МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д. Серикбаева

Факультет: Школа архитектуры, строительства и дизайна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту
по дисциплине "Технология возведения зданий и сооружений"

Тема: " Монтаж строительных конструкций одноэтажного промышленного здания"

Руководитель
_____ А.Г.Гольцев
(подпись)

"____" _____ 2025 г.

Студент

Специальности 6В07305, группы 22-СС-1
_____ Прейда.Д.М.
(подпись)

"____" _____ 2025 г.

Усть-Каменогорск
2025г.

ПРОВЕРКА НА АНТИПЛАГИАТ.

АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - http://users.antiplagiat.ru

Отчет о проверке

Автор: preyda_2018@mail.ru / ID: 10209605

Проверяющий: (preyda_2018@mail.ru / ID: 10209605)

Название документа: ПЗ ТВЗиС - Прейда.Д.М. — на проверку

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ

Тариф: DEMO



Совпадения:
Не менее 3,68%

Оригинальность:
Не более 96,32%

Цитирования:
Недоступно для DEMO*

Самоцитирования:
Недоступно для DEMO*

«Совпадения», «Цитирования», «Самоцитирования», «Оригинальность» являются отдельными показателями, отображаются в процентах и в сумме дают 100%, что соответствует проверенному тексту документа.

*Результаты проверки на тарифе DEMO являются неполными и ограниченными по сравнению с платным тарифом и корпоративной версией, так как проверка идет по источникам, добавленным до 15 ноября 2021 года, с использованием урезанных возможностей системы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1 ХАРАКТЕРИСТИКИ МОНТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ 5
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ 6
4 ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ 11
5 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ 13
5.1 Ведомость автотранспортных средств 14
5.1.1 Подсчет количество рейсов и автомобилей. 16
5.1.2 Ведомость эксплуатационных материалов 21
5.2 Ведомость грузозахватных приспособлений 22
5.3 Технические характеристики кранов 25
6 УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ 34
6.1 Складирование сборных конструкций 34
6.2 Монтаж фундаментных балок 34
6.3 Монтаж колонн 36
6.4 Монтаж наружных стеновых панелей 37
6.5 Монтаж плит покрытия 37
1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 38
2. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ 44
3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 45
11. ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ 46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 51
.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 52

ВВЕДЕНИЕ

Возведение зданий и сооружений представляет собой комплекс строительных работ, которые делятся на ряд отдельных процессов. Каждый из них выполняется в установленной технологической последовательности: от подготовительных мероприятий и работ нулевого цикла до возведения надземной части, отделки и благоустройства территории. Для сокращения сроков строительства перечисленные виды работ выполняют параллельно, применяя поточный метод. Такой подход обеспечивает более рациональное использование строительных машин и механизмов, способствует повышению производительности труда и снижению общей стоимости строительства. Монтаж строительных конструкций занимает ключевое место среди технологических процессов, поскольку он определяет структуру объектных потоков, темп возведения здания, а также влияет на порядок и методы выполнения других работ. Важно учитывать, что все строительные процессы, включая монтаж, должны быть связаны в единую технологическую цепочку, конечным результатом которой является готовый объект. Поточный метод основывается на принципах непрерывности и равномерности выполнения операций. Для его применения необходимо: разделить комплекс строительных работ на отдельные процессы, распределить их между исполнителями и закрепить за конкретными бригадами; определить производственный ритм, разделив объект на участки (захватки) с приблизительно одинаковой продолжительностью работ и обеспечив максимально возможное совмещение операций во времени и пространстве. Технология монтажа строительных конструкций определяется решением организационных и технических задач и выбором наиболее рациональных методов выполнения работ. От правильного выбора технологического варианта во многом зависят сроки возведения объекта и качество конечной продукции — здания или сооружения.

1 ХАРАКТЕРИСТИКИ МОНТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ

1. Монтируемое здание – промышленное, одноэтажное, каркасное, 1 пролетное, состоит из 4х10 м пролетов.
2. Длина здания – 90 м.
3. Ширина здания 36 м.
4. Каркас здания, покрытия, стеновые ограждения из сборного железобетона.
5. Продольный шаг колонн наружного и внутреннего рядов 9 м.
6. Поперечный шаг 9м.

2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 2.1 – Спецификация элементов сборных конструкций

№	Наименование элементов сборных конструкций	Марка элемента	Размеры элемента (мм)			Количество элемента (шт.)		Масса (т)		Объем ($м^3$)
			длина	ширина	высота	На всё здание	Одного элемента	Всего	Одного элемента	Всего
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
1	Фундамент	Ф1	1500	1500	2400	57	5.5	313,5	1,7	96,9
2	Фундаментная балка	БФ1	8950	275	525	27	1,3	35,1	0,52	14,04
		БФ2	2950	275	525	2	0,4	1.2	0.17	0,51
3	Колонны несущие	КК1	500	450	5400	28	2,2	61,6	1,2	33,6
		КС1	500	450	5400	27	2,2	59,4	1,2	32,4
4	Колонна фахверка	КФ1	5400	400	400	2	2.2	4.3	0,864	1,73
5	Плита покрытия	ПП1	8970	2980	300	120	2.2	580,8	1.7	204
6	Балка покрытия	БП1	8560	300	600	50	4.05	202,5	1,62	81
7	Стеновая панель	СП1	8980	240	1800	28	1.7	47,6	3.9	109,2
		СП2	8980	240	1200	86	1.4	120,4	2.6	223,6
		СП3	2980	240	1200	8	0.6	4,8	0.9	7,2
8	Остекленение	ОК1	8980	240	1200	20	1.6	32	2.6	158,6
						Итого:	505		1 661,7	1 042,18

