJ) = 7,5 \cdot 10^{-2} \times 350^4 / (185 \times 2,06 \cdot 10^7 \times 231) = 0,12 \text{ см} \leq 1,75 \text{ см} - \text{ОК.}$$

3.3. Передний ригель (двутавр 20Б1)

Сечение: двутавр 20Б1 по ГОСТ 57837-2017 / СТО АСЧМ 20-93.

- $A = 28,49 \text{ см}^2$, $W_x = 184 \text{ см}^3$, $J_x = 1844 \text{ см}^4$. - Масса 22,4 кг/м.

Ригель работает как неразрезная балка на 4 опорах (стойках), длина пролёта $L = 2,167 \text{ м}$.

Реакция в самой нагруженной точке = $q \cdot \text{агр.пол.}$ (при шаге рам 2,167 м и ширине грузовой от ригеля до середины кровли ~3 м).

Нагрузка на ригель от стропил: сосредоточенная опорная реакция стропил. Реакция от стропильной балки на передний ригель:

$$R_{\text{пер}} = (3 \times 7,5) / 2 = 11,25 \text{ кН (при пролёте 3 м и нагрузке 7,5 кН/м)}$$

Передний ригель несёт 4 реакции по 11,25 кН на шаге 2,167 м. Расчёт неразрезной балки:

$$M_{\max} \approx 0,08 \times R \times L = 0,08 \times 11,25 \times 216,7 = 195 \text{ кН}\cdot\text{см}$$

Напряжение:

$\sigma = 195 / 184 = 1,06 \text{ кН/см}^2 = 10,6 \text{ МПа} \leq 228 \text{ МПа}$ - выполняется с огромным запасом. Сечение избыточно по расчёту, но принимается по технологическим требованиям (жесткость, внешний вид, крепление петель ворот).

Принимаем двутавр 20Б1 с запасом жесткости.

3.4. Стойки передние 120×120×4

Сечение: профтруба 120×120×4.

- $A = 18,24 \text{ см}^2$, $i_x = i_y = 4,72 \text{ см}$, $J_x = 406 \text{ см}^4$, $W_x = 67,7 \text{ см}^3$. - Масса 14,4 кг/м.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

21

Расчётная схема: стойка жёстко закреплена в основании, сверху - шарнирное опирание на ригель. Расчётная длина $\mu_0 = 2,0$ при одном закреплении.

Фактическая длина: $H = 4,5$ м.

Расчётная длина: $L_{eff} = 2,0 \times 4,5 = 9,0$ м.

Гибкость:

$$\lambda_x = L_{eff} / i_x = 900 / 4,72 = 190$$

По СП 16 для стоек предельная гибкость $[\lambda] = 150$ (для основных несущих элементов). $190 > 150$ - не выполняется по гибкости.

Вывод: необходимо либо увеличить сечение, либо изменить расчётную схему (ввести промежуточное раскрепление). Применяется вариант 2: учёт раскрепления стойки горизонтальными стеновыми прогонами и обшивкой профнастилом (диаф-эффект). Расчётная длина из плоскости принимается равной шагу прогонов:

$L_{раскрепл} = 1200$ мм (шаг стеновых прогонов).

$$\lambda = 1200 / 4,72 = 25,4 - \text{с большим запасом.}$$

В плоскости рамы, при закреплении снизу и шарнире сверху:

$$\mu_0 = 2,0 \times 4500 = 9000 \text{ мм.}$$

$\lambda_x = 9000 / 4,72 = 190$ - но в плоскости рамы жёсткость поддерживается ригелем с диагональными связями.

Упрощённо (корректный расчёт):

В рамно-связевом каркасе расчётная длина стойки принимается $\mu_0 = 1,2 \times H$ при наличии жёстких узлов (СП 16, табл. Д.1):

$$L_{eff} = 1,2 \times 4500 = 5400 \text{ мм.}$$

$$\lambda_x = 5400 / 4,72 = 114 - \leq 120 - \text{выполняется.}$$

Проверка по сжатию с изгибом (п. 9.2.2 СП 16):

Нагрузка на стойку (от кровли, суммарно по грузовой площади $2,167 \times 3,0 = 6,5 \text{ м}^2$):

$$N = q \times A_{гр} = 2,45 \times 6,5 + \text{собств. вес стойки } 0,65 = 16,6 \text{ кН}$$

Горизонтальная нагрузка от ветра на стойку (через передачу с прогонов):
 $Q_{ветр} = 0,276 \times 1,2 \times 4,5 = 1,49 \text{ кН}$ (на стойку, распределено по высоте)

Момент от ветра на стойке: $M = Q_{ветр} \times H / 8 = 1,49 \times 4,5 / 8 = 0,84 \text{ кН}\cdot\text{м}$ (для неразрезной схемы; ориентировочно).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

22

Проверка:

$$N/(\phi A \cdot R_y \cdot \gamma_c) + M/(c \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c) \leq 1,0$$

- ϕ при $\lambda=114$: $\phi \approx 0,48$ (табл. Д.1 СП 16)
- $R_y \cdot \gamma_c = 240 \times 0,95 = 228 \text{ МПа} = 22,8 \text{ кН/см}^2$
- $c = 1,0$ (для профильных труб, вн. формоизменение незначительно)

$$N/(\phi A \cdot R_y) = 16,6 / (0,48 \times 18,24 \times 22,8) = 16,6 / 199,5 = 0,083$$

$$M/(W_x \cdot R_y) = 84 / (67,7 \times 22,8) = 84 / 1544 = 0,054$$

Сумма: $0,083 + 0,054 = 0,137 \leq 1,0$ - выполняется с большим запасом.Сечение $120 \times 120 \times 4$ принимается.

3.5. Стойки задние $100 \times 100 \times 4$

Аналогичный расчёт при $H=2,2 \text{ м}$.

$$L_{\text{eff}} = 1,2 \times 2200 = 2640 \text{ мм}$$

$$\lambda = 264 / 3,92 \text{ (ix для } 100 \times 100 \times 4) = 67 \leq 120 \text{ - выполняется.}$$

Нагрузка $N = 2,45 \times 6,5 = 15,9 \text{ кН}$ (аналогично).Сечение $100 \times 100 \times 4$ принимается.

3.6. Стойки промежуточные $100 \times 100 \times 4$

Принимаются аналогично задним, в центральной оси (по линии 3500 мм).

Длина переменная от 2,5 до 4,0 м (по уклону).

Сечение $100 \times 100 \times 4$ - принимается.

4. Расчёт связей

Связи - крестовые, в трёх плоскостях: задняя, левая боковая, правая боковая.

Сечение: профтруба $40 \times 25 \times 2$ по ГОСТ 30245-2003.

$$- A = 2,31 \text{ см}^2, i_x = 1,48 \text{ см}, i_y = 0,98 \text{ см}.$$

Усилие в раскосах от ветрового напора на торцовый фасад:

$$N_{св} = (w \times A_{\text{фас}}) / (2 \times \cos(\alpha))$$

- $w = 0,276 \text{ кН/м}^2$ (расчётная ветровая),
- $A_{\text{фас}} = 6,0 \times 4,5 = 27 \text{ м}^2$ (лицевой фасад),
- $\alpha = \arctan(2,2/2,2) = 45^\circ$ (диагональ квадрата раскоса),

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

23

$$N_{св} = (0,276 \times 27) / (2 \times \cos(45^\circ)) = 7,45 / 1,414 = 5,27 \text{ кН на один раскос.}$$

Проверка:

$$\sigma = N/A = 5,27 / 2,31 = 2,28 \text{ кН/см}^2 = 22,8 \text{ МПа} \leq 228 \text{ МПа} - \text{выполняется.}$$

$$\lambda = L/i_x = 280/1,48 = 189 - \text{превышает } [\lambda] = 200 \text{ для связей (допускается),}$$

выполняется с запасом по прочности.

При необходимости ужесточения - уголок 50×50×4 ($i_x=1,53 \text{ см}$, $A=3,89 \text{ см}^2$).

5. Расчёт соединений

5.1. Сварные соединения (стыки ригеля и стойки)

Узел жёсткого сопряжения: стойка + ригель, сваривается угловым швом по периметру примыкания.

Усилие сдвига в шве: $Q = N + M/e$, где e - расстояние от центра тяжести шва до точки приложения усилия. Для рассматриваемого узла:
 $Q \leq 10 \text{ кН.}$

Катет шва: $k_f = 5 \text{ мм}$ (минимальный по ГОСТ 23118-2019 для $t=4 \text{ мм}$).

$$\text{Длина шва: } L_w = 4 \times 120 - 4 \times 2 \times k_f = 480 - 40 = 440 \text{ мм} = 44 \text{ см.}$$

Прочность шва:

$$N_w = \beta_f \times k_f \times L_w \times R_{wf} \times \gamma_c = 0,7 \times 0,5 \times 44 \times 18 \times 0,95 = 263 \text{ кН}$$

263 кН >> 10 кН - выполняется с огромным запасом.

5.2. Анкерное крепление (опорная пластина)

Пластина: 250×250×10 мм, 4 отверстия под М12.

Усилие на стойку:

$$N = 16,6 \text{ кН (вертикальное, сжатие),}$$

$$Q = 1,49 \text{ кН (горизонтальное, ветер),}$$

$$M = 0,84 \text{ кН}\cdot\text{м} = 84 \text{ кН}\cdot\text{см (момент от ветра).}$$

Отрывающее усилие на самый нагруженный болт:

$$N_{отр} = (M/B)/(2) + Q/4 = (84/20)/2 + 1,49/4 = 2,1 + 0,37 = 2,47 \text{ кН (на болт)}$$

где $B = 200 \text{ мм}$ - плечо между рядами болтов.

Несущая способность химического анкера HILTI HIT-HY 200 с М12×150 в бетоне класса В15 (для подушки М150):

- На растяжение: $N_{рг} = 11,4 \text{ кН}$ (паспорт HILTI); - На сдвиг: $Q_{рг} = 16,8 \text{ кН.}$

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

24

Проверка: $N_{опр}/N_{пр} + Q/4/Q_{пр} = 2,47/11,4 + 0,37/16,8 = 0,217 + 0,022 = 0,239 \leq 1,0$ - выполняется.

Принимается: 4 анкера М12×150 (химический анкер HILTI HIT-HY 200 или эквивалент) на каждую стойку.

5.3. Подбетонка под стойку

Назначение: усиление асфальтового основания для передачи нагрузки от стойки.

Размеры: $\varnothing$ 400 мм, h = 300 мм, бетон М150 (В12,5).

Вертикальная нагрузка: N = 16,6 кН.

Давление под пластиной: $\sigma = N/A_{пл} = 16,6 / (25 \cdot 25) = 0,0266 \text{ кН/см}^2 = 0,266 \text{ МПа}$.

Расчётное сопротивление бетона М150 на сжатие: $R_b = 7,5 \text{ МПа}$ - выполняется с большим запасом.

6. Расчёт ворот и калитки

6.1. Ворота (распашные, 2 створки)

Размеры створки: 1750×4200 мм.

Масса створки:

- рама из профтрубы 60×40×3 (периметр $2 \cdot (1,75 + 4,2) = 11,9 \text{ м} \times 4,25 \text{ кг/м} = 50,6 \text{ кг}$); - диагональ и поперечины ($\sim 8 \text{ м} \times 4,25 = 34 \text{ кг}$); - профнастил С20: $1,75 \times 4,2 \times 5,5 = 40,4 \text{ кг}$; - фурнитура: $\sim 5 \text{ кг}$. ИТОГО: $\sim 130 \text{ кг}$ на створку.

Расчёт петель:

- Количество петель на створку: 4 шт. (равномерно по высоте). - Усилие на верхнюю петлю при открытой створке:

$F_{\text{верх}} = G \times (L/2) / h$ - где L=1,75 м (ширина), h=4,2 м (высота).

$F_{\text{верх}} = 130 \times 9,81 \times (1,75/2) / 4,2 = 265 \text{ Н} \approx 0,27 \text{ кН}$ (горизонтальное усилие «на срез» петли).

Принимается петля навесная $\varnothing 16 \text{ мм}$ с фланцевым крепежом.

Несущая способность петли $\varnothing 16$: $> 2 \text{ кН}$ - выполняется с запасом.

6.2. Калитка

Размеры: 1200×4200 мм.

Масса:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

25

- рама из профтрубы 50×30×2 (периметр 10,8 м × 2,24 = 24,2 кг); - диагональ (~4 м × 2,24 = 9 кг); - профнастил: 1,2 × 4,2 × 5,5 = 27,7 кг; - фурнитура: ~ 3 кг.
ИТОГО: ~ 64 кг.

Петли: 3 шт. Ø14 мм - достаточно, с запасом в 2× по сравнению с расчётной нагрузкой.

7. Выводы по расчёту

1. Принятая конструктивная схема обеспечивает требуемую прочность и жёсткость при расчётных нагрузках.
2. Все основные элементы проверены по I и II группам предельных состояний, проверки выполняются с запасом.
3. Ключевые сечения:
 - Передний ригель: двутавр 20Б1;
 - Стойки передние: профтруба 120×120×4;
 - Стойки задние и промежуточные: профтруба 100×100×4;
 - Стропильные балки: профтруба 100×100×4;
 - Кровельные прогоны: профтруба 80×40×3;
 - Стеновые прогоны: профтруба 60×30×3;
 - Связи: профтруба 40×25×2 (или уголок 50×50×4);
 - Опорные пластины: лист 250×250×10;
 - Анкеры: 4 × М12×150 (химический HILTI HIT-HY 200);
 - Подбетонка: Ø400 × h300, М150.
4. Сварные швы катетом 5 мм обеспечивают несущую способность с огромным запасом.
5. Ворота и калитка с принятой фурнитурой (петли Ø16/Ø14) работают с запасом.

Расчёт выполнен. Конструкция соответствует требованиям СП 16.13330.2017, СП 20.13330.2016 и может быть принята в производство.

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.
Подпись: _____ / Левыкин А.Д. /

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

26

Спецификация металлопроката

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Спецификация металлопроката

Объект: Навес из МК для хранения бункера металлических отходов.
Адрес: г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18.
Основание: Договор № 1/П-03.26 от 17.03.2026.
Марка стали по умолчанию: С245 по ГОСТ 27772-2021, R_y = 240 МПа.

1. Стойки каркаса (поз. 1)

Рамы расположены поперёк длины (ось Y от 0 до 6500 мм) с шагом 2167/2166/2167 мм. В каждой раме - 3 стойки (X = 0, 3500, 6000 мм).

Поз.	Марка	Сечени е	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
1.1	С-1	Профтр уда 120×120 ×4 ГОСТ 30245- 2003	С245	4500	3	64,8	194,4
1.2	С-2	Профтр уда 100×100 ×4 ГОСТ 30245- 2003	С245	3733	3	44,8	134,4
1.3	С-3	Профтр уда 100×100 ×4 ГОСТ 30245-	С245	2966	3	35,6	106,8

						1/П-03.26-ППР	Лист
							27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
1.4	С-4	2003 Профтруба 100×100 ×4 ГОСТ 30245- 2003	С245	2200	3	26,4	79,2
Итого стойки							514,8

2. Продольные ригели (поз. 2)

Ригели соединяют стойки одной рамной линии (по оси Х) по всей длине 6500 мм.

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
2.1	Р-1	Двутавр Р 20Б1 ГОСТ 8239-89	С245	6500	3	145,6	436,8
2.2	Р-2	Профтруба 100×60× 4 ГОСТ 30245- 2003	С245	6500	3	61,1	183,3
Итого ригели							620,1

Примечание: Р-1 (двутавры) проходят по лицевой рамной линии (Х=0), по средней (Х=3500) и по тыльной (Х=6000) - объединяют 4 рамы. Р-2 (профтрубы) - резервные элементы для стеновой обвязки по высоте задней стены.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		28

3. Стропильные балки и кровельные прогоны (поз. 3)

Стропильные балки идут вдоль оси Y (уклон кровли), прогоны - перпендикулярно (по оси X).

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
3.1	Б-1	Профтруба 100×100×4	С245	6800	3	81,6	244,8
3.2	П-1	Профтруба 80×40×3	С245	6000	7	30,4	212,8
					Итого балки/прогоны		457,6

Примечание: Б-1 - стропила, расположены на X=0, 3500, 6000, идут по уклону от лицевой к задней стене с выпуском 300 мм за заднюю стойку (козырёк). П-1 - кровельные прогоны, шаг 1000 мм, расположены поперёк стропил.

4. Стеновые прогоны (поз. 4)

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
4.1	ПС-1	Профтруба 60×30×3	С245	6000	12	22,6	271,2
4.2	ПС-2	Профтруба 60×30×3	С245	6500	8	24,5	196,0
4.3	ПС-3	Профтруба 60×30×3	С245	3500	6	13,2	79,2
4.4	ПС-4	Профтруба	С245	2500	4	9,4	37,6

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

29

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
		60×30×3					
					Итого стеновые прогоны		584,0

Примечание:

- ПС-1 - прогоны задней стены (L=6000), шаг по высоте 800 мм (высота задней стены 2200), 12 позиций (3 уровня × 4 секции или аналогично).
- ПС-2 - прогоны боковых стен (L=6500), по 4 на каждую боковую стену.
- ПС-3 - горизонтальные ригели у ворот (выше уровня ворот 4200 мм).
- ПС-4 - горизонтальные ригели в модуле калитки.

5. Связи (поз. 5)

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
5.1	СВ-1	Профтруба 40×25×2	C245	2800	6	5,5	33,0
5.2	СВ-2	Профтруба 40×25×2	C245	3500	4	6,9	27,6
					Итого связи		60,6

Примечание: СВ-1 - диагональные раскосы на задней стене (крестом, по 2 пары × 2 секции). СВ-2 - раскосы на боковых стенах (по паре на каждую).

6. Опорные пластины и рёбра (поз. 6)

Поз.	Марка	Сечение	Сталь	Размеры, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
6.1	ОП-1	Лист t=10	C245	250×250	12	4,91	58,9
6.2	Рёб-1	Лист t=6	C245	100×100	48	0,47	22,6

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		30

Поз.	Марка	Сечени е	Сталь	Размер ы, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
					Итого пласти ны, рёбра	81,5	

Примечание: Ред-1 - рёбра жёсткости между стойкой и опорной пластиной (4 ребра на стойку × 12 стоек).

7. Сводная ведомость металлопроката каркаса

Группа элементов	Масса, кг
Стойки	514,8
Ригели	620,1
Балки и кровельные прогоны	457,6
Стеновые прогоны	584,0
Связи	60,6
Пластины и рёбра	81,5
Итого чистый вес каркаса	2318,6
С учётом сварных швов, резцов, запаса 3%	2388,2

8. Ворота (поз. 7)

Поз.	Марка	Сечени е	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
7.1	ВР-1	Профтр уда 60×40×3 (вертик аль рамы створк и)	С245	4200	4	17,9	71,6
7.2	ВР-2	Профтр уда 60×40×3 (горизо	С245	1750	6	7,4	44,4

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		31

Поз.	Марка	Сечени е	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
7.3	ВР-3	Профтруба 60х40х3 (диагональ рамы створки)	С245	4550	2	19,3	38,6
7.4	ВР-4	Профтруба 40х25х2 (поперечные ребра)	С245	1700	6	3,4	20,4
					Итого ворота (каркас)		175,0

9. Калибка (поз. 8)

Поз.	Марка	Сечени е	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
8.1	КЛ-1	Профтруба 50х30х2 (вертикаль рамы)	С245	4200	2	10,1	20,2
8.2	КЛ-2	Профтруба 50х30х2 (горизо	С245	1200	3	2,9	8,7

						1/П-03.26-ППР		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			32

Поз.	Марка	Сечени е	Сталь	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса 1, кг	Масса общ., кг
8.3	КЛ-3	нмаль рамы) Профтр уда 50×30×2 (диагон аль)	С245	4400	1	10,6	10,6
8.4	КЛ-4	Профтр уда 40×25×2 (попере чные рёбра)	С245	1150	4	2,3	9,2
					Итого калитк а (каркас)		48,7

10. Итог по проекту

Раздел	Масса, кг
Каркас основной (с запасом 3%)	2388,2
Ворота (каркас)	175,0
Калитка (каркас)	48,7
ВСЕГО металлопроката (без профнастила и крепежа)	2611,9

Профнастил - см. отдельную спецификацию 04-02. Крепёж - см. ведомость 04-03.

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.

						1/П-03.26-ППР	Лист
							33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Спецификация профнастила

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Спецификация профнастила

Профиль: С20 оцинкованный, толщина 0,5 мм по ГОСТ 24045-2016.
Цвет: RAL 9005 (чёрный) по согласованию с Заказчиком (по 3D-модели).
Рабочая ширина листа: 1100 мм (полная 1150 мм с учётом нахлёста одной волной 50 мм).
Масса: 5,5 кг/м².

1. Кровля

- Площадь кровли по скату: ширина 6000 мм × длина ската по наклону $= L \times \cos(19,5^\circ)^{-1}$.
- Длина ската $L_{ск} = \sqrt{(6500^2 + 2300^2)} \times (\text{с козырьком } 300 \text{ мм}) \approx 6894 \text{ мм}$.
Принимаем $L=6900 \text{ мм}$.
- Площадь: $6,0 \times 6,9 = 41,4 \text{ м}^2$.

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь рабочая, м²	Масса общ., кг
К-1	6900 × 1150 (раб. 1100)	6	6,9 × 6 × 1,10 = 45,54	250,5

Примечание:
6 листов
шириной по
1,10 м
(рабочей)
перекрываю
т 6,0 м +
запас.

2. Стены

2.1. Задняя стена

- Размер: 6000 × 2200 мм.

Согласовано				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- Площадь: $13,2 \text{ м}^2$.

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь, м^2	Масса, кг
З-1	2200 × 1150 (раб. 1100)	6	14,52	79,9

2.2. Левая боковая стена

- Трапецевидная, высота по фронту 4200 мм, по тыльной стороне 2200 мм, длина 6500 мм.
- Средняя высота 3200 мм, площадь $6,5 \times 3,2 = 20,8 \text{ м}^2$.

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь, м^2	Масса, кг
Б-1	Индивидуал ьная нарезка по высоте, $W=1100$	6 (со сборкой)	21,0	115,5

2.3. Правая боковая стена

- Аналогично левой, $20,8 \text{ м}^2$.

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь, м^2	Масса, кг
Б-2	Индивиду альная нарезка, $W=1100$	6	21,0	115,5

2.4. Лицевой фасад - вне ворот и калитки

- Площадь фасада: $6,0 \times 4,2 = 25,2 \text{ м}^2$;
- Минус ворота: $3,5 \times 4,2 = 14,7 \text{ м}^2$ (заполняется профнастилом на створках ворот - см. 2.5);
- Минус калитка: $1,2 \times 4,2 = 5,04 \text{ м}^2$ (на полотне калитки - см. 2.6);
- Оставшаяся обшивка фасада: $(2,5 - 1,2) \times 4,2 = 5,46 \text{ м}^2$ (модуль справа от ворот, над калиткой и с боков от калитки).

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь, м^2	Масса, кг
Ф-1	4200 × 1150 (раб. 1100)	6	27,7 (с запасом)	152,4

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		35

Примечание: для оптимизации возможен заказ 4-6 листов на всю лицевую стену, раскрой с учётом проёмов выполняется на объекте.

2.5. Ворота (2 створки по 1750×4200)

· Площадь: $2 \times 7,35 = 14,7 \text{ м}^2$.

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь, м ²	Масса, кг
В-1	4200 × 1150	4	19,3	106,2

2.6. Калитка (1200×4200)

· Площадь: $5,04 \text{ м}^2$.

Позиция	Размер листа, мм	Кол-во, шт	Площадь, м ²	Масса, кг
К-1к	4200 × 1250	2	10,5	57,8

3. Доборные элементы

Позиция	Элемент	Размер	Кол-во, шт	Погонаж, м
Д-1	Конёк/ карнизная планка	2000×100 (200)	3	6,0
Д-2	Планка торцевая кровли (ветровая)	2000×100 (200)	4	8,0
Д-3	Планка ендовы/пр имыкания (задняя)	2000×100 (200)	3	6,0
Д-4	Уголок наружный стыковой	2000×50×50	6	12,0
Д-5	Планка оконная/д верная	2000×50	4	8,0

Материал доборов: оцинкованная сталь с полимерным покрытием, цвет RAL 9005.

						1/П-03.26-ППР	Лист
							36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. Сводная ведомость профнастила

Секция	Площадь, м ²	Кол-во листов, шт	Масса, кг
Кровля	45,5	6	250,5
Задняя стена	14,5	6	79,9
Левая боковая	21,0	6	115,5
Правая боковая	21,0	6	115,5
Лицевой фасад	27,7	6	152,4
Ворота	19,3	4	106,2
Калитка	10,5	2	57,8
ИТОГО профнастил	159,5 м ²	36	877,8 кг
Доборы	-	20 шт	~40 кг

5. Сопутствующие материалы (кровельные и стеновые ленты)

Позиция	Наименование	Ед. изм	Кол-во
Л-1	Лента уплотнительная для профиля С20	м	60
Л-2	Силиконовый герметик бесцветный	туб	4

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

Ведомость крепёжных изделий

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Ведомость крепёжных изделий

1. Анкерное крепление стоек

Поз.	Наименование	Стандарт	Кол-во, шт	Масса, кг
A-1	Анкер химический HILTI HIT-HY 200 с шпилькой HIT-V M12×150 (или эквивалент: Sormat S-KH, Fischer FIS EM)	паспорт изготовителя	48	3,6
A-2	Гайка M12	ГОСТ 5915-70	48	0,4
A-3	Шайба плоская M12	ГОСТ 11371-78	48	0,2
A-4	Шайба пружинная M12	ГОСТ 6402-70	48	0,15

Примечание: 12 стоек × 4 анкера = 48 шт. Длина заделки в бетон подбетонки - не менее 110 мм.

2. Болтовые соединения монтажные (при наличии)

Для стыков ригелей к стойкам - как правило, сварные; болтовые применяются в угловых узлах фланцевого типа (если предусмотрено КМД).

Согласовано				
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Поз.	Наименование	Стандарт	Кол-во, шт	Масса, кг
Б-1	Болт М16×60, кл.пр. 8.8	ГОСТ 7798-70	24	3,3
Б-2	Гайка М16	ГОСТ 5915-70	24	0,3
Б-3	Шайба плоская М16	ГОСТ 11371-78	48	0,5
Б-4	Шайба пружинная М16	ГОСТ 6402-70	24	0,15

3. Петли и запоры ворот

Поз.	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг
П-1	Петля навесная Ø16 мм, тип «гаражная»	8	4,8
П-2	Шпингалет напольный Ø20 мм, L=500 мм	2	0,8
П-3	Замок врезной сувальдный с ручкой	1	2,5
П-4	Ограничитель створки (стопор)	2	0,4

4. Петли и запор калитки

Поз.	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг
КП-1	Петля	3	1,2

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

39

Поз.	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг
	навесная Ø14 мм		
КП-2	Замок врезной с ручкой	1	1,8
КП-3	Ответная пластина замка	1	0,1

5. Саморезы кровельные

- Крепление профнастила кровли к прогонам: саморез 4,8×35 с EPDM-прокладкой под цвет RAL 9005.
- Расход: по ГОСТ 24045 и методическому пособию - 6-8 шт/м² для С20 при шаге 500 мм вдоль волны.
- Площадь кровли 45,5 м² × 7 = 320 шт.

Поз.	Наименование	Стандарт	Кол-во, шт
С-1	Саморез кровельный 4,8×35 с EPDM, RAL 9005	ГОСТ Р 56744- 2015	320

6. Саморезы стеновые

- Крепление профнастила стен: саморез 4,8×28 с EPDM-прокладкой.
- Расход: 5-6 шт/м² при шаге 500 мм.
- Общая площадь стен (с воротами и калиткой): 114 м² × 6 = 680 шт.

Поз.	Наименование	Стандарт	Кол-во, шт
С-2	Саморез кровельный 4,8×28 с EPDM, RAL 9005	ГОСТ Р 56744- 2015	680

7. Итоговая ведомость

Группа крепежа	Масса (кг)	Кол-во
Анкеры	4,35	48 комплектов

						1/П-03.26-ППР	Лист
							40
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Группа крепежа	Масса (кг)	Кол-во
Болты	4,25	24 шт
Петли и запоры ворот/калитки	11,6	-
Саморезы кровельные	4,0	320 шт
Саморезы стеновые	5,4	680 шт
ИТОГО крепёж	~30 кг	

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « ____ » _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость сварочных материалов

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Ведомость сварочных материалов

1. Расчёт объёма сварочных работ

1.1. Подсчёт сварных швов

Узел	Тип шва	Катет, мм	Длина на узел, мм	Кол-во узлов	Общая длина, м
Стойка - опорная пластина (периметр)	Тавровый, угловой	5	4×120 = 480	12	5,76
Рёбра жёсткости стойка- пластина	Угловой	5	4×100 + 4×100 = 800	12	9,60
Стойка - ригель (фланцево е примыкан ие по периметру)	Тавровый	5	4×100-200 = 200 мм (среднее)	24	4,80
Стропиль ная балка - ригель	Угловой	5	2×100+2×100 = 400	12	4,80
Прогоны кровельн ые -	Угловой	4	2×80+2×40 = 240	24	5,76

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

42

Узел	Тип шва	Катет, мм	Длина на узел, мм	Кол-во узлов	Общая длина, м
стропила					
Стеновые прогоны - стойки (касательное крепление)	Угловой	4	$2 \times 60 + 2 \times 30 = 180$	80	14,40
Связи - узлы примыкания	Угловой	4	120	40	4,80
Ворота: рама створки	Стыковой/угловой	4	~16000 мм на створку	2	32,0
Калитка: рама	Стыковой/угловой	4	~13000 мм	1	13,0
Итого сварки					~95 м

1.2. Расход электродов (на ручную дуговую сварку)

Для шва катетом $k_f=5$ мм расход электродов Э42 составляет $\approx 0,07$ кг/м.
 Для $k_f=4$ мм - $\approx 0,05$ кг/м.

Расчёт: - швы $k_f=5$ мм: $25 \text{ м} \times 0,07 = 1,75$ кг; - швы $k_f=4$ мм: $70 \text{ м} \times 0,05 = 3,50$ кг; - с запасом на узар 25%: $(1,75 + 3,50) \times 1,25 = 6,6$ кг.

2. Ведомость сварочных материалов

Поз.	Наименование	Стандарт	Ед. изм.	Кол-во
Св-1	Электроды Э46 Ø3 мм (тип МР-ЗС, Э46 или ЧОНИ-13/45)	ГОСТ 9467-75	кг	8,0 (с запасом)
Св-2	Проволока	ГОСТ 2246-70	кг	3,0

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		43

Поз.	Наименование	Стандарт	Ед. изм.	Кол-во
СВ-3	стальная сварочная (при необходимос ти п/а) Углекислота газообразная	ГОСТ 8050-85	баллон	1
СВ-4	Круг шлифовальн ый по металлу Ø125	ГОСТ 2424-83	шт	10
СВ-5	Круг отрезной по металлу Ø230	ГОСТ 21963- 2002	шт	15

3. Контроль сварных соединений

По ГОСТ 23118-2019 и СП 70.13330.2012: - Визуально-измерительный контроль (ВИК) - 100% швов, с применением шаблонов УШС-2, УШС-3. - Ультразвуковой контроль (УЗК) - не требуется для данного класса сооружения (III уровень ответственности). - Устранение дефектов - по ГОСТ 14782-86.

Основные дефекты, подлежащие устранению: - непровары длиной > 1/6 длины шва; - подрезы глубиной > 0,5 мм; - трещины (любые); - поры > 2 мм и кратеры (необработанные).

4. Требования к сварщику

- Аттестация НАКС на выполнение работ категории II-III (несущие конструкции).
- Допуск по СП 16.13330.2017, раздел 14.
- Подтверждение квалификации на контрольных образцах перед началом работ.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

44

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « » 2026 г.