Примечание: монолитные работы не входят в итоговый подсчет элементов

Продольный фасад здания

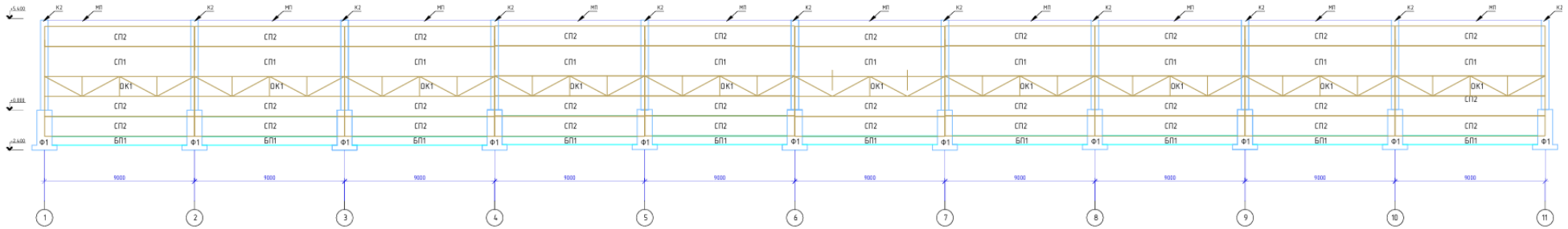


Рисунок 2.1 – Продольный фасад здания

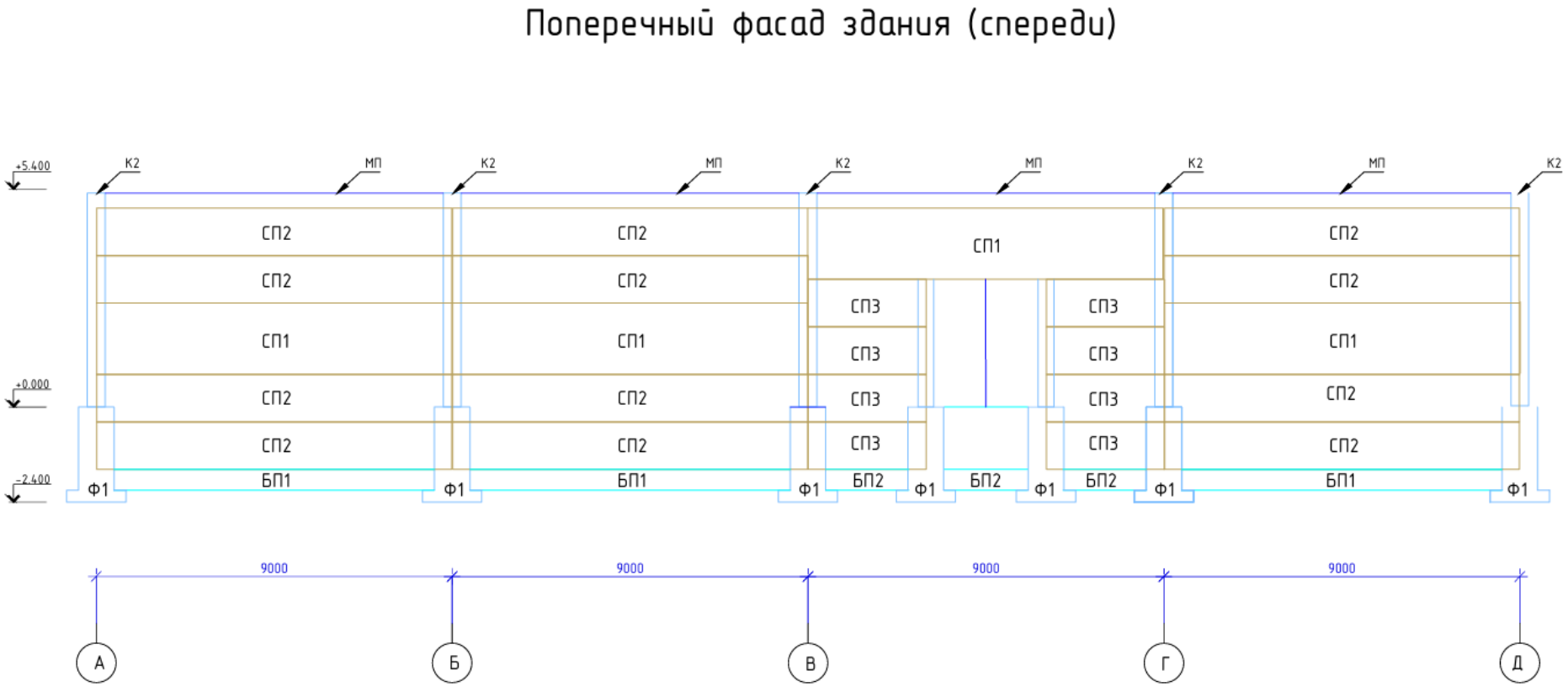


Рисунок 2.2 – Поперечный фасад здания (спереди)

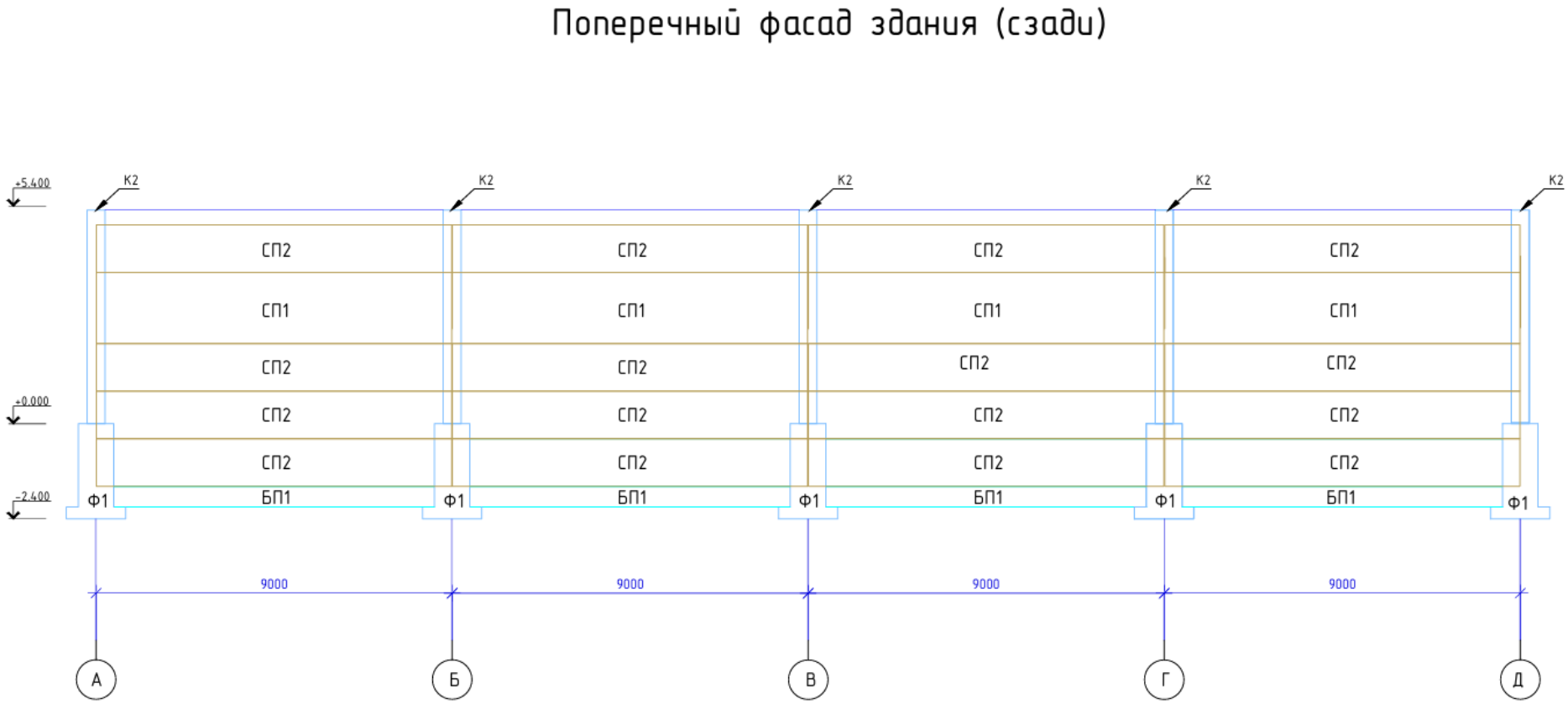


Рисунок 2.3 – Поперечный фасад здания (сзади)