Согласовано			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							45
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость объёмов работ
Навес для бункера, ППР 1/П-03.26
2026

Ведомость объёмов работ
1. Подготовительные работы

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
1.1	Разметка осей конструкции, реперных точек	компл.	1	С применением тахеометра
1.2	Устройство временного ограждения стройплощадки (сигнальная лента)	м	50	По периметру зоны работ
1.3	Расчистка и подготовка мест установки стоек (удаление мусора)	точка	12	По количеству стоек
1.4	Бурение лунок Ø400 мм, h=300 мм для подбетонок	шт	12	Перфоратор/переносная буровая
1.5	Установка	шт	12	По

Согласовано				
Инв. № подл.	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			

						1/П-03.26-ППР	Лист
							46
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
1.6	арматурного каркаса подбетонки (4Ø10 А500, кольца Ø6 А240) Бетонирование подбетонок бетоном В12,5 (М150)	м³	0,45	12 подбетонки × 0,038 м³
1.7	Выдержка бетона до набора 70% прочности	сут	7	По стандарту набора прочности

2. Монтаж металлоконструкций каркаса

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
2.1	Разгрузка МК на строительной площадке	т	2,62	Автокран 16 т
2.2	Входной контроль МК (ВИК, сверка с КМД)	компл.	1	Акт входного контроля
2.3	Установка стоек с опорными пластинами (анкеровка 4×М12 на стойку)	шт	12	Автокран + выверка отвесом
2.4	Установка	шт	6	Двухтавр 3 шт

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

47

№	Наименован ие работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
	продольных ригелей (двутавр 20Б1 и профтруба)			+ профтруба 3 шт
2.5	Установка стропильны х балок (профтруба 100×100×4, L=6,8 м)	шт	3	Автокран
2.6	Установка кровельных прогонов (80×40×3, L=6 м, шаг 1 м)	шт	7	Ручной монтаж с подъёмника
2.7	Установка стеновых прогонов (60×30×3)	шт	30	Ручной монтаж
2.8	Установка крестовых связей (40×25×2)	шт	10	3 плоскости
2.9	Сварочные работы (швы kf=4-5, общая длина)	м	95	Ручная дуговая, Э46
2.10	Шлифовка и зачистка сварных швов	м	95	УШМ

Согласовано				
	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3. Анतिकоррозионная защита

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
3.1	Обеспыливание и обезжиривание поверхности МК	м ²	62,0	Площадь поверхности профилей
3.2	Нанесение грунта ГФ-021 в 1 слой	м ²	62,0	Валик/кисть/пульверизатор
3.3	Нанесение эмали ПФ-115 (RAL 9005) в 2 слоя	м ²	62,0	Сушка 24 ч между слоями
3.4	Подкраска мест соединений после монтажа	м ²	10,0	Ручная

4. Кровельные работы

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
4.1	Монтаж профнастила С20 на кровлю	м ²	45,5	Саморезы 4,8х35, шаг 500 мм
4.2	Установка ветровых планок	м	12,0	По обоим торцам кровли
4.3	Установка карнизной планки спереди и	м	12,0	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

49

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
4.4	Обработка задней примыканий герметиком	м	12,0	Силиконовый герметик

5. Стеновая обшивка

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
5.1	Монтаж профнастила С20 на стены	м ²	114,0	Задняя + 2 боковые + лицевая
5.2	Монтаж наружных угловых уголков	м	21,0	4 угла × 4-5 м
5.3	Планки обрамления проёмов	м	21,6	Периметр ворот + калитки

6. Ворота и калитка

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
6.1	Изготовление ворот (2 створки) в заводских условиях	компл.	1	По КМД
6.2	Изготовление калитки в заводских условиях	компл.	1	По КМД
6.3	Монтаж петель на стойки и створки	шт	8	Ø16 мм

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

50

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
6.4	ворота Монтаж петель на стойку и калитку	шт	3	Ø14 мм
6.5	Навешивание створок ворот и калитки	шт	3	2 + 1
6.6	Установка запорных устройств (замок, шпингалет)	шт	3	
6.7	Регулировка створок, проверка функционирования	компл.	1	Акт пуска

7. Приёмочные и заключительные работы

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
7.1	Измерительный контроль геометрии сооружения	компл.	1	Диагонали, вертикальность
7.2	Проверка толщины АКЗ толщиномером	изм.	20	В 20 точках
7.3	Уборка строительного мусора	компл.	1	Сдача в металлолом

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

51

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объём	Примечание
7.4	Приёмка-сдача объекта	акт	1	Акт КС-2, КС-3

8. Сводная таблица объёмов

Группа	Трудозатраты, чел.-ч (оценка)
Подготовительные работы	60
Монтаж каркаса	220
АКЗ	40
Кровля	50
Стеновая обшивка	80
Ворота и калитка	50
Приёмка	20
ИТОГО	520 чел.-ч (≈ 65 чел.-дней при бригаде 4 чел. × 8 ч/день = 15 дней)

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Календарный план производства работ

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Календарный план производства работ

Объект: Навес из МК для хранения бункера металлических отходов, г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18.
Подрядчик: ИП Левыкин А.Д.
Начало работ: по согласованию с Заказчиком после подписания ППР.
Общая продолжительность: 15 рабочих дней.
Режим работы: односменный, 8 ч/сутки, 5 дней в неделю.

1. График выполнения работ

Этап	Наименование работ	Трудозатраты, чел.-ч	Рабочих, чел.	Длительность, дн.	Неделя 1 (дни 1-5)	Неделя 2 (дни 6-10)	Неделя 3 (дни 11-15)
1	Подготовительные работы, разметка, бурение лунок, арматура, бетонирование подбетонки	60	3	2			
2	Выдержки	-	-	7*			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/П-03.26-ППР	Лист
							53

Этап	Наименование работ	Трудозатраты, чел.-ч	Рабочих, чел.	Длительность, дн.	Неделя 1 (дни 1-5)	Неделя 2 (дни 6-10)	Неделя 3 (дни 11-15)
3	бетона 70% прочностью Доставка МК на объект, входной контроль	16	2	1			
4	Монтаж стоек, выверка	120	4	2			
5	Монтаж ригелей, стропильных балок	80	4	2			
6	Монтаж прогонов и связей	80	3	2			
7	Антикоррозийная обработка (подкра	40	2	1			

Согласовано				
	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Этап	Наименование работ	Трудозатраты, чел.-ч	Рабочих, чел.	Длительность, дн.	Неделя 1 (дни 1-5)	Неделя 2 (дни 6-10)	Неделя 3 (дни 11-15)
8	скастыков) Монтаж кровли (профнастил + доборы)	50	3	1			
9	Стеновая обшивка профнастилом	80	3	2			
10	Монтаж ворот и калитки	50	3	1			
11	Приёмка, устранение замечаний	20	2	1			

*- выдержка бетона идёт параллельно с последующими этапами с 3-го дня.

2. Совмещение работ

Для сокращения сроков часть операций может выполняться параллельно: - Монтаж кровли (этап 8) и стеновой обшивки (этап 9) могут идти последовательно, но изготовление ворот и калитки (этап 10) - в заводских

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

						1/П-03.26-ППР	Лист
							55
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

условиях заранее; - АКЗ (этап 7) выполняется по мере готовности секций каркаса.

3. Контрольные точки

Точка	Дата по графику	Критерий прохождения
КТ-1: Готовность подбетонки	Конец дня 2	Акт ОСР, проверка геометрии
КТ-2: Приёмка стоек	Конец дня 8	Вертикальность ≤ Н/500
КТ-3: Готовность каркаса	Конец дня 11	Акт освидетельствования МК
КТ-4: Готовность кровли	Конец дня 13	Герметичность, фиксация
КТ-5: Окончание работ, сдача объекта	Конец дня 15	Акт КС-2, КС-3

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « ____ » _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							56
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

График поступления материалов и конструкций

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

График поступления материалов и конструкций

Общая потребность (см. спецификации 04-01, 04-02, 04-03): металлопрокат 2,62 т, профнастил 160 м² (878 кг), крепеж 30 кг, анкеры 48 компл., бетон М150 0,45 м³, ЛКМ ~ 25 кг, сварочные материалы 8 кг.

1. График поступления

Поз.	Материал / Изделие	Ед.	Кол-во	Поставщик	Срок поставки	День работ по КП
М-1	Бетон М150 (В12,5) в мешках или миксером	м ³	0,45	Местный поставщик	За 1 день до этапа 1	День 1
М-2	Арматура А500 Ø10, А240 Ø6	кг	25	Металлобаза	За 2 дня	День 0
М-3	Металлопрокат (стойки, ригели, балки, прогоны, связи) - по ведомости 04-01,	т	2,25	Металлобаза + поставщик КМД	К дню 4 (после набора прочности бетона)	День 4

Согласовано			
Исх. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

Поз.	Материал / Изделие	Ед.	Кол-во	Поставщик	Срок поставк и	День работ по КП
М-4	пп. 1-5 Опорные пластин ы, рёбра (поз. 6)	кг	82	Изготов итель КМД	С доставко й металло проката	День 4
М-5	Ворота (каркас) и калитка (каркас)	компл.	1+1	Изготов итель КМД	К дню 13	День 13
М-6	Профнаст тил С20 (кровля + стены)	м ²	160	Профиль ный поставщ ик	К дню 11	Дни 11- 13
М-7	Доборны е элемент ы (планки, уголки)	шт	20	С профнаст тилом	К дню 11	Дни 11- 13
М-8	Анкеры химичес кие HILTI HIT-HY 200 M12x150 + гайки/ш айбы	компл.	48	Спец. поставщ ик	К дню 4	День 4
М-9	Болты M16x60 кл.8.8,	компл.	24	Крепёжн ая база	К дню 5	День 5

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

58

Поз.	Материал / Изделие	Ед.	Кол-во	Поставщик	Срок поставк и	День работ по КП
М-10	гайки, шайбы Саморезы кровельные 4,8х35 с EPDM (RAL 9005)	шт	320 (1 коробка)	С профна с тилом	К дню 11	День 12
М-11	Саморезы стеновые 4,8х28 с EPDM (RAL 9005)	шт	680 (2 коробки)	С профна с тилом	К дню 11	Дни 13- 14
М-12	Петли навесные Ø16 (для ворот)	шт	8	Крепёжн ая база	К дню 13	День 14
М-13	Петли Ø14 (для калитки)	шт	3	Крепёжн ая база	К дню 13	День 14
М-14	Замки врезные, шпингал еты	компл.	3	Хоз. магазин	К дню 14	День 14
М-15	Электро ды Э46 Ø3 мм (УОНИ-1	кг	8	Сварочн ая база	К дню 5	Дни 5-10

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

59

Поз.	Материал / Изделие	Ед.	Кол-во	Поставщик	Срок поставк и	День работ по КП
М-16	3/45) Круги шлифов альные/ отрезны е	шт	25	Инструм ентальн ый поставщ ик	К дню 5	Дни 5-13
М-17	Грунт ГФ-021	кг	10	ЛКМ поставщ ик	К дню 10	Дни 10- 11
М-18	Эмаль ПФ-115 RAL 9005	кг	15	ЛКМ поставщ ик	К дню 10	Дни 10- 11
М-19	Ленты уплотни тельные профиля С20	м	60	С профнас тилом	К дню 11	Дни 12- 13
М-20	Гермети к силикон овый	туб	4	Хоз. магазин	К дню 11	Дни 12- 13

2. Зоны складирования

Зона	Назначение	Площадь, м ²	Требования
3-1	Металлопрокат (стойки, балки, ригели)	3×8 = 24	Подкладки, сортировка по позициям
3-2	Профнастил	2×7 = 14	На поддонах, укрыт плёнкой, защита от деформации
3-3	Крепёж, ЛКМ (закрытый контейнер)	1×2 = 2	Сухо, вентиляция, пожаробез

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

60

Зона	Назначение	Площадь, м ²	Требования
3-4	Ворота, калитка (готовые изделия)	2×5 = 10	На подставках, укрыты от осадков

3. Контроль поставок

- Ответственный за приёмку - прораб;
- Фиксация в журнале входного контроля (по СП 543.1325800.2024);
- Сверка по сертификатам, ТУ и накладным;
- Фотофиксация состояния упаковки при приёмке;
- В случае несоответствия - акт рекламации.

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «__» _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							61
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

График движения рабочих кадров

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

График движения рабочих кадров

1. Численность бригады по дням

День	Этап работ	Монтажник 4р	Монтажник 3р	Сварщик	Машинист крана	Кровельщик	Разнорабочий	Всего
1	Разметка, лунки	1	1	-	-	-	1	3
2	подбетонки Арматура, бетонирование	1	1	-	-	-	1	3
3-4	Выдержка бетона (другие работы при возможности)	-	-	-	-	-	-	0
5	Доставка	2	2	-	1	-	-	5

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

День	Этап работ	Монтажник 4р	Монтажник 3р	Сварщик	Машинист крана	Кровельщик	Разнорабочий	Всего
	МК, входной контроль, начало монтажа стоек							
6	Монтаж стоек, выверка	2	2	1	1	-	-	6
7	Монтаж ригелей	2	2	1	1	-	-	6
8	Монтаж стропильных балок	2	2	1	1	-	-	6
9	Монтаж кровельных прогонов	2	1	1	-	-	-	4
10	Монтаж стеновых	2	2	1	-	-	-	5

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

						1/П-03.26-ППР	Лист
							63
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

День	Этап работ	Монтажник 4р	Монтажник 3р	Сварщик	Машинист крана	Кровельщик	Разнорабочий	Всего
11	прогон и связей АКЗ (подкрепаска стыков, грунт)	-	1	-	-	-	1	2
12	Монтаж кровли и (профнастил)	1	-	-	-	2	-	3
13	Обшивка стен профнастилом	1	1	-	-	2	-	4
14	Монтаж ворот и калитки	2	1	1	-	-	-	4
15	Приёмка, устранение замечаний	1	1	-	-	-	-	2

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

2. Суммарные трудовозатраты

Профессия	Человеко-дней	Ставка (ориентир.), руб/день	Стоимость, руб
Монтажник МК 4 разряда	18	4 500	81 000
Монтажник МК 3 разряда	15	3 800	57 000
Сварщик 4 разряда (НАКС)	6	5 000	30 000
Машинист автокрана 5 разряда	4	5 500	22 000 (вместе с арендой крана)
Кровельщик	4	4 000	16 000
Разнорабочий	3	2 500	7 500
Итого	50 чел.-дней		213 500 руб. (ФОТ) + отчисления

Примечание: приведённые ставки - ориентировочные; фактические определяются договорами найма.

3. Пиковая занятость

- Пик - дни 6-8: до 6 человек одновременно (монтаж каркаса с краном).
- Минимум - день 11: 2 человека (АКЗ).

4. Требования к квалификации

Профессия	Требуемая квалификация, допуски
Монтажник МК	3-4 разряд, удостоверение стропальщика, допуск по ОТ раздел Х (Приказ Минтруда № 883н)
Сварщик	4 разряд, аттестат НАКС категории II-III по ручной дуговой сварке
Машинист крана	5-6 разряд, удостоверение Ростехнадзора
Кровельщик	3-4 разряд (работы на высоте 2-3 группы)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

65

Все работники должны быть обеспечены СИЗ и ознакомлены с ППР и инструкциями по охране труда под роспись.

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «__» _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							66
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Технологическая карта. Монтаж каркаса навеса

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Технологическая карта ТК-1. Монтаж каркаса навеса

1. Область применения

Настоящая карта устанавливает состав и последовательность операций при монтаже несущего каркаса навеса из металлоконструкций (стойки, продольные ригели, стропильные балки, прогоны, связи) по объекту «Навес для бункера металлических отходов, г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18».

2. Организация и технология выполнения работ

2.1. Подготовительные работы

До начала монтажа должны быть выполнены: - разметка осей и реперных точек с привязкой к границам участка; - устройство подбетонки Ø400 мм, h=300 мм под каждую стойку (12 шт.); - выдержка бетона до набора 70% прочности (7 суток); - доставка МК на объект и входной контроль; - подготовка автокрана, такелажного оборудования; - проверка исправности электросварочного оборудования.

2.2. Последовательность монтажа

Этап 1. Установка стоек.

1. Стропить стойку за центр тяжести (на 1/3 от верха). Использовать текстильные стропы грузоподъемностью не менее 0,5 т.
2. Поднять стойку автокраном, подвести к проектной позиции.
3. Установить опорную пластину стойки на подбетонку, совместив отверстия пластины с предварительно отмеченными точками анкеровки.
4. Через кондуктор (шаблон) разметить и просверлить отверстия Ø14 мм на глубину 120 мм в бетоне подбетонки.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		67

5. Продуть отверстия сжатым воздухом, заполнить клеевой массой HILTI HIT-HY 200.
6. Вставить анкер M12×150, дать твердеть по паспорту (30 мин при +20°C).
7. Затянуть гайки моментом 40 Н·м.
8. Выверить вертикальность стойки отвесом (отклонение не более $H/500 = 9$ мм на 4,5 м).
9. Закрепить стойку временными растяжками (если требуется).

Очередность установки стоек: 1. Задняя правая (репер). 2. Задняя средняя. 3. Задняя левая. 4. Передняя правая. 5. Передняя средняя. 6. Передняя левая. 7. Промежуточные (в рамах 2 и 3) - в последнюю очередь, после установки задних ригелей (для обеспечения доступа).

Этап 2. Установка продольных ригелей.

1. Стропить ригель за центр тяжести с использованием двух строп (для длинномера).
2. Поднять на проектную отметку.
3. Совместить концы ригеля с оголовками стоек, временно закрепить струбцинами.
4. Выполнить сварное соединение по периметру примыкания (катет шва $k_f=5$ мм, электроды Э46).
5. После остывания шва проконтролировать геометрию. При несоответствии - расшплицовать и переустановить.

Порядок: 1. Задний продольный ригель (по линии задних стоек). 2. Средний продольный ригель (по линии $X=3500$). 3. Передний продольный ригель - двутавр 20Б1 (по линии передних стоек).

Этап 3. Установка стропильных балок (стропил).

1. Стропила укладываются одним концом на передний ригель, другим - на задний ригель, с выпуском 300 мм за задний ригель (козырёк).
2. Промежуточная опора - на среднем продольном ригеле (по линии $X=3500$).
3. Сварка в узлах опирания (катет $k_f=5$ мм), в т.ч. рёбра жёсткости при необходимости.

Этап 4. Монтаж кровельных прогонов.

1. Прогоны 80×40×3 устанавливаются перпендикулярно стропилам.

Согласовано				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						1/П-03.26-ППР	Лист 68
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. Шаг - 1000 мм. Количество - 7 шт.
3. Крепление - сварка по точкам пересечения со стропилами ($k_f=4$ мм).

Этап 5. Монтаж стеновых прогонов и связей.

1. Стеновые прогоны 60×30×3 привариваются к стойкам с внешней стороны по высоте.
2. Шаг по вертикали - не более 1200 мм. Первый ряд - на высоте 300 мм от основания (цоколь).
3. Связи крестовые устанавливаются в трёх плоскостях (задняя, обе боковые), для обеспечения пространственной жёсткости.

3. Требования к качеству работ

3.1. Допустимые отклонения (по ГОСТ 23118-2019, СП 70.13330.2012)

Параметр	Допуск
Отметка опирания стойки (верх опорной пластины)	±5 мм
Смещение оси стойки в плане от проектной	±5 мм
Отклонение оси стойки от вертикали	H/500, не более 10 мм
Отметка верха стойки	±5 мм
Расстояние между осями стоек	±5 мм
Отметка верха ригеля	±5 мм
Отклонение осей ригеля от проектных	±3 мм

3.2. Сварные соединения

- Тип швов - по КМД.
- Катеты швов не менее проектных.
- Дефекты (подрезы, поры, трещины) - недопустимы.
- ВИК 100% швов силами сварщика, выборочный контроль 10% инженером ПТО.
- Клеймение стыков клеймом сварщика.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		69

3.3. Анкерное крепление

- Момент затяжки гаек 40 Н·м (контроль динамометрическим ключом).
- Выход резьбы из гайки - не менее 2 витков.
- Отверстия должны быть перпендикулярны опорной поверхности.

4. Потребность в ресурсах

4.1. Машины и оборудование

Наименование	Тип / грузоподъемность	Кол-во
Автокран	16 т, вылет ≥ 10 м	1
Сварочный инвертор	220 В, 200 А	1
Перфоратор SDS MAX	1500 Вт	1
Динамометрический ключ	10-80 Н·м	1
Шлифмашина (УШМ)	230 мм	2
Вышка-тура	Рабочая h до 5 м	1
Теодолит / тахеометр	-	1

4.2. Инструмент

- Рулетки 5 м, 10 м - 2 шт.
- Уровень пузырьковый 2 м - 1 шт.
- Отвес строительный - 2 шт.
- Шаблоны УШС-2, УШС-3 для контроля сварных швов - 1 компл.
- Струбцины монтажные - 6 шт.
- Стропы грузоподъемностью 0,5-1,0 т - 2 комп.
- Молотки (0,5 кг, 1 кг, 2 кг) - по 1 шт.
- Лопатка сварщика, зубило - 1 шт.
- Маркеры по металлу, мел - по 2 шт.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		70

4.3. Средства защиты

- Каски, очки, перчатки, сигнальные жилеты - по численности бригады.
- Страховочные привязи с амортизатором - 4 шт.
- Временная анкерная линия (трос) - 2 компл.

5. Охрана труда

По Приказу Минтруда № 883н в ред. от 29.04.2025: - Раздел III - работы на высоте; - Раздел X - монтажные работы; - Раздел XII - работы с грузоподъемными механизмами.

К работе на высоте ≥ 1,8 м допускаются только работники с удостоверением о прохождении обучения и медосмотра. Страховочные привязи - 100% времени на высоте.

Перед началом каждой смены - целевой инструктаж по безопасности. Выдается наряд-допуск на работы с автокраном.

6. Контроль качества (Карта операционного контроля)

		Контроль		Метод		Исполнитель	
		и		контроль			
		параметр		Инструмент		Допуск	
№		Операция		Инструментальный		Прораб	
1		Разметка		Рулетка, тахеометр		±5 мм	
		Расстояние между осями, диагонали					
2		Подбетонка		Визуальный, испытание		400×300, В12,5	
		Ø, h, класс бетона					
3		Анкеровка		Инструментальный		Штангенциркуль, ключ	
		Отверстия, глубина, момент				Ø14, 110 мм, 40 Н·м	
4		Установ		Инструмент		Отвес, Н/500, ±5	
		Вертика					

№	Операция	Контролируемый параметр	Метод контроля	Инструмент	Допуск	Исполнитель
	ка стоек	льность, отметка	ентальны	нивелир	мм	
5	Ригели	Отметка, прямолинейность	Инструментальны	Нивелир, шнур	±3-5 мм	Прораб
6	Сварные швы	Геометрия, дефекты	ВИК	Шаблоны УШС	kf±1 мм	Сварщик + ПТО
7	Связи	Натяжение, геометрия узлов	Визуальны	-	Без провисаний	Прораб

7. Приложения

- КМД всех элементов (см. 03 Чертежи);
- Журнал работ по форме СП 543.1325800.2024;
- Акт освидетельствования скрытых работ (подбетонки, анкеровка) - форма по СП 543.1325800.2024, Прил. В.

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.

Согласовано			
	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		
	Инв. № подл.		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							72
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Технологическая карта. Устройство кровли из профнастила С20

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Технологическая карта ТК-2. Устройство кровли из профнастила С20

1. Область применения

Карта устанавливает состав и последовательность операций при устройстве односкатной кровли из профилированного листа С20 оцинкованного толщиной 0,5 мм по стальной обрешётке (кровельным прогонам 80×40×3).

Площадь кровли - 45,5 м². Уклон - 19,5° (кровля односкатная, скат на задний фасад, козырёк 300 мм).

2. Организация и технология работ

2.1. Условия проведения

- Работы проводятся при температуре воздуха $\geq -5^{\circ}\text{C}$ (для элементов с полимерным покрытием), при отсутствии дождя и снега.
- Скорость ветра при работах на высоте $\geq 1,8$ м должна быть не более 10 м/с.
- К моменту начала работ монтаж каркаса должен быть завершён, АКЗ каркаса выполнена, кровельные прогоны установлены.

2.2. Последовательность операций

Операция 1. Подготовка обрешётки.

1. Проверить геометрию прогонов (прямолинейность, отсутствие дефектов сварки).
2. Очистить прогоны от загрязнений, при необходимости обработать подкрасочной эмалью (ремонт АКЗ).

Согласовано			
Исх. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							73
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3. Разметить шаг крепления саморезов на прогонах маркером.

Операция 2. Подъём и раскладка листов.

1. Профнастил поднимается пачками (до 5-6 листов, масса ≤ 80 кг) автокраном или вручную через подъёмник.
2. Первый лист укладывается с нижнего карниза (со стороны задней стены - нижняя точка ската).
3. Выпуск листа за обрез стропил - не менее 50-100 мм (карнизный свес).

Операция 3. Крепление профнастила.

1. Саморезы кровельные 4,8х35 с EPDM-прокладкой.
2. Схема крепления:
 - В нижнюю волну через прогон с шагом не более 500 мм по длине волны;
 - На крайних волнах листа - 100% волн;
 - В промежуточных волнах - через одну;
 - По кромкам нахлёста - в каждую волну.
3. Инструмент - шуруповёрт с регулируемой муфтой крутящего момента.
4. Обжим EPDM-прокладки должен быть равномерным, не допускается чрезмерная затяжка (деформация прокладки).

Операция 4. Укладка последующих листов.

1. Нахлёст по горизонтали - одна волна (в сторону преобладающего ветра, в Москве - с запада на восток).
2. Нахлёст по вертикали - при необходимости (если длина листа < длины ската) - не менее 200 мм с применением уплотнительной ленты.

Операция 5. Установка доборных элементов.

1. Ветровые планки на торцы кровли (с доков) - с нахлёстом 100 мм, крепление саморезами шаг 500 мм.
2. Карнизная планка у передней рамы (верх) - фиксирует край, прикрывает стык с обшивкой фасада.
3. Планка примыкания по заднему козырьку - нижний край ската; возможно выполнить её как отлив для организованного водоотведения.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

74

Операция 6. Проверка герметичности.

- Визуальный контроль всех стыков и крепежа.
- Обработка потенциально уязвимых стыков силиконовым герметиком.

3. Требования к качеству

Параметр	Требование / допуск
Смещение кромки смежных листов	≤ 2 мм
Нахлест по горизонтали	1 волна (≈ 50 мм)
Нахлест по вертикали	≥ 200 мм с уплотнительной лентой
Шаг саморезов по длине	≤ 500 мм
Выступ свеса за обрез	50-100 мм
Деформация прокладки EPDM	Равномерная, без пропусков и перетяжек
Ориентация саморезов	Строго перпендикулярно плоскости профиля

4. Потребность в ресурсах

4.1. Материалы

- Профнастил С20 $t=0,5$ мм, RAL 9005 - $45,5 \text{ м}^2$ (6 листов 6900×1150 мм);
- Саморезы кровельные $4,8 \times 35$ с EPDM, RAL 9005 - 320 шт (1 коробка);
- Ветровая (торцевая) планка 2000×200 мм - 4 шт;
- Карнизная планка - 3 шт;
- Планка примыкания 2000×200 мм - 3 шт;
- Лента уплотнительная - 60 м;
- Силиконовый герметик - 2 туб.

4.2. Инструмент

- Шуруповёрт с насадкой под шестигранник 8 мм;
- Шуруповёрт с регулируемой муфтой (момент 8-15 Н·м);
- Ножницы по металлу, электроножницы;
- Рулетка 5 м, маркер;
- Резиновый молоток;

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

75

- Герметизирующий пистолет;
- Лестница/подъёмник до 5 м.

4.3. СИЗ

- Каска, перчатки кожаные, защитные очки, сигнальный жилет;
- Обувь на нескользящей подошве;
- Страховочная привязь с амортизатором;
- Перчатки х/б под кожаные - дополнительно (предотвращение порезов).

5. Охрана труда

- Работа только в дневное время при хорошей видимости.
- Запрет на работу при скорости ветра ≥ 10 м/с.
- Запрет на хождение непосредственно по уложенному профнастилу без пешеходных настилов.
- При работе на скате применяется страховочная привязь, пристёгнутая к анкерной линии.
- Инструктаж по работам на высоте - перед началом смены.
- Наряд-допуск на работы на высоте - при высоте работы ≥ 5 м.

6. Контроль качества (Карта операционного контроля)

№	Операция	Параметр	Метод	Инструмент	Допуск	Исполнитель
1	Подача листов	Сохранность покрытия	Визуальный	Осмотр	Без царапин, вмятин	Кровельщик
2	Укладка 1-го листа	Свес, перпендикулярность	Инструментальный	Рулетка, угольник	50-100 мм; ± 2 мм	Прораб
3	Крепление	Шаг саморезов	Инструментальный	Рулетка	≤ 500 мм	Кровельщик
4	Нахлест	Горизонталь / вертикаль	Инструментальный	Рулетка	1 волна / ≥ 200 мм	Кровельщик

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

76

№	Операци я	Парамет р	Метод	Инструм ент	Допуск	Исполни тель
5	Доборы	Установ ка, креплен ие	Визуаль ный	Осмотр	Плотное прилега ние	Кровель щик
6	Приёмка	Гермети чность, целостн ость	Визуаль ный + пролив водой	Ведро с водой	Без протече к	Прораб

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Технологическая карта. Обшивка стен профнастилом С20

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Технологическая карта ТК-3. Обшивка стен профнастилом С20

1. Область применения

Карта устанавливает состав операций при обшивке четырёх сторон навеса профнастилом С20 оцинкованным (t=0,5 мм, RAL 9005), включая обшивку створок ворот и полотна калитки.

Общая площадь стеновой обшивки - 114 м², в т.ч.: - задняя стена - 14,5 м²; - левая боковая - 21,0 м²; - правая боковая - 21,0 м²; - лицевой фасад (свободная часть) - 27,7 м²; - ворота (2 створки) - 14,7 м²; - калитка - 5,04 м².

2. Организация и технология работ

2.1. Условия проведения

- Температура воздуха - не ниже –10°С для механического крепления, не ниже +5°С для обработки герметиком.
- Скорость ветра - не более 15 м/с (для работ на высоте ≥ 1,8 м - не более 10 м/с).
- До начала работ должны быть выполнены: монтаж каркаса, установка стеновых прогонов, монтаж кровли.

2.2. Последовательность операций

Операция 1. Разметка и подготовка.

- Проверить положение стеновых прогонов (шаг ≤ 1200 мм по высоте).
- Разметить начальные точки укладки листов (по углам стен, по модульной сетке).
- Проверить геометрию и прямолинейность прогонов.

Согласовано				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							78
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Операция 2. Обшивка задней стены.

1. Высота стены - 2200 мм. Профнастил укладывается вертикально.
2. Размер листа - 2200×1150 мм (рабочая ширина 1100 мм).
3. Первый лист - от угла с левой боковой стеной. Выверка вертикальности отвесом.
4. Крепление саморезами 4,8×28 с EPDM:
 - В нижнюю гофру через прогон;
 - Шаг вдоль листа - 500 мм;
 - В крайних гофрах - 100% прогонов;
 - В промежуточных - через одну.
5. Следующий лист - с нахлёстом одной волной.
6. Окончание у угла с правой боковой стеной - подрезка листа по месту.

Операция 3. Обшивка боковых стен.

1. Боковая стена - трапеция: высота у фронта 4200 мм, у тыла 2200 мм, длина 6500 мм.
2. Профнастил укладывается вертикально с индивидуальной подрезкой каждого листа по верхнему скосу (угол 19,5°).
3. Раскрой листа - длина соответствует локальной высоте в месте установки.
4. Крепление аналогично задней стене.

Операция 4. Обшивка лицевого фасада (без ворот и калитки).

1. Лицевой фасад разделён на 3 части:
 - слева от проёма ворот (отсутствует - крайняя левая стойка совпадает с углом);
 - справа от ворот в модуле 2500 мм (обшивается 1300 мм × 4200 мм);
 - над калиткой и рядом с ней.
2. В модуле 2500 мм есть проём калитки 1200 мм. Обшивается рама 4200 мм справа от калитки и слева (между калиткой и стойкой на 3500).
3. Крепление - аналогично задней стене.

Операция 5. Установка доборных элементов стен.

1. Уголки наружные стыковые (50×50 мм) в местах сопряжения стен под 90°.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

79

2. Планки обрамления проёмов ворот и калитки.
3. Капельник/отлив снизу по периметру (защита от протечки влаги в зону подбетонок).

Операция 6. Обшивка створок ворот.

1. Обшивка профнастилом С20 со стороны экстерьера (лицевая сторона).
2. Размер обшивки - 1750×4200 мм на створку.
3. Крепление саморезами 4,8×28 к раме створки - шаг 300 мм.
4. По кромкам - уплотнительная лента.

Операция 7. Обшивка полотна калитки.

Аналогично воротам. Размер - 1200×4200 мм.

3. Требования к качеству

Параметр	Требование / допуск
Вертикальность листа	≤ 3 мм на высоту листа
Нахлест по горизонтали	1 волна (≈ 50 мм)
Смещение кромок в вертикальном стыке	≤ 3 мм
Шаг саморезов	500 мм (стены), 300 мм (створки)
Зазор между низом листа и отмосткой	20-30 мм (обеспечивается капельником)
Прилегание листа к прогону в точке крепления	Плотное, без зазоров

4. Потребность в ресурсах

4.1. Материалы (по 04-02, 04-03)

- Профнастил С20 - $114 \text{ м}^2 + 20 \text{ м}^2$ на ворота/калитку = 134 м^2 (с учётом раскроя - $\sim 150 \text{ м}^2$);
- Саморезы 4,8×28 с EPDM, RAL 9005 - 680 шт;
- Уголки стыковые 2000×50×50 - 6 шт;
- Планки обрамления - 4 шт;
- Капельник - 6 шт (по периметру 26 м);
- Лента уплотнительная - 40 м.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

80

4.2. Инструмент

- Электрошуруповёрт с регулируемой муфтой - 2 шт;
- Ножницы по металлу / электроножницы - 2 компл.;
- Рулетка 5 м - 2 шт;
- Уровень пузырьковый 2 м - 1 шт;
- Отвес - 2 шт;
- Маркер, карандаш по металлу;
- Вышка-тура / лестница до 5 м.

4.3. СИЗ

Аналогично ТК-2. Плюс - перчатки х/б под кожаные (защита от острых кромок после обрезки).

5. Охрана труда

- Работы на высоте - с применением страховочной привязи.
- Запрет на выполнение резки рядом с местом хранения легковоспламеняющихся материалов.
- Обрезки профнастила - в отдельный металлический контейнер.
- Инструктаж по ОТ - ежедневно перед началом смены.

6. Контроль качества

№	Операция	Параметр	Метод	Допуск
1	Разметка	Начальные точки, вертикальность	Инструментальный	±5 мм
2	Первый лист	Вертикальность, отметка низа	Инструментальный	±3 мм
3	Крепление	Шаг саморезов, обжим EPDM	Инструментальный	≤ 500 мм (300 для ворот/калитки)
4	Нахлест	Ширина перекрытия	Инструментальный	1 волна
5	Доборы	Плотность прилегания	Визуальный	Без зазоров > 2 мм

Согласовано				
Исх. № подл.	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			

						1/П-03.26-ППР	Лист
							81
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№	Операция	Параметр	Метод	Допуск
6	Ворота, калитка	Свободное открывание, симметрия	Функционал ьный	Створки открываются без заклинивани я
7	Приёмка	Геометрия, внешний вид	Визуальный + инструмент	См. выше

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « ____ » _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							82
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Мероприятия по охране труда

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Мероприятия по охране труда

1. Нормативная база

- Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» (в ред. от 29.04.2025, действует до 01.09.2031).
- Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».
- Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 835н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями».
- ТК РФ, глава 36 (охрана труда).