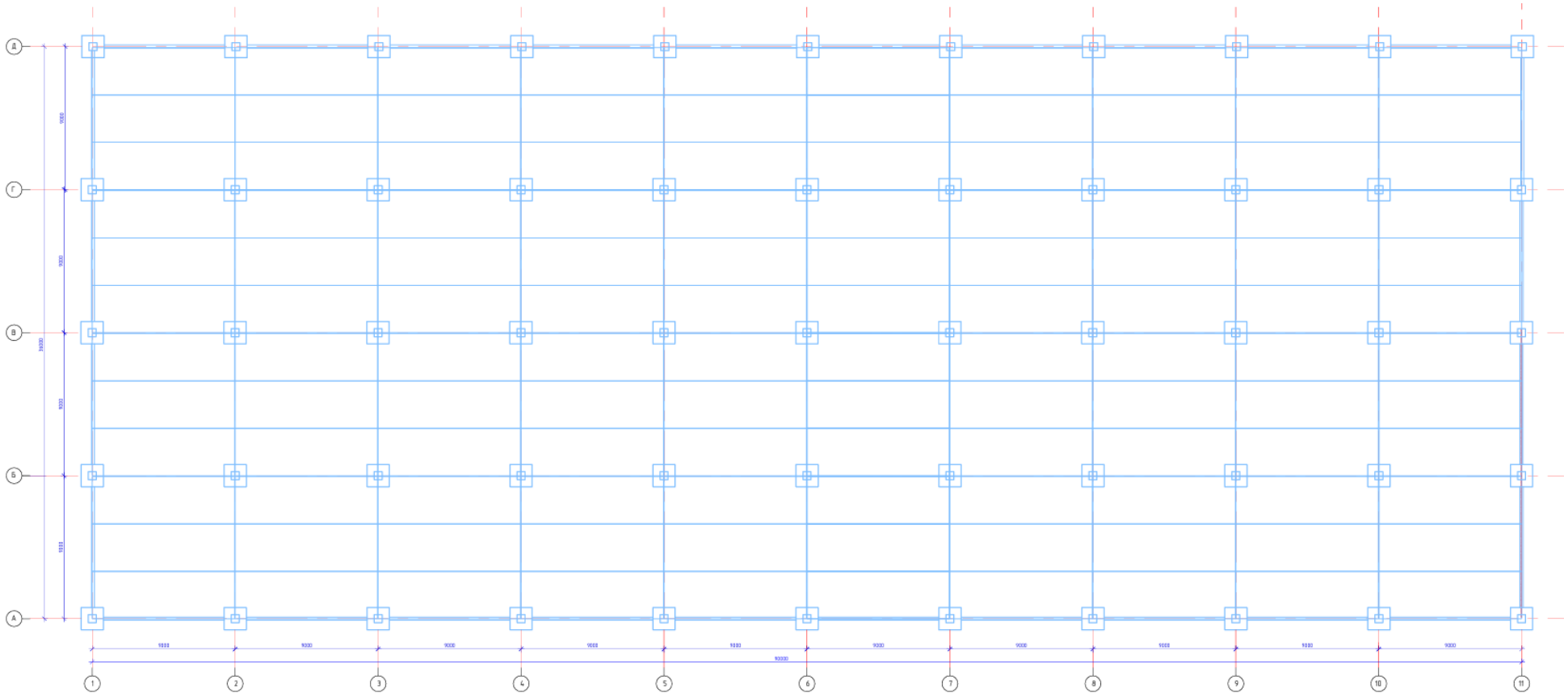


Рисунок 2.4 – План здания

4 ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование строительного процесса	Ед. изм.	Формула подсчета	Общее количество	Обоснование (ЕНиР)
1	2	3	4	5	6
1	Установка фундамента под колонну Ф-1	1 элемент	См.специф.	55	Е4-1-1
4	Установка колонн в стаканы фундаментов при помощи кондуктора КК-1,КС-1, КФ1,КФ2	1 колонна	$N_k = N_{\text{фунд.}}$	55	Е4-1-4(А)
5	Установка фундаментных балок БФ-1	1 элемент	См.специф.	27	Е4-1-6(Б)
6	Установка фундаментных балок БФ-2	1 элемент	См.специф.	2	Е4-1-6(Б)
7	Установка балок покрытия БП-1	1 панель	См.специф.	50	Е4-1-6(А)
8	Укладка плит покрытия ПП-1	1 элемент	См.специф.	120	Е4-1-7
9	Установка стеновых панелей:	1 элемент	См.специф.	-	Е4-1-8(А)
	СП-1			28	
	СП-2			86	
	СП-3			8	

Определяем длину продольной заливки швов плит покрытия по формуле:

Длина швов плит покрытия взята как 10 см = 1 шов. Общее кол-во плит покрытия 120, первая плит 4 шва, остальные плиты 3 шва. $119 \cdot 3 + 4 = 361$ см. шва.

5 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

§ Е1-5. Погрузка или выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т

Состав работы

1. Перемещение крана и установка его в рабочее положение.
2. Зацепка груза.
3. Погрузка или выгрузка груза с подъемом или опусканием до 4 м и поворотом стрелы крана.
4. Укладка подкладок под конструкции и детали.
5. Отцепка груза.
6. Крепление или раскрепление груза при необходимости.
7. Подача сигналов машинисту крана.

Таблица 5.