2. Общие организационные требования

2.1. До начала работ

- Приказом по организации назначаются:
 - Ответственный за производство работ (прораб);
 - Ответственный за охрану труда на объекте;
 - Лицо, осуществляющее допуск к работе на высоте.
- Проводится вводный и первичный инструктажи по охране труда (с отметкой в журнале инструктажей).
- Всем работникам выдаются СИЗ согласно нормам (см. раздел 4).
- Оформляется акт-допуск на производство строительно-монтажных работ на территории действующего объекта Заказчика (форма по Приказу Минтруда № 883н, Прил. 1).

2.2. Ежедневно

- Целевой инструктаж перед каждой сменой.
- Проверка исправности СИЗ, инструмента, страховочных систем.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

83

- Проверка пригодности рабочих мест.
- Контроль трезвости работников.

3. Требования по видам работ

3.1. Работы с грузоподъемными механизмами (автокраном)

По Приказу Минтруда № 883н (раздел XII):

- Оформляется наряд-допуск на работы с применением грузоподъемных машин (приложение 2 Приказа № 883н).
- Машинист автокрана - со свидетельством установленного образца, квалификация подтверждена удостоверением.
- Стропальщик - аттестованный, с удостоверением.
- Опасная зона ограждается сигнальной лентой (радиус - максимальный вылет стрелы + 5 м).
- Установлены знаки безопасности «Осторожно, работает кран».
- Запрет на нахождение людей под стрелой и грузом.
- Строповочные приспособления имеют клейма и проходят испытания по паспорту.

3.2. Сварочные (огневые) работы

По Приказу Минтруда № 883н (раздел XXI):

- Оформляется наряд-допуск на огневые работы.
- Сварщик имеет удостоверение НАКС категории II-III.
- Зона огневых работ радиусом 5 м освобождается от горючих материалов (профнастил, тара, ЛКМ).
- На месте работ - 2 огнетушителя ОП-5, ящик с песком.
- Запрещено выполнять сварку при сильном ветре (искрорассеивание).
- По окончании работ - контроль места в течение 30 минут (тление, искры).

3.3. Работы на высоте

По Приказу Минтруда № 782н:

- Работы выше 1,8 м от уровня земли (пола) - работы на высоте.
- Работники должны иметь удостоверение 1 группы безопасности при работе на высоте (для высот до 5 м) или 2-3 группы (>5 м).

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		84

- Инструктаж по пожарной безопасности - при вводном инструктаже и повторно каждые 6 месяцев.

7. Мероприятия в экстренных ситуациях

7.1. Действия при травме

- Оказать первую помощь пострадавшему силами работников, прошедших соответствующее обучение.
- Вызвать скорую медицинскую помощь (тел. 103 или 112).
- Обеспечить сохранение места происшествия до прибытия расследующей комиссии.
- Уведомить работодателя, оформить уведомление о несчастном случае.

7.2. Действия при пожаре

- Объявить пожарную тревогу (голосом), вызвать пожарную охрану (тел. 101 или 112).
- Отключить электропитание.
- Применить первичные средства пожаротушения.
- Эвакуировать работников в безопасное место.

7.3. Действия при аварии крана

- Незамедлительно прекратить работы крана.
- Вывести людей из опасной зоны.
- Оповестить руководство, вызвать при необходимости аварийные службы.
- До прибытия аварийной комиссии не перемещать кран.

8. Ответственность

Ответственный за производство работ (прораб): - Организация работ согласно ППР; - Проведение инструктажей и обучения; - Контроль применения СИЗ; - Контроль исправности оборудования; - Ведение журналов работ и инструктажей.

Работники: - Соблюдение требований охраны труда и ППР; - Использование СИЗ; - Немедленное сообщение руководителю о любых нарушениях и опасных ситуациях.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

87

9. Обучение и инструктажи

Вид инструктажа	Периодичность	Ответственный
Вводный	При поступлении на работу	Специалист по ОТ
Первичный на рабочем месте	До начала самостоятельной работы	Прораб
Повторный	1 раз в 3 месяца	Прораб
Внеплановый	При изменении условий работы, несчастных случаях	Прораб
Целевой	Перед разовыми работами (наряд-допуски)	Прораб

Все инструктажи фиксируются в журналах под роспись работников и инструктирующего.

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « » 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							88
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Мероприятия по промышленной безопасности и охране окружающей среды

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Мероприятия по промышленной безопасности и охране окружающей среды

1. Промышленная безопасность

1.1. Применяемые нормативы

- Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в части применения грузоподъемных машин).
- Приказ Ростехнадзора № 461 от 26.11.2020 «Об утверждении ФНП "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"».
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

1.2. Грузоподъемные операции

- Автокран арендуется у специализированной организации, имеющей свидетельство о регистрации крана в Ростехнадзоре.
- Проверка перед началом работ: грузовой трос, крюк, стропы, концевые выключатели, тормоза.
- Все грузы поднимаются после проверки прочности крепления и стропения.
- Стропы имеют клейма с указанием грузоподъемности и сроков испытаний.
- Зона действия крана - ограждена сигнальной лентой.
- Сигнальщик - аттестованный стропальщик с удостоверением.

1.3. Сварочное оборудование

- Применяемый сварочный инвертор - с сертификатом соответствия ЕАЭС.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		89

- Перед каждой сменой - проверка целостности сварочных кабелей, изоляции, надёжности заземления.
- Держатель электродов - исправный, без трещин.

2. Охрана окружающей среды

2.1. Нормативная база

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений...».

2.2. Образующиеся отходы и обращение с ними

Вид отхода	Код ФККО	Класс опасности	Способ обращения
Лом и отходы чёрных металлов (обрезки МК)	4 61 010 01 20 5	V	Сдача в пункт приёма металлолома по акту
Обрезки профнастила (оцинкованный, с покрытием)	4 62 900 01 20 5	V	Сдача в пункт приёма металлолома
Отходы полимерных упаковочных материалов (плёнки, стяжки)	4 34 900 00 51 4	IV	Передача специализированной организации
Отходы электродной обмазки	9 19 100 01 20 4	IV	Передача лицензированному оператору
Бумажная тара из-под ЛКМ (содержащая красочные остатки)	4 68 111 02 52 3	III	Передача лицензированному оператору (полигон ТБО после

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/П-03.26-ППР

Лист

90

3. Контроль экологической безопасности

3.1. Журнал учёта отходов

Ведётся ответственным за природоохранные мероприятия (прорабом).
Записи по каждому виду отходов: дата образования, количество, способ обращения, дата передачи, номер акта приёмки.

3.2. Акты передачи отходов

Оформляются при каждой передаче отходов в приёмные пункты: - Акт передачи лома чёрных металлов - в пункт приёма; - Акт передачи опасных отходов - в лицензированной организации.

3.3. Ответственность

Ответственность за соблюдение природоохранных требований несёт руководитель организации (ИП Левыкин А.Д.). Непосредственный контроль на площадке - прораб.

4. Противопожарные мероприятия

4.1. Нормативная база

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Правила противопожарного режима в РФ».

4.2. Организационные мероприятия

- Назначение приказом ответственного за пожарную безопасность (прораба).
- Проведение инструктажей (при приеме на работу и повторно каждые 6 месяцев).
- Запрет на курение вне специально отведённых мест с указателями.
- Соблюдение правил при огневых работах (наряд-допуск).

4.3. Первичные средства пожаротушения

Наименование	Количество
Огнетушитель ОП-5	2 шт.
Пожарный щит (топор, лопата, багор, ведро)	1 компл.

						1/П-03.26-ППР		Лист
								92
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Наименование	Количество
Ящик с песком 0,1 м³	1 шт.
Бочка с водой 200 л	1 шт. (при отсутствии пожарного водоснабжения)

4.4. Места расположения противопожарного инвентаря

- Вблизи сварочного поста (огнетушитель ОП-5, ящик с песком).
- У бытовки (огнетушитель ОП-5).
- На пожарном щите (в общедоступном месте).

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: «___» _____ 2026 г.

Согласовано			
Инв. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

						1/П-03.26-ППР	Лист
							93
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Формы акта-допуска и нарядов-допусков

Навес для бункера, ППР 1/П-03.26

2026

Формы акта-допуска и нарядов-допусков

1. Акт-допуск для производства СМР на территории действующего объекта

Форма по Приказу Минтруда № 883н, Приложение 1

АКТ-ДОПУСК

для производства строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия (организации)

г. Москва «__» _____ 2026 г.

Мы, нижеподписавшиеся:

От действующего предприятия (Заказчика):

ООО «МЕХДЕТАЛЬ»,

в лице Генерального директора Розанкова Александра Артуровича, действующего на основании Устава,

От производителя работ (Подрядчика):

ИП Левыкин Артем Дмитриевич,

в лице ИП Левыкин А.Д., действующего на основании свидетельства ОГРНИП 325508100258142,

составили настоящий акт на выполнение

работ на территории действующего предприятия.

Участок (площадь), расположенный по адресу: г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18,

для производства на нём _____

Согласовано			
Исх. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							94
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

(монтаж навеса из металлоконструкций для хранения бункера
металлических отходов)

под руководством технического персонала - производителя работ (ИП
Левыкин А.Д.)

на следующий срок: с «___» _____ 2026 г. по «___» _____ 2026 г.

До начала работ необходимо выполнить следующие мероприятия,
обеспечивающие безопасность проведения работ:

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный
1	Ограждение зоны работ сигнальной лентой	до начала работ	Производитель работ
2	Обеспечение подъезда автотранспорта и подъёмных механизмов	до начала работ	Заказчик
3	Согласование схемы размещения временных сооружений	до начала работ	Заказчик + Подрядчик
4	Ознакомление работников с правилами пребывания на территории Заказчика	до начала работ	Заказчик
5	Обеспечение отключения электросетей в зоне работ при необходимости	по письменной заявке	Заказчик
6	Вывод из зоны работ техники и	перед каждой сменой	Заказчик

Согласовано				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1/П-03.26-ППР	Лист
							95
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный
	посторонних лиц Заказчика		

Подписи сторон:

Представитель Заказчика: _____ / Роганков А.А. / М.П.

Представитель Подрядчика: _____ / Левыкин А.Д. /

2. Наряд-допуск на производство работ на высоте

Форма по Приказу Минтруда № 782н, Приложение 4

****НАРЯД-ДОПУСК № _____ ****
на производство работ на высоте

г. Москва « _____ » _____ 2026 г.

1. Выдан: (Ф.И.О., должность) _____
2. На выполнение работ: монтаж металлоконструкций каркаса навеса, обшивка профнастилом.
3. Место выполнения работ: г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18.
4. Высота выполнения работ: от 2 до 5 м.
5. Состав бригады: _____ человек(а).
6. Срок выполнения работ: с « _____ » _____ 2026 г. «»: час. по « _____ » _____ 2026 г. «»: час.

Средства и меры защиты: - Страховочные привязи с амортизатором и стропом длиной не более 2 м - _____ шт. - Анкерные устройства (точки) - _____ шт. - Подъёмник/вышка - _____ шт. - Каски, перчатки, обувь защитная - по численности бригады.

Перед началом работ проверены: - Исправность СИЗ (дата очередных испытаний СИЗ: « _____ » _____ 2026 г.); - Наличие удостоверений о допуске к работам на высоте у всех членов бригады; - Состояние рабочих площадок.

Ответственные лица: - Ответственный руководитель работ: _____ (Ф.И.О., подпись) - Ответственный исполнитель работ: _____

							1/П-03.26-ППР	Лист
								96
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

_____(Ф.И.О., подпись) - Наблюдающий (при необходимости):
_____(Ф.И.О., подпись)

Бригада ознакомлена с условиями работ и мерами безопасности:

№	Ф.И.О.	Профессия	Удостоверение №	Подпись
1				
2				
3				
4				

3. Наряд-допуск на огневые работы

Форма по Правилам противопожарного режима в РФ (Постановление Правительства РФ № 1479)

**НАРЯД-ДОПУСК № ____ **
на выполнение огневых работ

г. Москва « ____ » _____ 2026 г.

1. Выдан: _____
2. Место проведения: г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18 (зона монтажа каркаса).
3. Характер и вид работ: электросварка элементов металлокаркаса.
4. Исполнители:
 - Сварщик: _____ (удостоверение НАКС № ____, кат. __)
 - Разнорабочий (следит за пожарной безопасностью): _____

Начало работ: « ____ » _____ 2026 г. «»: час.
Окончание работ: « ____ » _____ 2026 г. «»: час.

Мероприятия по подготовке к работам: - Место работ очищено от горючих материалов в радиусе 5 м. - Места возможного попадания искр защищены металлическими экранами. - Подготовлены первичные средства пожаротушения: огнетушитель ОП-5 - 2 шт., ящик с песком. -

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		97

Обеспечена связь (мобильный телефон, ближайший пожарный извещатель). - Проверена исправность сварочного оборудования (изоляция кабелей, заземление).

Меры пожарной безопасности во время работ: - Запрет на работу при отсутствии средств пожаротушения. - Запрет на перерывы без наблюдателя за местом работ. - После окончания работ - контроль в течение 3 часов (обход каждые 30 минут).

Разрешаю производство работ:

Ответственный за пожарную безопасность: _____ / Ф.И.О. /

Ознакомлен:

Исполнитель работ (сварщик): _____ / Ф.И.О. /

Работы выполнены и место проверено:

« ____ » ____ 2026 г. «»: час. _____ / Ф.И.О. /

4. Наряд-допуск на работы с применением ГПМ

Форма по Приказу Минтруда № 883н, Приложение 2

****НАРЯД-ДОПУСК № ____ ****

на работы с применением грузоподъемных машин

г. Москва « ____ » _____ 2026 г.

1. Выдан: _____
2. Характер работ: подъем и установка элементов стального каркаса навеса.
3. Место работ: г. Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18.
4. Срок действия наряда-допуска: с « ____ » ____ до « ____ » ____ 2026 г.

Грузоподъемная машина: - Тип: автомобильный кран, грузоподъемность 16 т. - Заводской №: _____, регистрационный №: _____ (в Ростехнадзоре). - Принадлежность: (владелец, № договора аренды) _____ - Дата последнего частичного / полного технического освидетельствования: _____

Персонал, выполняющий работы:

						1/П-03.26-ППР	Лист
							98
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Должность	Ф.И.О.	Удостоверение №	Дата выдачи
-----------	--------	-----------------	-------------

Машинист крана			
Стропальщик 1			
Стропальщик 2			
Ответственный за безопасное производство работ			

Характеристика рабочей зоны: - Поверхность установки крана: асфальтовое покрытие, ровная, уклон $\leq 3^\circ$. - Грунт основания: твёрдый (асфальт + грунт). - Максимальный вылет стрелы: ____ м. - Препятствия в рабочей зоне: отсутствуют (зона ограждена сигнальной лентой).

Применяемые грузозахватные приспособления: - Стропы текстильные грузоподъёмностью ____ т - ____ шт. - Клейма/бирки с датой испытаний: _____

Меры безопасности: - Опасная зона крана ($R = \text{вылет стрелы} + 5 \text{ м}$) ограждена. - Знаки «Осторожно, работает кран» установлены. - Работы в опасной зоне крана вне подъёма груза - запрещены. - При работе двух стропальщиков - один основной, второй страхующий.

Подписи:

Выдал наряд-допуск: _____ / Ф.И.О. /
Ответственный за безопасное производство работ: _____ /
Ответственный руководитель работ: _____ /
Машинист крана: _____ /
Стропальщики: _____ /

Разработал: ИП Левыкин А.Д.
Дата: « ____ » _____ 2026 г.

						1/П-03.26-ППР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		99

Лист 1. Общие данные

1. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Обозначение	Наименование	Формат
1	1/П-03.26-ППР	Общие данные	A3
2	1/П-03.26-ППР	План. Монтажная схема с маркировкой элементов	A3
3	1/П-03.26-ППР	Фасады лицевой, задний, боковые	A3
4	1/П-03.26-ППР	Разрезы. Поперечные сечения рам	A3
5	1/П-03.26-ППР	Узлы У1...У8. Сопряжения и крепления	A3
6	1/П-03.26-ППР	КМД стоек С-1...С-4. Детали, рёбра, пластины	A3
7	1/П-03.26-ППР	КМД ригелей, балок, прогонов, связей	A3
8	1/П-03.26-ППР	Ворота и калитка. КМД створок, узлы петель	A3
—	Текстовые приложения	Пояснительная записка, расчётная записка	A4
—	Спецификации	Металлопрокат, профнастил, крепёж	A4
—	ТК и графики	ТК монтажа, кровли, стен; календарный план	A4

2. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

№	Наименование документа	Примечание
1	СП 48.13330.2019 Организация строительства (с изм. №1, №2 от 22.05.2025)	актуальная редакция
2	СП 543.1325800.2024 Строительный контроль и исполнительная документация	с 28.01.2025
3	СП 16.13330.2017 Стальные конструкции	расчёт
4	СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия (изм. №1-6)	сбор нагрузок
5	СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции	монтаж
6	ГОСТ 23118-2019; ГОСТ 27772-2021; ГОСТ 30245-2003; ГОСТ 24045-2016	МК и материалы
7	ГОСТ Р 21.101-2020; ГОСТ 21.502-2016; ГОСТ 2.304-81	оформление

3. Общие указания

3.1. Комплект чертежей выполнен в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 и ГОСТ 21.502-2016.

3.2. Размеры указаны в миллиметрах, отметки - в метрах.

3.3. За относительную отметку 0,000 принят верх опорной пластины передней правой стойки (соответствует верху асфальтового покрытия).

3.4. Основная сталь каркаса - С245 по ГОСТ 27772-2021.

3.5. Сварные соединения - ручная дуговая сварка электродами Э46 по ГОСТ 9467-75. Класс сварщика - не ниже II по НАКС.

3.6. Антикоррозионная защита: грунт ГФ-021 + эмаль ПФ-115 (2 слоя) по ГОСТ 9.402-2004, цвет RAL 9005.

3.7. Профнастил С20 t=0,5 мм оцинкованный, с полимерным покрытием, цвет RAL 9005 по ГОСТ 24045-2016.

3.8. Крепление стоек к основанию - химическими анкерами HILTI HIT-HY 200 с M12×150 в бетонные подбетонки M150 Ø400×h300.

3.9. Допустимые отклонения - по ГОСТ 23118-2019:

- вертикальность стоек: Н/500, не более 10 мм;

- отметки опирания: ±5 мм;

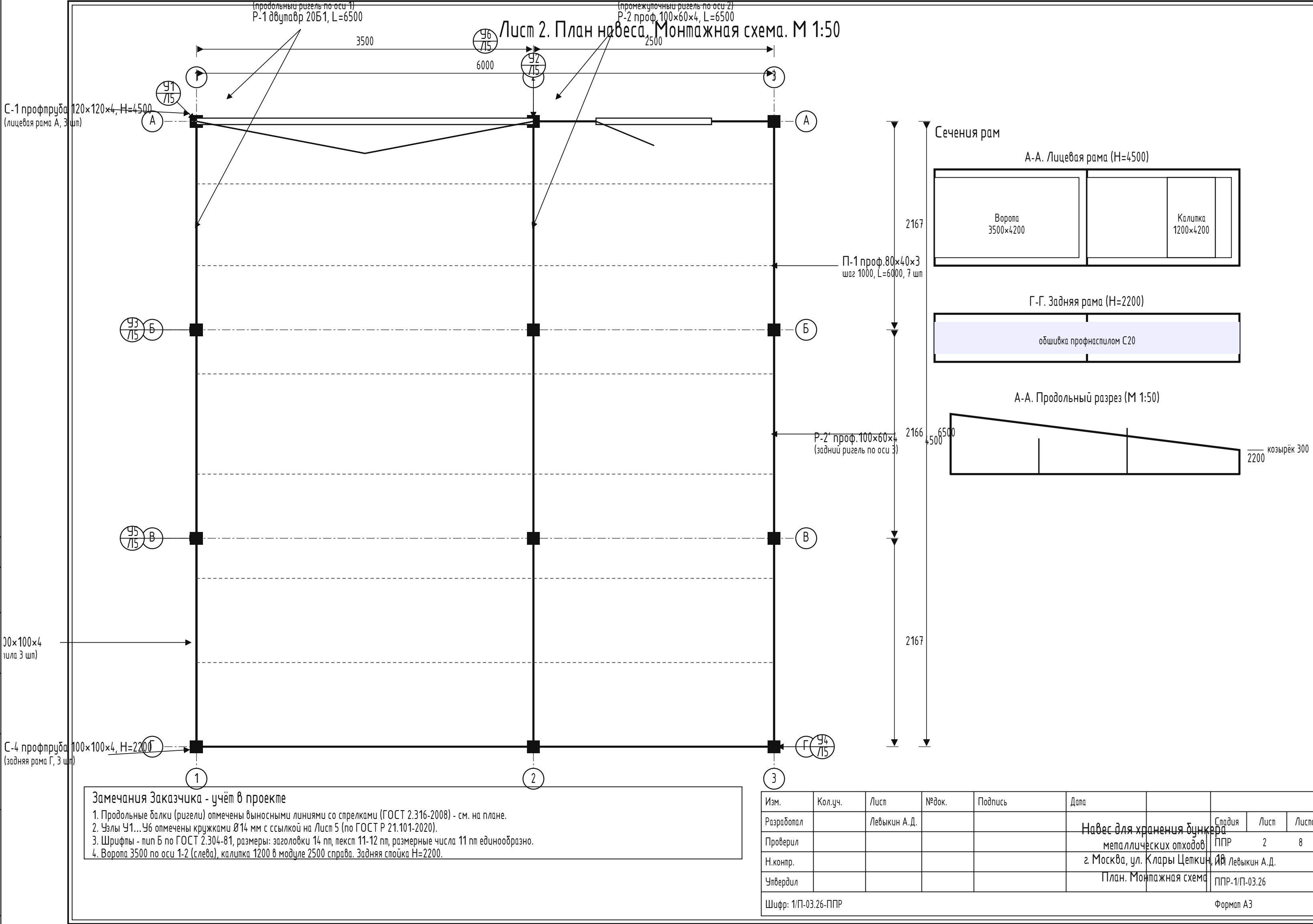
- оси стоек в плане: ±5 мм.

4. Техничко-экономические показатели

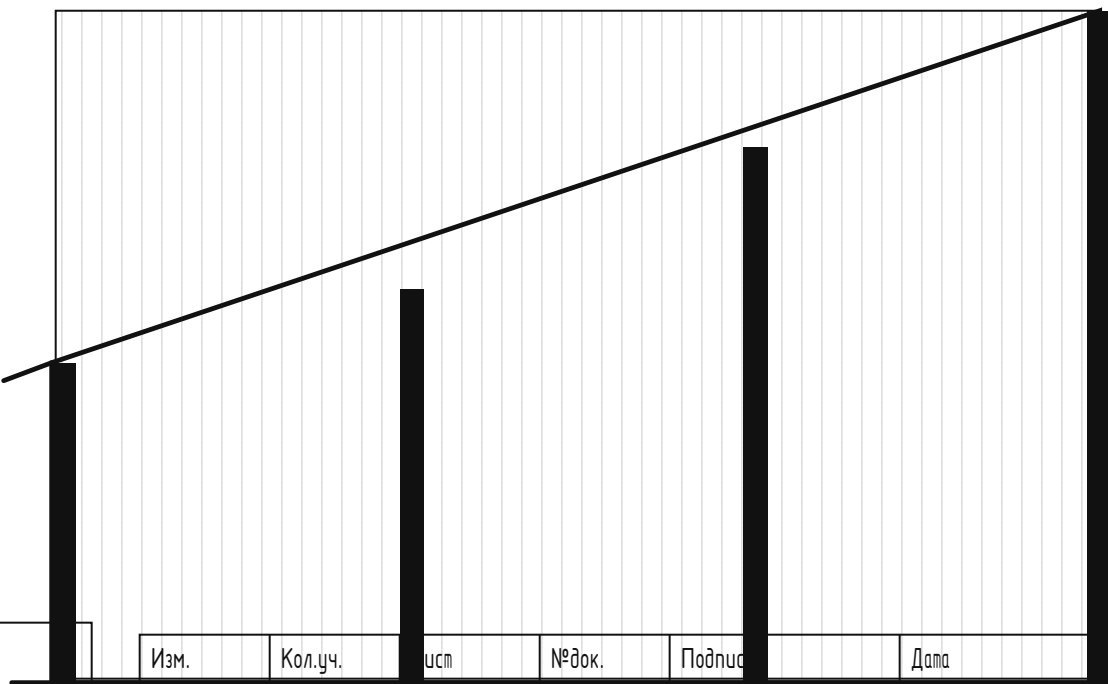
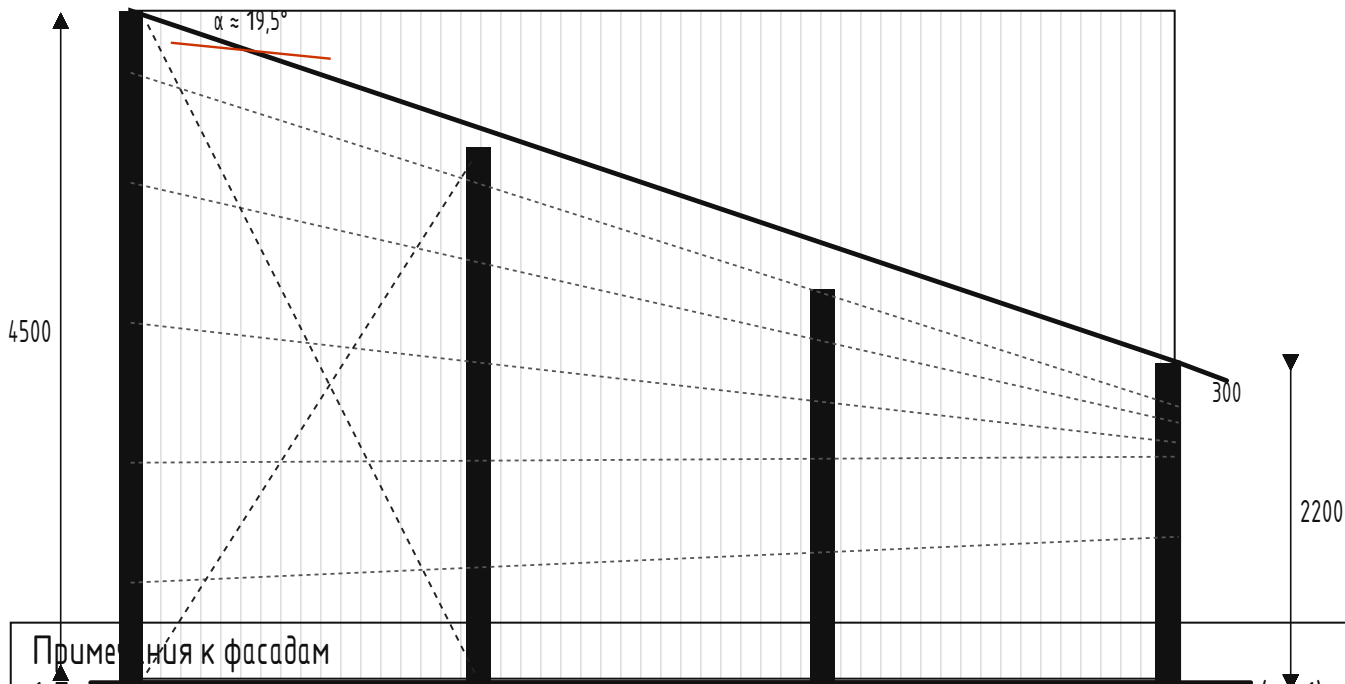
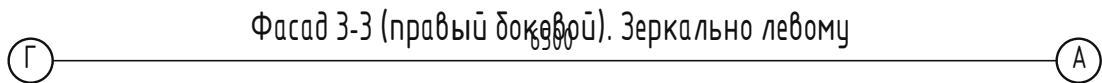
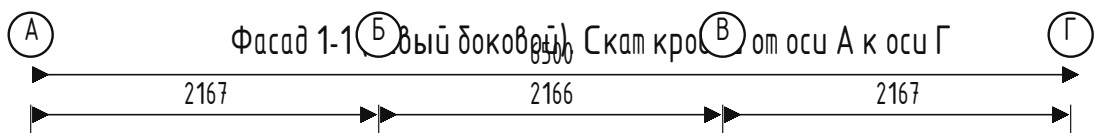
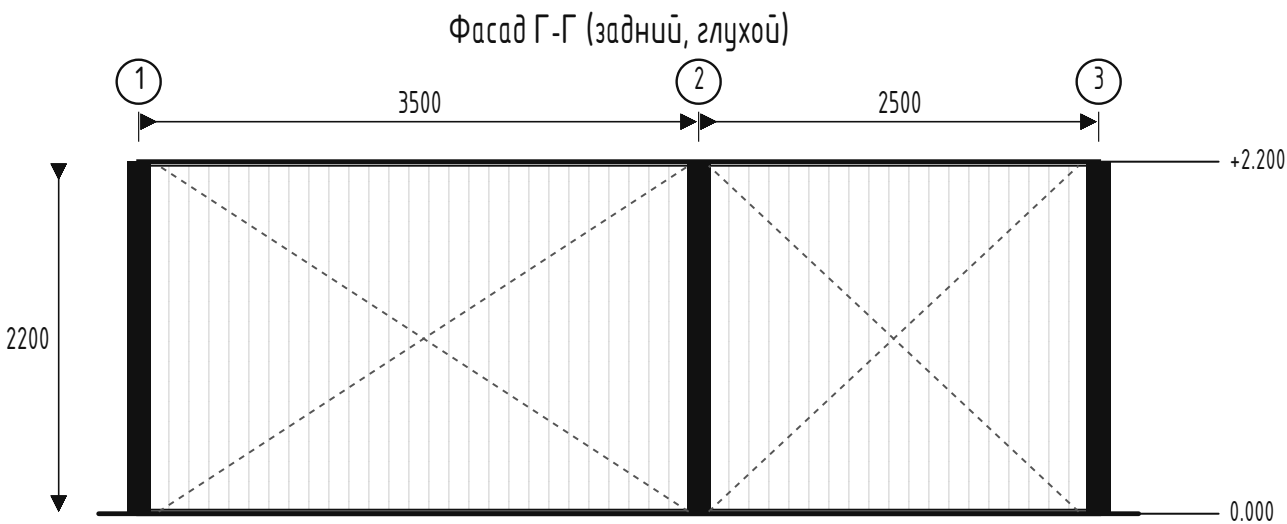
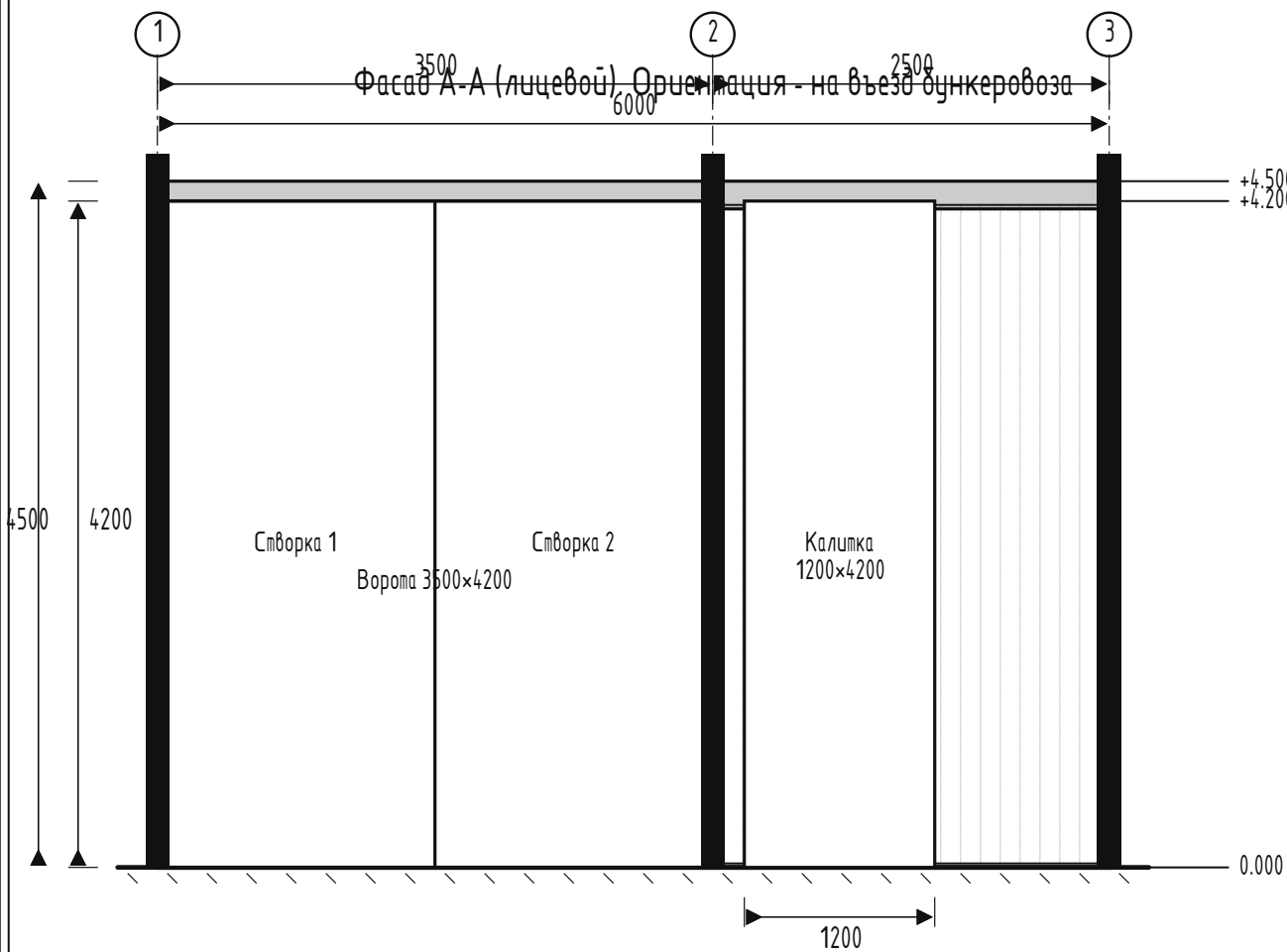
Показатель	Значение	Ед. изм.
Длина в плане	6500	мм
Ширина в плане	6000	мм
Высота передней рамы	4500	мм
Высота задней стойки	2200	мм
Уклон кровли	19,5°	град
Площадь застройки	39,0	м²
Масса МК (каркас)	2388	кг
Масса ворот и калитки	224	кг
Площадь обшивки профнастила	160	м²
Продолжительность монтажа	15	раб. дн.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Левыкин А.Д.				Навес для хранения бункера		
Проверил						металлических отходов		
Н.контр.						г. Москва, ул. Клары Цеткин, 18		
Утвердил						Общие данные		
Шифр: 1/П-03.26-ППР						Формат А3		