Состав звена	Грузоподъемность стрелковых кранов, т
	Автомобильных
	До 6,3 т исключительно
Машинист 4 разряда	1
Такелажники на монтаже 2 разряда	2

5.1 Ведомость автотранспортных средств

Таблица 5.1 – Ведомость автотранспортных средств

№	Наименование строительной конструкции	Марка элемента	Размеры элемента (мм)			Объем элемента ($м^3$)	Масса элемента (т)	Наименование автотранспортного средства	Характеристики			Количество перевозимых	Масса перевозимых	Расход топлива
			длина	ширина	высота				Длина кузова, м	Ширина кузова, м	Грузоподъемность,			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Фундамент под колонны	Ф1	1500	1500	2400	1,7	5,5	ПП 2008 КрАЗ-258	8.0	3.0	18.5	3	16,5	50
2	Балки покрытия	БП1	8560	300	600	1,62	4.05	УПР 11212 ПР (Д) МАЗ-504А	12	3	12	3	12,15	32
3	Колонна крайняя	КК1	500	450	5400	1.2	2.2	МАЗ-5245 МАЗ-504А	6,32	2,35	13.4	4	8,8	35
4	Колонна фахверка	КФ1	400	400	5400	0.9	1.9							
5	Колонна средняя	КС1	500	450	5400	1.2	2.2							
6	Плиты покрытия	ПП1	8970	300	2980	1,7	4.84	УПЛ 1412 КамАЗ-5410	12	3	14	3	14.52	35
7	Фундаментная балка	БФ1	8950	275	525	0,52	1,3	УПР 11212 ПР (Д) МАЗ-504А	12	3	12	9	12,1	35
		БФ2	2950	275	525	0.17	0,4					1		

Продолжение таблицы 5.1 – Ведомость автотранспортных средств

№	Наименование строительной конструкции	Марка элемента	Размеры элемента (мм)			Объем элемента ($м^3$)	Масса элемента (т)	Наименование автотранспортного средства	Характеристики			Количество перевозимых элементов (шт)	Масса перевозимых элементов (т)	Расход топлива
			длина	ширина	высота				Длина кузова, м	Ширина кузова, м	Грузоподъемность, т			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	Стеновые панели	СП1	8980	240	1800	3.9	1.7	УПП 2012 КрАЗ-258	12.2	2.5	20	4	4.6	50
		СП2	8980	240	1200	2.6	1.4							
		СП3	2980	240	1200	0.6	0.6							
9	Стальной оконный переплет	ОК1	8950	240	1200	-	1,6	УПП 2012 КрАЗ-258	12.2	2.5	20	2	3.2	50

5.1.1 Подсчет количество рейсов и автомобилей.

Транспортировка от завода – изготовителя ТОО" ЖБК" до строительной площадки – 7 км.

Определение количества ходок автомобилей

$$\text{Количество ходок автомобиля} = \frac{\text{Общее количество элементов}}{\text{Количество элементов в кузове (прицепе)}} \quad (1)$$

Определение общего времени 1 цикла автомобиля

$$\text{Общ. вр. 1 ц. автомобиля} = t_{\text{трансп.}} + t_{(\text{холост.хода})} + t_{\text{нагр.}} + t_{\text{разгр.}} \quad (2)$$

Определение количества автомобилей

$$\text{Кол} - \text{во авто} = \frac{\text{Общ.вр.1 ц.автомобиля} - \text{время нагр.(разгр.)}}{\text{время нагр.(разгр.)}} \quad (3)$$

Общий километраж

$$\text{Общ. км} = \text{Кол} - \text{во авто} \cdot (10\ \text{км} + 10\ \text{км}) \quad (4)$$

Определение расход топлива автомобиля

$$\text{Расход топлива} = \frac{\text{Общ.км} \cdot \text{Расход топлива на 100 км}}{100\ \text{км}} \quad (5)$$

Определение расход моторного масла автомобиля

$$\text{Расход моторн. масла} = \frac{\text{Расход топлива} \cdot 3{,}2}{100\ \text{км}} \quad (6)$$

Все перечисленное подсчитано по таблице 5.1.1 – Подсчет количества рейсов автомобилей

Таблица 5.1.1 – Подсчет количества рейсов автомобилей

№	Наименование строительной конструкции	Марка элемента	Кол-во элементов в кузове	Общее кол-во элементов	Норма времени для элементов в кузове		Норма времени для всех элементов		Время, мин				Количество ходок автомобиля	Общее время 1 цикла автомобиля	Количество ездок	Общий километраж	Расход топлива, л	Расход моторного масла, л
					часы	минуты	часы	минуты	Трансп.	Холостого	Нагрузки	Разгрузки						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Фундамент под колонну	Ф1 / Ф2	2	28	0,17	10	2,4	-	11	6	10	10	14	37	4	196	91	3
2	Балок фундамента	БФ1	9	25	0,21	13	0,6	35	11	6	13	13	3	43	3	42	20	1
		БФ2	1	1	0,08	5	-	-	9	7	5	5	1	26	1	14	4	0,2
		БФ3	1	1	0,035	3	-	-	9	6	3	3	1	21	1	14	7	0,3
3	Колонны	КК1 / КФ2	28	6	0,2	12	05	33	11	6	12	12	5	41	3	70	33	1,5
4	Балки перекрытия	БП1	13	5	0,24	15	0,6	37	11	7	15	15	3	48	3	42	10	0,4
5	Плиты покрытия	ПП1	96	7	0,21	13	2,86	-	11	7	13	13	14	44	4	196	44	1,5
6	Стеновые панели	СП1	80	4	0,13	8	2,6	-	11	7	8	8	20	34	5	280	90	3
		СП2	3	2	0,14	9	0,21	13	11	7	9	9	2	36	2	28	9	0,3
		СП3	2	2	0,091	6	-	-	11	7	6	6	1	30	1	14	4,5	0,2
7	Оконные переплеты	ОК1	24	8	0,203	13	0,61	37	11	7	13	13	3	44	3	42	20	0,7

Таблица 5.1.2 – Схемы рейсов автомобилей (начало)

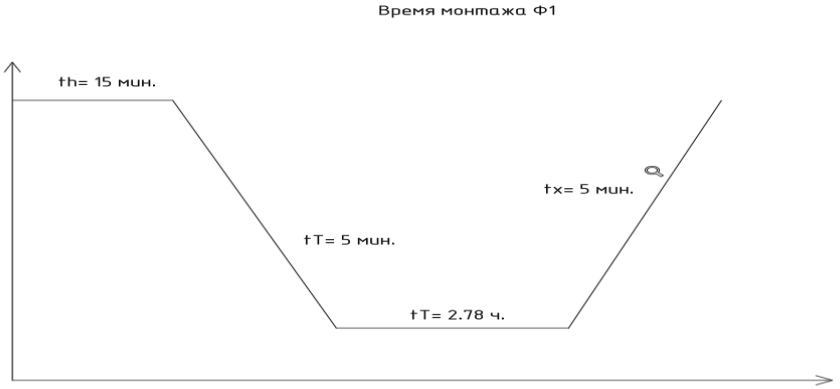
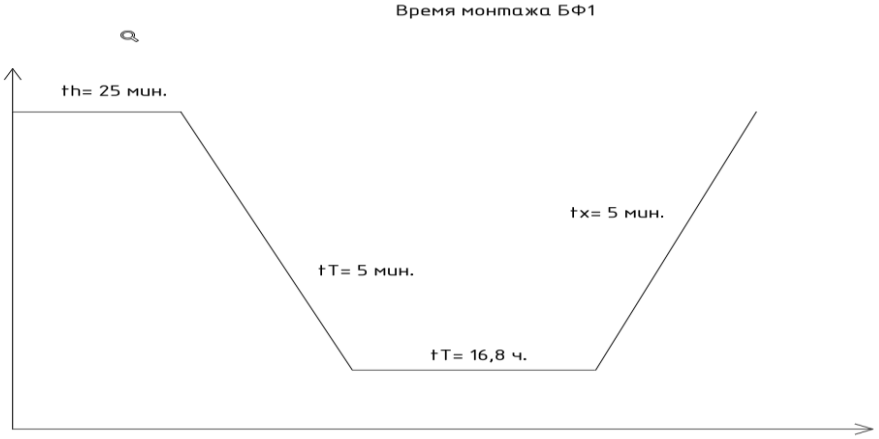
Наименование элементов	Марка элементов	Графики рейсов для элементов
Фундамент по колонны	Ф1	
Балки фундаментные	БФ1	