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			



Лист 3. Фасады. М 1:50



Примечания к фасадам

- По замечанию заказчика: ворота шириной 3500 мм расположены слева по лицевому фасаду, прикреплены к самой левой стойке (ось 1).
- Калитка шириной 1200 мм расположена справа от ворот в модуле 2500 мм. Высота ворот и калитки - 4200 мм.
- Задняя стена - глухая, обшивка С20 на полную высоту 2200 мм. Связи крестовые - в плоскости задней стены и боковых.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата
Разработал		Левыкин А.Д.				Проверил					
Н.контр.						Утвердил					
Шифр: 1/П-03.26-ППР						Формат А3					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1/П-03.26-ППР

Лист

3

ФОРМАТ 472.8x349.4 мм

Лист 4. Разрезы. Схемы рам. М 1:50

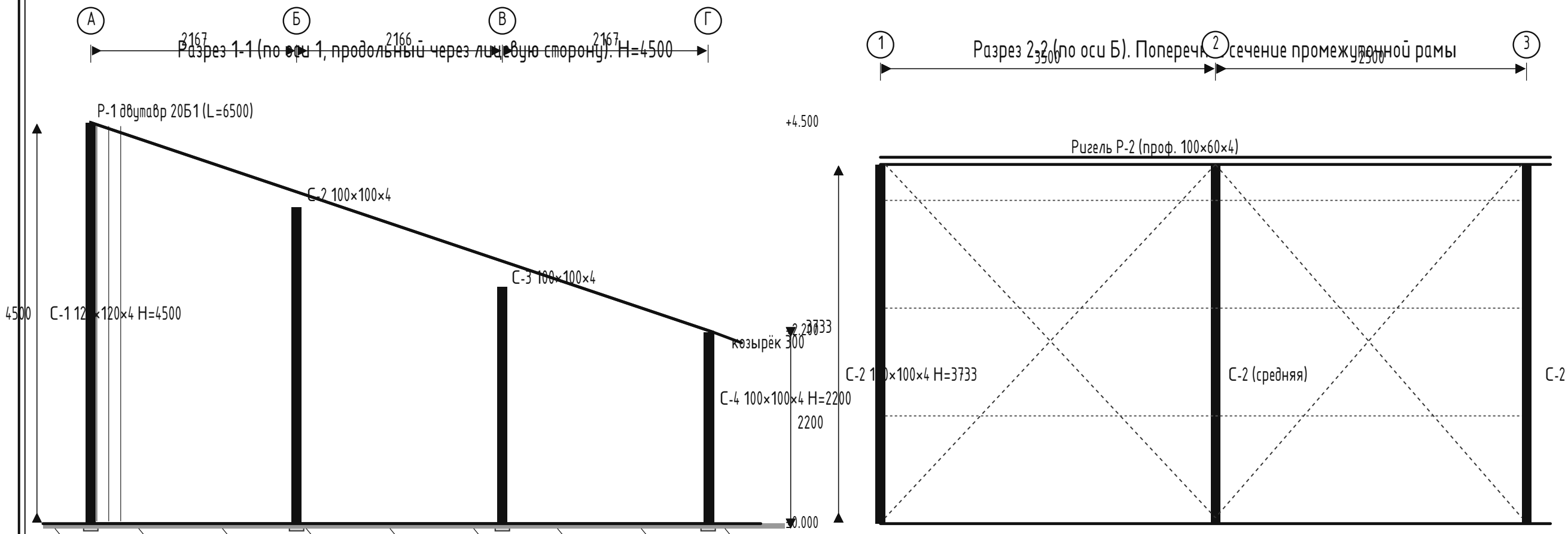
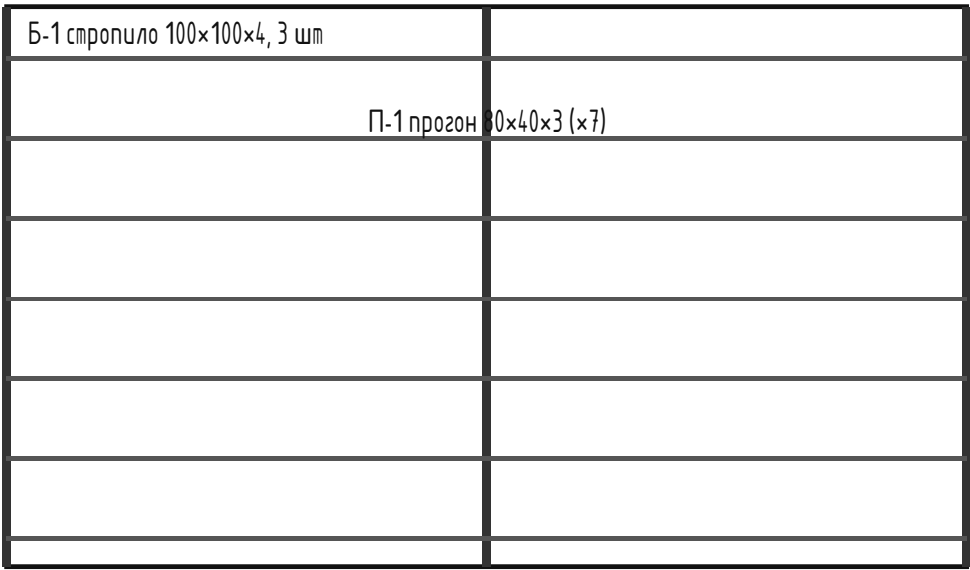


Схема кровельной обрешётки. Прогоны 80×40×3, шаг 1000

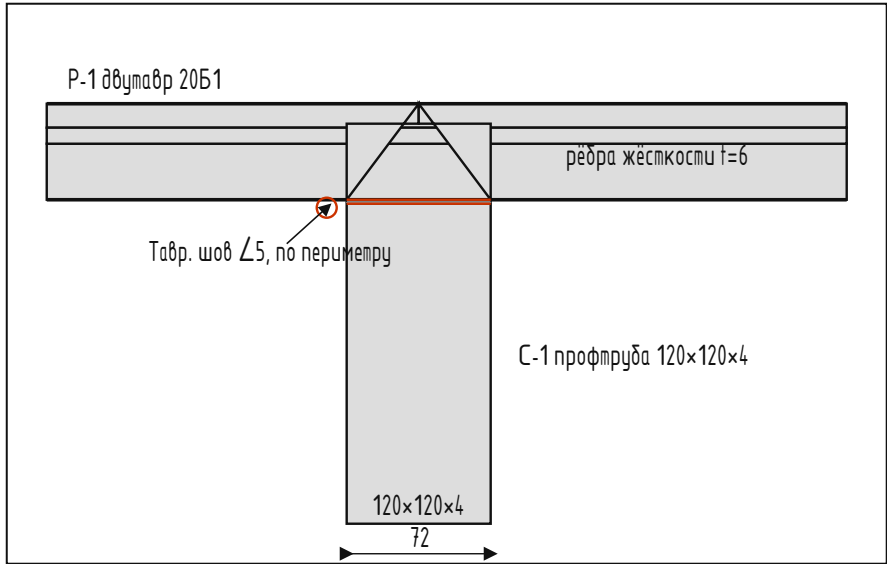


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Левыкин А.Д.				Навес для хранения бункера	Стация	Лист
Проверил						металлических отходов	ППР	4 8
Н.контр.						г. Москва, ул. Клары Цеткин, 101	И.А. Левыкин А.Д.	
Утвердил						Разрезы	ППР-1/П-03.26	
Шифр: 1/П-03.26-ППР							Формат А3	

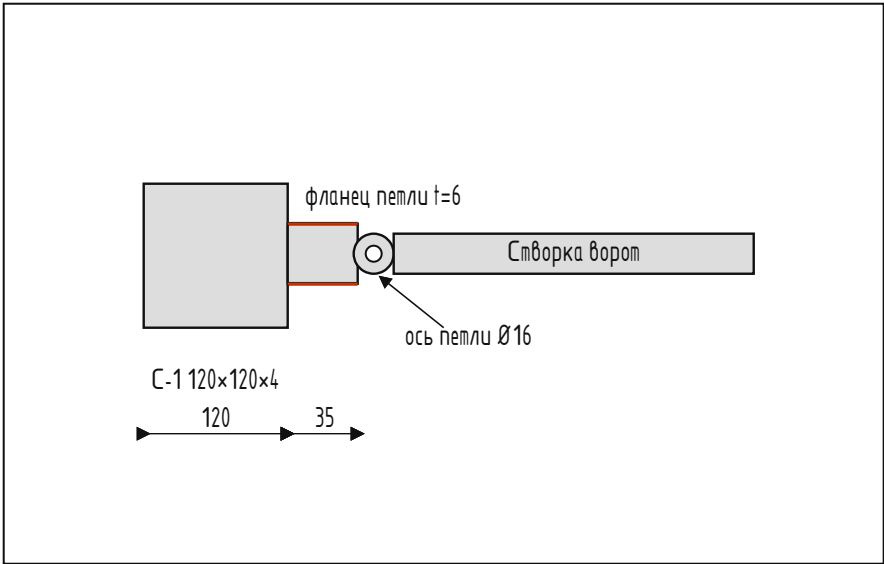
Согласовано				
Инф. № подл.	Взам. инф. №	Подп. и дата		

Лист 5. Узлы У1...У6. Сопряжения и крепления. М 1:10

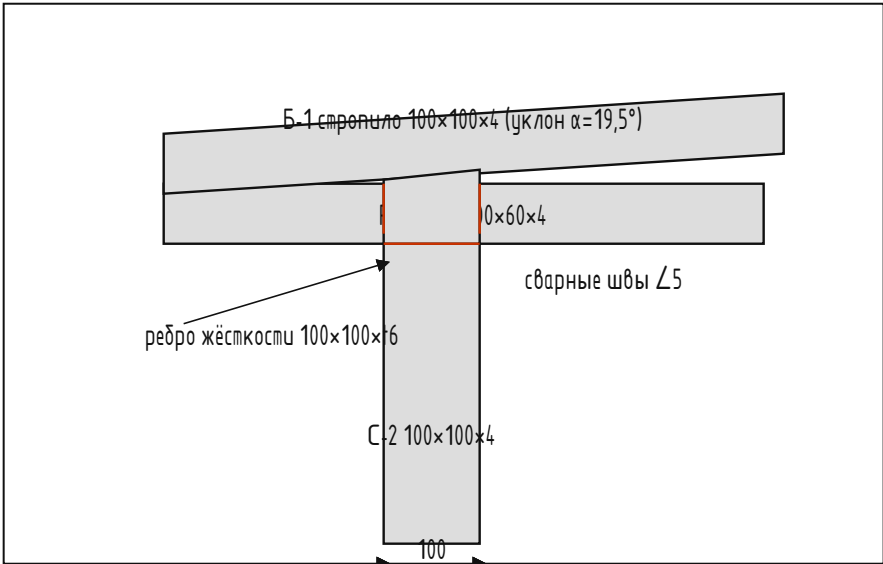
Узел У1. Сопряжение стойки С-1 с ригелем Р-1 (двутавр 20Б1)



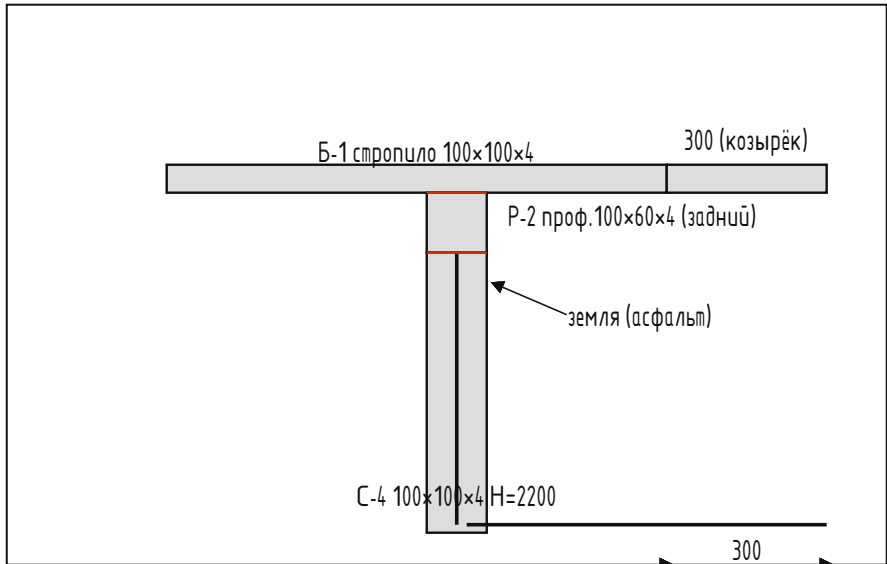
Узел У2. Крепление петли ворот к стойке



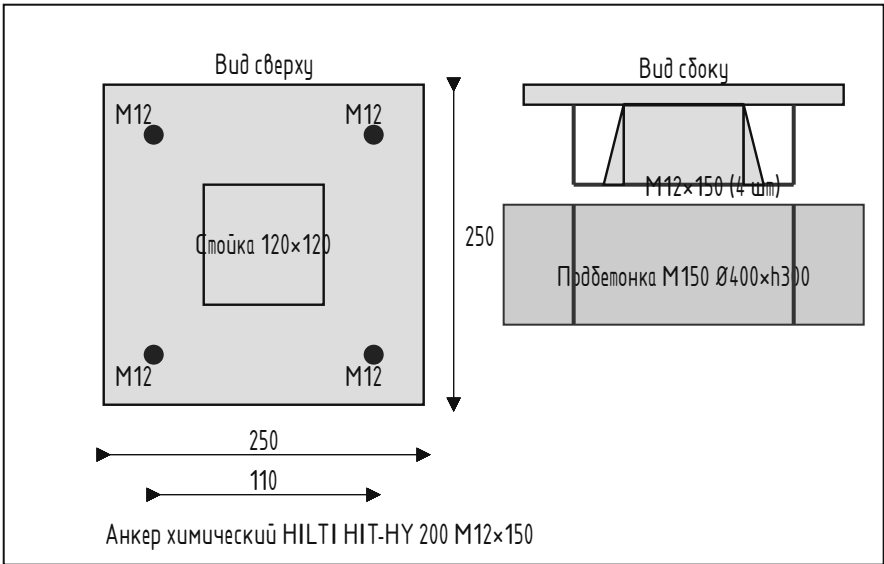
Узел У3. Стропило Б-1 - промежуточный ригель Р-2



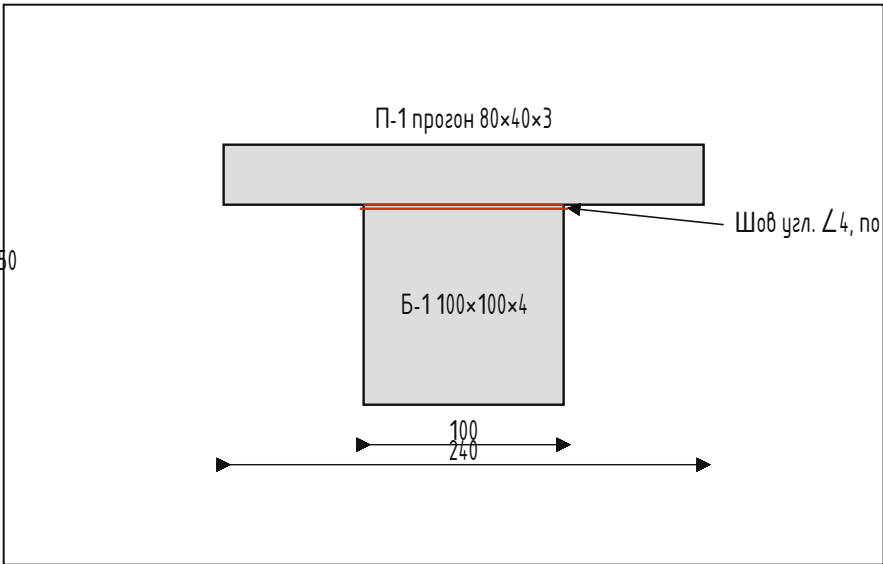
Узел У4. Задняя стойка С-4 с козырьком кровли 300 мм



Узел У5. Опорная пластина. Анкеровка стойки



Узел У6. Крепление прогона П-1 к стропилу Б-1



- Указания по узлам
1. Сварные швы обозначены красным (условно), катеты угловых швов: для толщин ≤ 4 мм - k_f = 4, для ≥ 6 мм - k_f = 5. Электроды Э46 по ГОСТ 9467-75.
 2. Рёбра жёсткости - сталь лист 6 мм (100×100 мм) приваривать во всех узлах сопряжения стойки и ригеля для повышения жёсткости.
 3. Анкерное крепление выполняется после набора бетоном подбетонки 70% прочности. Применять химический анкер HILTI HIT-HY 200 M12×150.
 4. Соединения должны быть защищены от коррозии: грунт ГФ-021 + эмаль ПФ-115 (2 слоя). Подкраска мест сварки после монтажа.
 5. Петли Ø16 для ворот и Ø14 для калитки - крепятся сваркой к фланцевой пластине, которая, в свою очередь, приваривается к стойке.