Таблица 5.1.2 – Схемы рейсов автомобилей (продолжение)

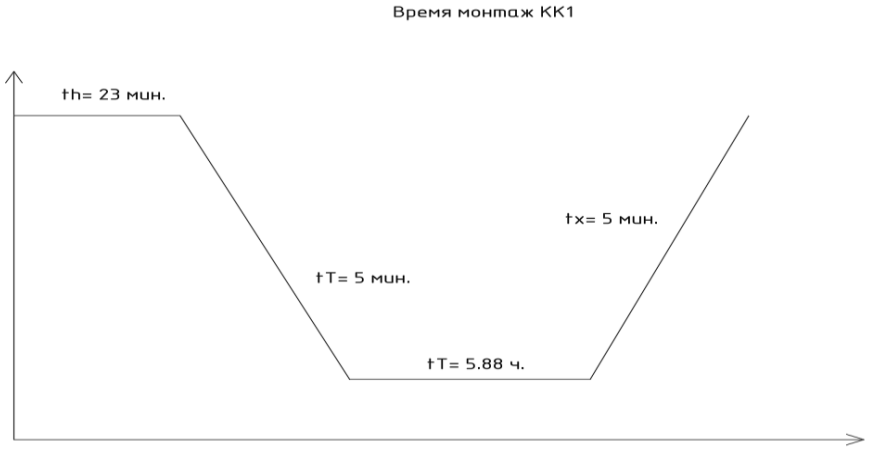
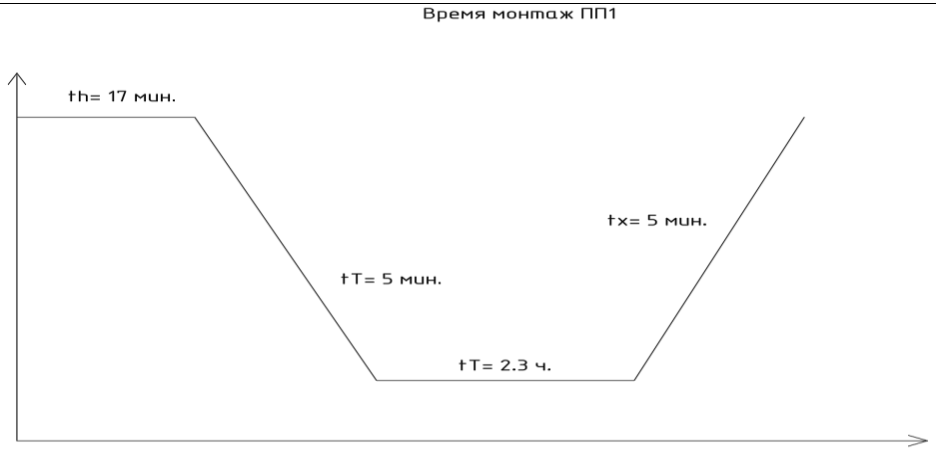
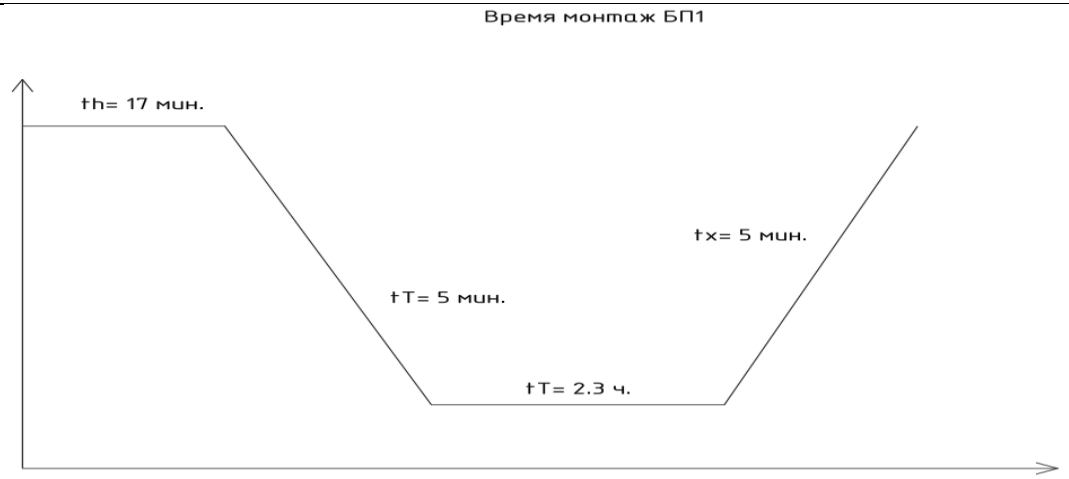
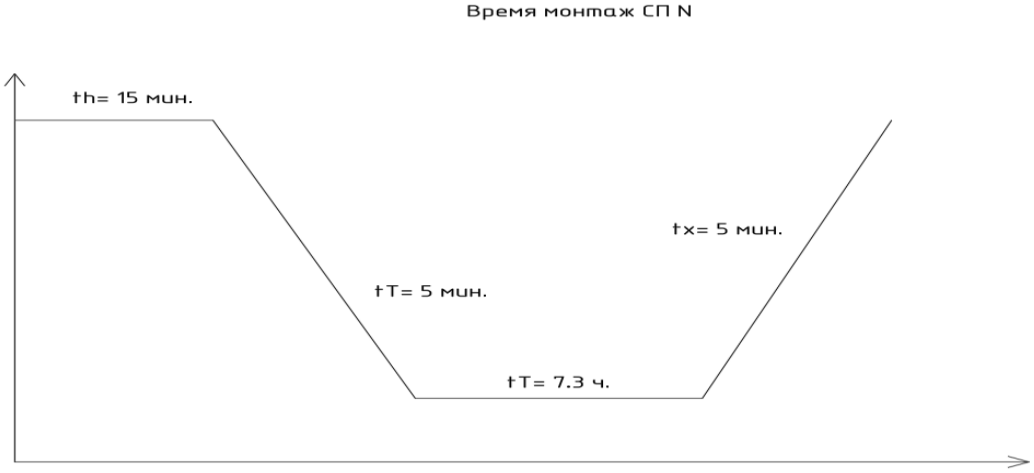
Наименование элементов	Марка элементов	Графики рейсов для элементов
Колонны	КК/КС1	
Плиты покрытия	ПП1	