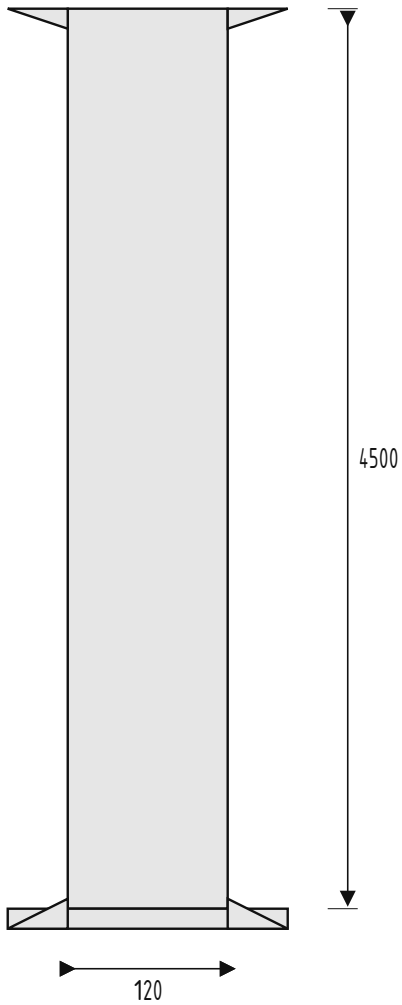
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Левыкин А.Д.				Навес для хранения бункера металлических отходов г. Москва, ул. Клары Цеткин, 101 Узлы У1...У6	Стация	Лист
Проверил							ППР	Листов
Н.контр.							5	8
Утвердил							ППР-1/П-03.26	
Шифр: 1/П-03.26-ППР						Формат А3		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

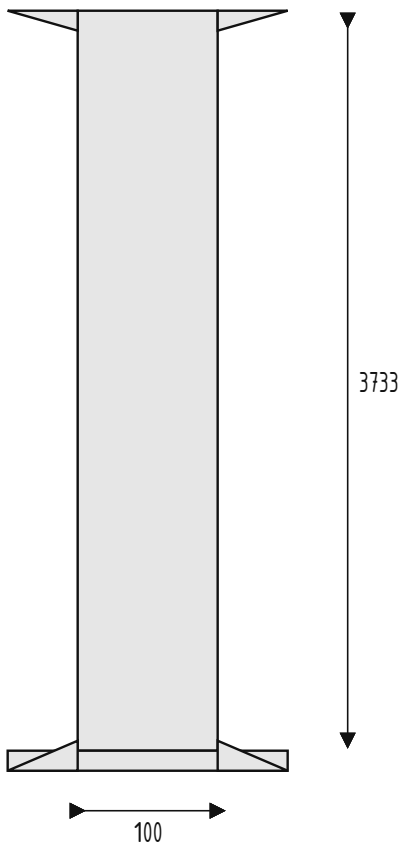
1/П-03.26-ППР

Лист 6. КМД стоек С-1...С-4. М 1:25

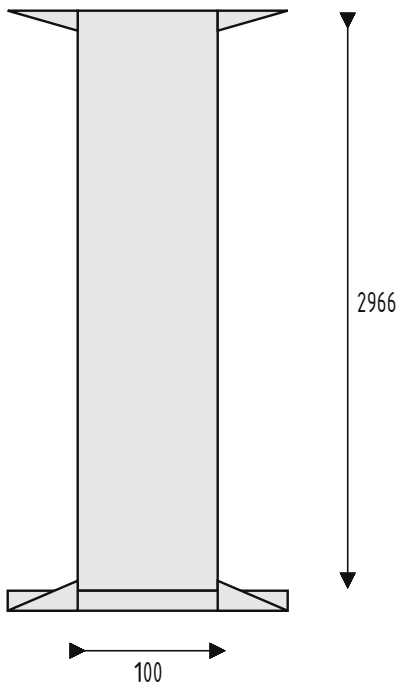
С-1 (3 шт)
120×120×4, L=4500, H=4500 мм



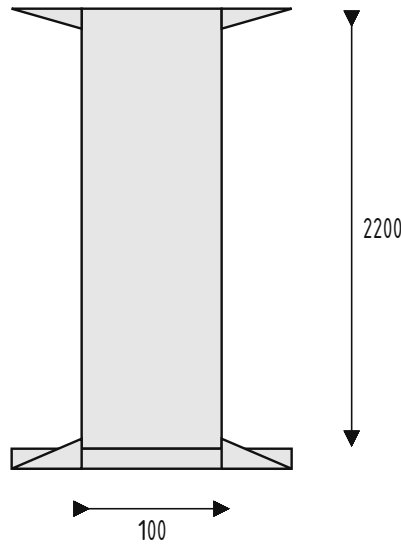
С-2 (3 шт)
100×100×4, L=3733



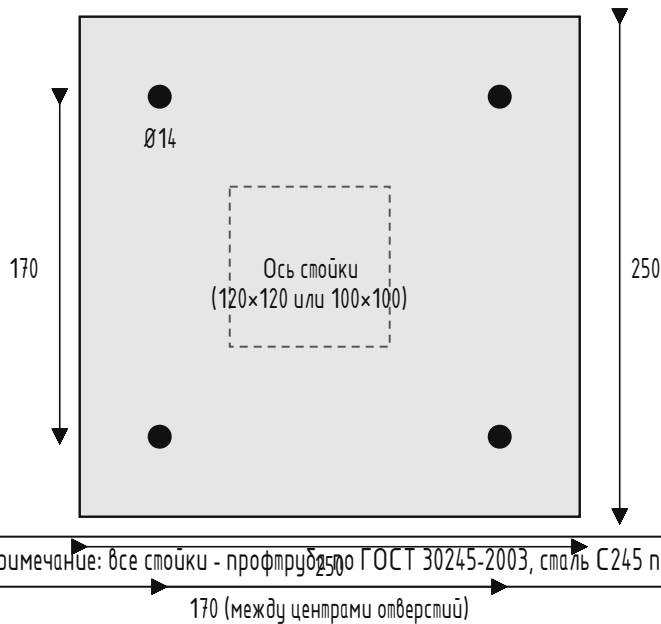
С-3 (3 шт)
100×100×4, L=2966



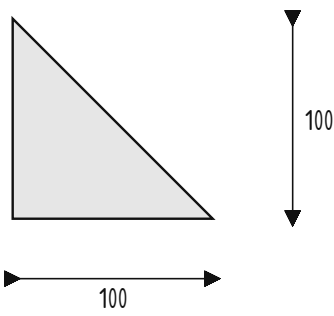
С-4 (3 шт)
100×100×4, L=2200



Опорная пластина ОП-1 (12 шт). Лист t=10, сталь С245, 250×250



Ребро Реб-1 (48 шт)
Лист t=6, сталь С245, 100×100



По 4 ребра на стойку:
стойка - пластина. Капел сварки 5 мм.

Схема сварки узла «стойка - опорная пластина»



Контроль сварных швов:
ВИК 100%, УШС-2, УШС-3.
Клеймение сварщика рядом со швом.

Примечание: все стойки - профтруба ГОСТ 30245-2003, сталь С245 по ГОСТ 27772-2021. Защита: грунт ГФ-021 + эмаль ПФ-115 (2 слоя), RAL 9005.

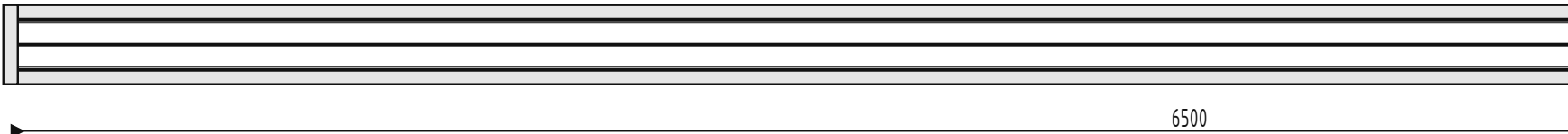
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Левыкин А.Д.				Стация	Лист	Листов
Проверил						Навес для хранения бункера	6	8
Н.контр.						металлических отходов	И.И. Левыкин А.Д.	
Утвердил						г. Москва, ул. Клары Цеткин, 101	КМД стоек С-1...С-4	
Шифр: 1/П-03.26-ППР							ППР-1/П-03.26	
							Формат А3	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

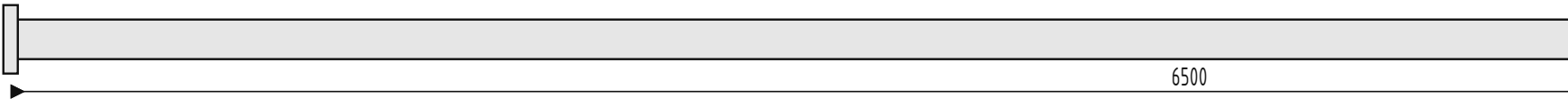
1/П-03.26-ППР

Лист 7. КМД ригелей, балок, прогонов, связей

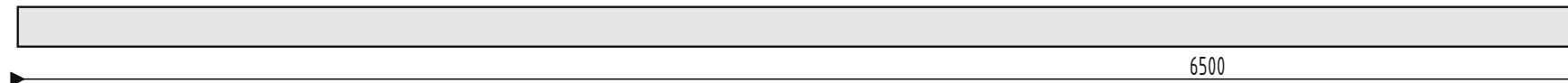
Р-1 ригель продольный (лицевая ось 1). Двутавр 20Б1 по ГОСТ 8239-89
3 шт. L=6500 мм, масса 1 шт. = 145,6 кг



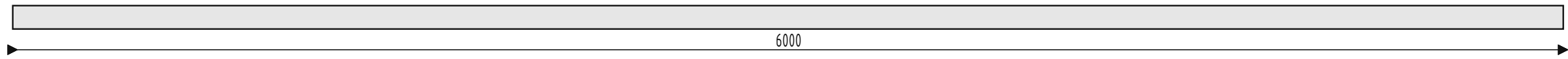
Р-2 ригель продольный (средний и задний). Проф. 100×60×4
3 шт. L=6500 мм, масса 1 шт. = 61,1 кг



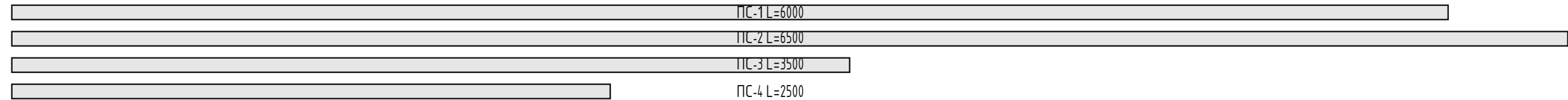
Б-1 стропильная балка. Проф. 100×100×4
3 шт. L=6800 мм (с козырьком 300), масса 1 шт. = 81,6 кг



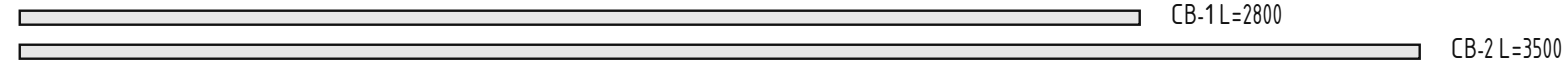
П-1 прогон кровельный. Проф. 80×40×3
7 шт. L=6000 мм, шаг 1000 мм, масса 1 шт. = 30,4 кг



Стеновые прогоны ПС-1, ПС-2, ПС-3, ПС-4. Проф. 60×30×3
ПС-1 (L=6000, задняя): 12 шт · ПС-2 (L=6500, боковые): 8 шт · ПС-3 (L=3500): 6 шт · ПС-4 (L=2500): 4 шт



Связи крестовые СВ-1, СВ-2. Проф. 40×25×2
СВ-1 (L=2800, задняя стена): 6 шт · СВ-2 (L=3500, боковые): 4 шт



Сводная ведомость (из 04-01)

Поз.	Сечение	Наименование	L, мм	Кол.	Сечение Масса, кг	
С-1	120×120×4	Стойка передняя	4500	3	194,4	b=100
С-2	100×100×4	Стойка Б	3733	3	184,4	h=200
С-3	100×100×4	Стойка В	2966	3	106,8	h=5.5/8
С-4	100×100×4	Стойка задняя	2200	3	79,2	
Р-1	Двутавр 20Б1	Ригель лицев.	6500	3	436,8	
Р-2	100×60×4	Ригель ср./задн.	6500	3	183,3	b=60
Б-1	100×100×4	Стропильная балка	6800	3	244,8	h=100
П-1	80×40×3	Прогон кровельный	6000	7	212,8	t=4
ПС-1	60×30×3	Прогон стеновой	6000	12	271,2	
ПС-2	60×30×3	Прогон боковой	6500	8	196,0	
ПС-3	60×30×3	Прогон над ворот.	3500	6	79,2	
ПС-4	60×30×3	Прогон кал. мод.	2500	4	37,6	
СВ-1	40×25×2	Связь крестовая	2800	6	33,0	
СВ-2	40×25×2	Связь боковая	3500	4	27,6	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Левыкин А.Д.				Стандия	Лист	Листов
Проверил						ППР	7	8
Н.контр.						г. Москва, ул. Клары Цеткин, 101	Левыкин А.Д.	
Утвердил						КМД ригелей, балок, прогонов, связей	1/П-03.26	
Шифр: 1/П-03.26-ППР							Формат А3	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист

8

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Левыкин А.Д.				Навес для хранения бункера металлических отходов г. Москва, ул. Клары Цеткин, 2 Ворота и калитка	Страница	Лист	Листов
Проверил							ППР	8	8
Н.контр.							И.А. Левыкин А.Д.		
Утвердил							ППР-1/П-03.26		
Шифр: 1/П-03.26-ППР							Формат А3		

Ворота и калитка	ППР-1/П-03.26
------------------	---------------

Формат А3

Technical drawing of a rectangular frame. The width is labeled "Каретка" with a dimension of 1200. The height is labeled "петля Ø 14" with a dimension of 4200. The drawing shows a white rectangular area with a diagonal line from the bottom-left corner to the top-right corner. The frame is composed of a thick black border and a thinner inner border. A red rectangular block is visible on the right side of the frame.

Technical drawing of a rectangular frame. The frame is divided into six horizontal sections by five internal lines. A diagonal line runs from the bottom-left corner to the top-right corner. Above the frame, a dimension line indicates a width of 1750. To the left of the frame, a dimension line indicates a height of 4200. The text "Сборка 1 (1750x4200)" is written above the dimension line.

The diagram shows a rectangular frame with a diagonal line running from the top-left corner to the bottom-right corner. On the left side, there is a vertical grey bar. A red square is positioned on this bar, with the text "10K" written next to it. At the bottom-left corner of the frame, there are two red dots.



3DMOK

Проём ворот в стене

1. По замечанию Заказчика: ворота 3500×4200 мм распашные, 2 створки по 1750×4200, расположены слева по лицевому фасаду и прикреплены к самой левой стойке (ось 1).
2. Калитка 1200×4200 мм одностворчатая, расположена справа в модуле 2500 мм. Открывание - внутрь навеса.
3. Рама створок ворот - профильная 60×40×3. Рама калитки - профильная 50×30×2. Все швы сварные ГОСТ 5264-80 346, капля 4 мм. Швы провариваются 100%.
4. Обшивка профнастилом С20 оцинкованным, RAL 9005, с полимерным покрытием. Крепление саморезами 4,8×28 с EPDM-прокладкой шагом 300 мм. Нахлёст - 1 волна.
5. Петли ворот - навесные Ø16 мм (тип «гарражная»), 4 шт на створку, с крепёжным фланцем на стойке и створке. Петли калитки - Ø14 мм, 3 шт.
6. Запор ворот: шпингалет напольный Ø20×500 - 2 шт (на створку), замок врезной сувальдный с ручкой - по центральному ригелю. Запор калитки: замок врезной с ручкой.