Таблица 5.1.2 – Схемы рейсов автомобилей (продолжение)

Наименование элементов	Марка элементов	Графики рейсов для элементов
Балки покрытия	БП1	
Стеновые панели	СПN	

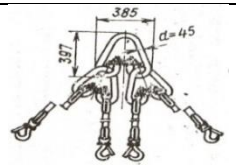
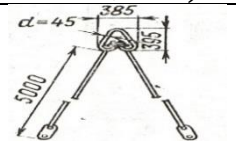
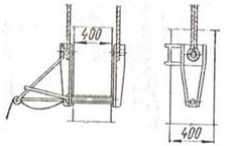
5.1.2 Ведомость эксплуатационных материалов

Таблица 5.1.3 – Ведомость эксплуатационных материалов

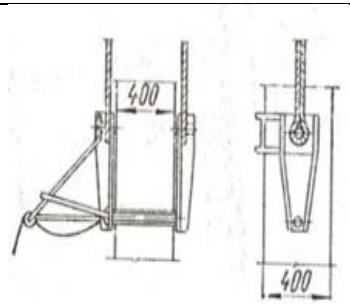
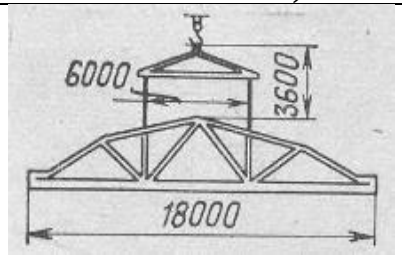
Наименование	МАЗ 504А	КрАЗ 258	КамАЗ5410
Пройденный путь, км	700	1 700	800
Расход топлива, л	259	850	281
Расход моторного масла, л	8.9	26.9	9
Трансмиссионное масло	1.05	3.4	1.1

5.2 Ведомость грузозахватных приспособлений

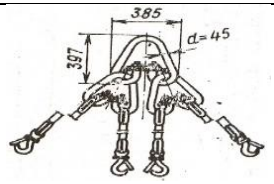
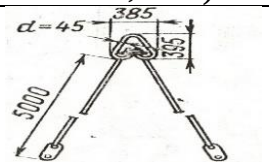
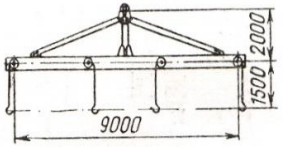
Таблица 5.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№	Наименование строительного элемента	Марка элемента	Масса элемента	Наименование грузозахватного приспособления	Технические характеристики приспособления			Необходимое количество приспособлений
					Грузоподъемность (т)	Масса (т)	Расчетная высота (м)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Фундаментный блок	Ф1	5,5	 Строп четырёхветвевой (чертёжи треста Мосоргстрой 1093, 798, 1094, 786)	7	0,048	4,5	1
2	Оконный переплет	ОК1	1,6	 Строп двухветвевой	5	0,046	5	1
3	Колонна крайнего и среднего ряда	КК1	2,2	 Траверса с устройством для расстроповки с земли (чертёж ПИ Промстальконструкция № 4134 М-9)	3	0,135	0,5	1

Продолжение таблицы 5.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№	Наименование строительного элемента	Марка элемента	Масса элемента	Наименование грузозахватного приспособления	Технические характеристики приспособления			Необходимое количество приспособлений
					Грузоподъемность (т)	Масса (т)	Расчетная высота (м)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Фахверковая колонна	КФ1	2,2	 Траверса с устройством для расстроповки с земли (чертёж ПИ Промстальконструкция № 4134 М-9)	3	0,135	0,5	1
5	Балка покрытия	БП1	4,1	 Траверса (чертёж ПИ Промстальконструкция №4234-24)	15	0,025	3,6	1

Продолжение таблицы 5.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№	Наименование строительного элемента	Марка элемента	Масса элемента	Наименование грузозахватного приспособления	Технические характеристики приспособления			Необходимое количество приспособлений
					Грузоподъемность (т)	Масса (т)	Расчетная высота (м)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Плиты покрытия	ПП1	2,7	 Строп четырёхветвевой (чертёжи треста Мосоргстрой 1093, 798, 1094, 786)	5	0,044	4,5	1
7	Фундаментная балка	БФ1	1,6	 Строп двухветвевой	5	0,046	5	1
		БФ2	3,3					
8	Стеновые панели	СП1	1,3	 Траверса чертёж ЮжНИИ (Харьков)	6	0,21	3,5	1
		СП2	3,1					
		СП3	1,1					

5.3 Технические характеристики кранов.

Стреловые краны относятся к мобильным монтажным средствам, свободно перемещаются с одной стоянки (объекта) на другую, имеют высокую маневренность и большую зону обслуживания. Стреловые краны широко применяются для погрузо-разгрузочных работ и монтажа конструкций одно- и малоэтажных зданий.

Для увеличения вылета стрелы применяют дополнительные устройства – гуськи или клювы со вспомогательным крюком.

Тип выбираемого монтажного крана определяется:

- конструктивной схемой и размерами здания;
- принятыми методами монтажа;
- массой, размерами и расположением основных конструктивных элементов.

Выбор крана начинают с уточнения массы сборных элементов, монтажной оснастки, грузозахватных устройств, габаритов и проектного положения конструкций в сооружении.

Определяются группы сборных элементов, которые характеризуются максимальными монтажными, техническими параметрами. Для этих сборных элементов подбирают наименьшие требуемые параметры монтажных кранов.

Требуемые параметры монтажных кранов:

а) требуемая грузоподъемность, $Q^{\text{тр}}$, т;

б) требуемая высота подъема стрелы, $\text{Н}_{\text{стр}}^{\text{тр}}$, м;

в) требуемая длина стрелы, $L_{\text{с}}^{\text{тр}}$, м;

г) требуемый вылет стрелы, $L_{\text{стр}}^{\text{тр}}$, м.

Расчет ведут приближенным способом, обеспечивающим точность, достаточную для курсового проекта.

Грузоподъемность - наибольшая масса груза, которая может быть поднята краном при условии сохранения его устойчивости;

Высота подъема крюка - расстояние от уровня стоянки крана до центра грузового полиспаста в его верхнем положении;

Длина стрелы - расстояние между осью крепления стрелы крана и вертикальной осью, проходящей через центр обоймы грузового полиспаста;

Вылет стрелы - расстояние между осью вращения поворотной платформы крана и вертикальной осью, проходящей через центр грузового полиспаста;

Колея - расстояние между осями передних и задних колёс пневмоколесных или рельсовых кранов.

Для расчета требуемых технических характеристик крана выбираем два варианта.

Марки кранов подбирают по техническим характеристикам, приведенным в справочниках, удовлетворяющим расчетным данным, приведенным ниже.

Определив требуемые расчетные параметры крана, подбираем в соответствии с ними краны, рабочие параметры которых равны или несколько больше параметров, полученных расчетным путем.

Для первого варианта принимаем стреловой кран на пневмоколесном ходу -

- КС-45719-1.

Для второго варианта принимаем стреловой кран на гусеничном ходу - МКГ-16.

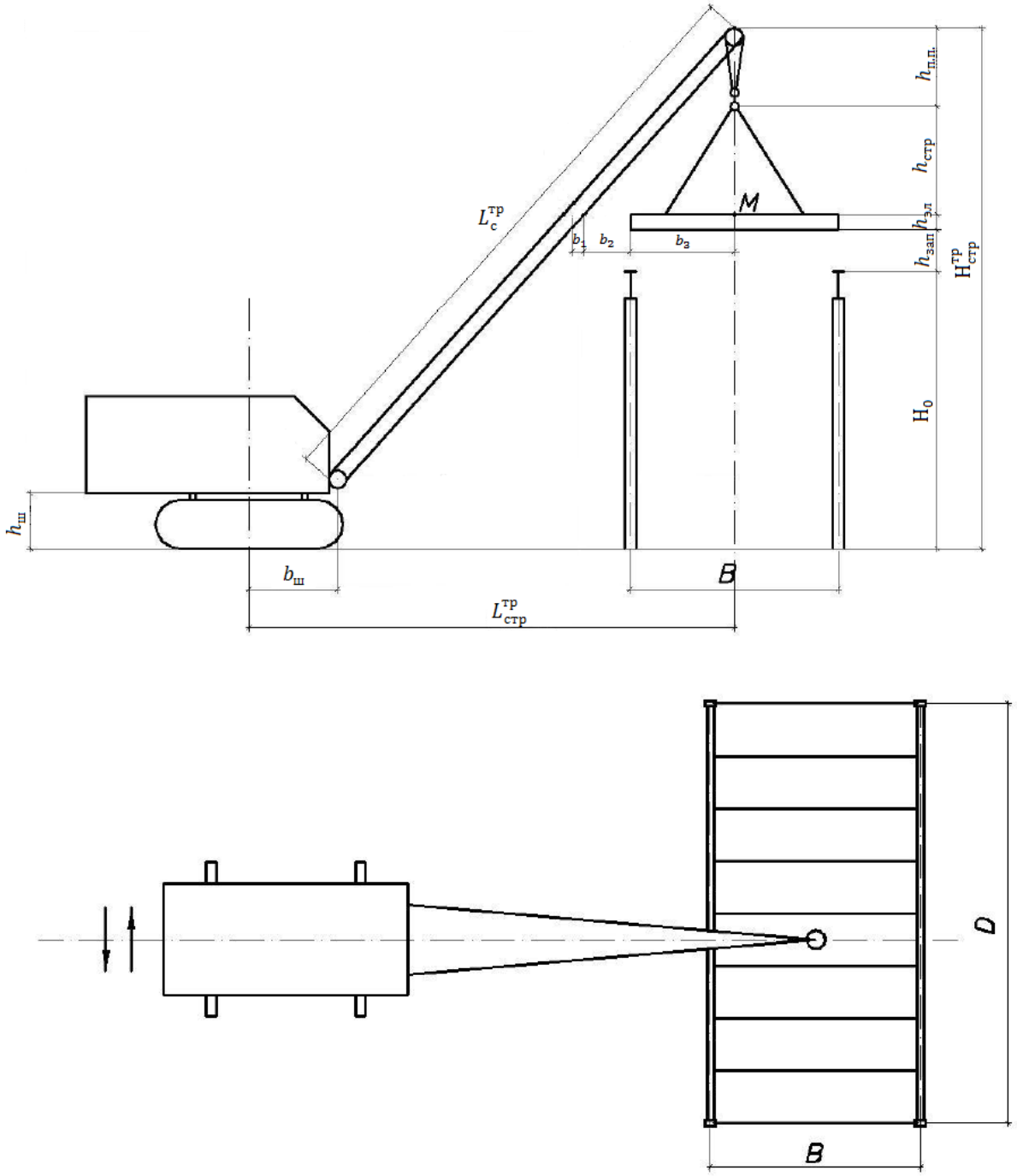


Рисунок 5.1 - Схема для определения требуемых технических параметров стрелового крана

Требуемая грузоподъемность ($Q^{тр}$) определяется по формуле:

$$Q^{тр} = g_{стр} + P_{эл}, \quad (13)$$

где $g_{стр}$ - вес грузозахватного приспособления, а также всех сопутствующих приспособлений, т;

$P_{эл}$ – вес монтируемого элемента, т.

Требуемая высота подъема стрелы ($H_{стр}^{тр}$) определяется по формуле:

$$H_{стр}^{тр} = H_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр} + h_{п.п.}, \quad (14)$$

где H_0 - отметка установки конструкции либо высота конструкции, над которой проносится монтируемая конструкция, м;

$h_{зап}$ - запас по высоте, принимаем от 0,5 до 1м, в курсовом проекте принимаем запас равным 1 м;

$h_{эл}$ – высота элемента в проектном положении, м;

$h_{стр}$ - расчётная высота грузозахватного приспособления, м;

$h_{п.п.}$ - высота грузового полиспаста в стянутом состоянии, принимаемая в нашем курсовом проекте равным 1,5 м.

Требуемая длина стрелы ($L_{с}^{тр}$) определяется по формуле:

$$L_{с}^{тр} = \sqrt{\left(L_{стр}^{тр} - b_{ш}\right)^2 + \left(Н_{стр}^{тр} - h_{ш}\right)^2}, \quad (15)$$

где $L_{стр}^{тр}$ – требуемый вылет стрелы, определяемый по формуле (16), м;

$b_{ш}$ - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (шарнира) (около 1,5 м), точно определяется по справочникам, в нашем курсовом проекте мы принимаем его равным 1,5 м;

$Н_{стр}^{тр}$ - требуемая высота подъема стрелы, определяемая по формуле (14),м;

$h_{ш}$ - расстояние от оси крепления стрелы (шарнира) до уровня стоянки крана (около 1,5 м), точно определяется по справочникам, в нашем курсовом проекте мы принимаем его равным 1,5 м.

Требуемый вылет стрелы ($L_{стр}^{тр}$) определяется по формуле:

$$L_{стр}^{тр} = \frac{(Н_{стр}^{тр} - h_{ш}) \cdot (b_1 + b_2 + b_3)}{h_{стр} + h_{п.п.}} + b_{ш}, \quad (16)$$

где $Н_{стр}^{тр}$ - требуемая высота подъема стрелы, определяемая по формуле (14),м;

$h_{ш}$ - расстояние от оси крепления стрелы (шарнира) до уровня стоянки крана (около 1,5 м), точно определяется по справочникам, в нашем курсовом проекте мы принимаем его равным 1,5 м;

$h_{стр}$ - расчётная высота грузозахватного приспособления, м;

$h_{п.п.}$ - высота грузового полиспаста в стянутом состоянии, принимаемая в нашем курсовом проекте равным 1,5 м;

$b_{ш}$ - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (шарнира) (около 1,5 м), точно определяется по справочникам, в нашем курсовом проекте мы принимаем его равным 1,5 м.

Так же необходимо определить требуемый грузовой момент по формуле:

$$М_{гр}^{тр} = L_{стр}^{тр} \cdot Q^{тр}, \quad (17)$$

где $L_{стр}^{тр}$ – требуемый вылет стрелы определяемый по формуле (16),м;

$Q^{тр}$ – требуемая грузоподъемность, определяемая по формуле (13), т.

Приведенная выше методика справедлива при условии стоянки крана в момент монтажа напротив устанавливаемой плиты покрытия, т.е. перпендикулярно оси стропильных конструкций при движении крана по оси пролета «на себя».

При монтаже ряда параллельно укладываемых плит покрытия с одной стоянки крана необходимо поворачивать стрелу в горизонтальной плоскости. При повороте изменяются вылет стрелы, длина стрелы при заданной высоте подъема стрелы.

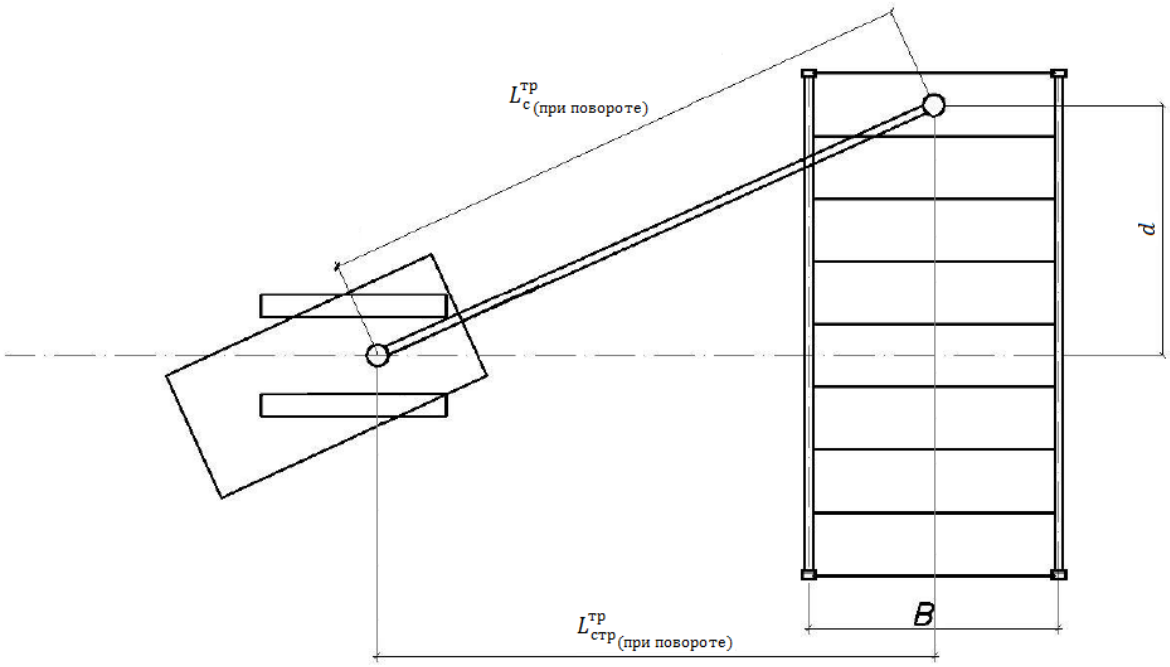


Рисунок 5.2 - Схема для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана при повороте стрелы

Тогда вылет стрелы будет определятся по формуле:

$$L^{тр}_{стр\ (при\ повороте)} = \sqrt{L^{тр\ 2}_{стр} + d^2}, \qquad (18)$$

где $L^{тр}_{стр}$ – требуемый вылет стрелы определяемый по формуле (16),м;

d – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести устанавливаемого элемента, для здания пролетом 18 м равная 8,25 м.

Длина стрелы будет определятся по формуле:

$$L^{тр}_{с\ (при\ повороте)} = \sqrt{\left(L^{тр}_{стр\ (при\ повороте)} - b_ш\right)^2 + \left(Н^{тр}_{стр} - h_ш\right)^2}, \qquad (19)$$

где $L^{тр}_{стр\ (при\ повороте)}$ – требуемый вылет стрелы при повороте, определяемый по формуле (18),м;

$b_ш$ - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (шарнира) (около 1,5 м), точно определяется по справочникам, в нашем курсовом проекте мы принимаем его равным 1,5 м;

$Н^{тр}_{стр}$ - требуемая высота подъема стрелы, определяемая по формуле (14),м;

$h_ш$ - расстояние от оси крепления стрелы (шарнира) до уровня стоянки крана (около 1,5 м), точно определяется по справочникам, в нашем курсовом проекте мы принимаем его равным 1,5 м.

Данная методика в нашем курсовом проекте справедлива лишь при монтаже ряда параллельно укладываемых плит покрытия с одной стоянки крана.

Вариант 1 - Автокран (пневмоколесный) КС-45719-1 Галичанин

Автокран КС-45719-1 Галичанин грузоподъемностью 20 тонн на шасси автомобиля КамАЗ-53215 предназначен для выполнения погрузочно-разгрузочных и строительно-монтажных работ на рассредоточенных объектах.

Кран прост в управлении и обслуживании, надежен в работе.

Автокран КС-45719-1 Галичанин имеет следующие конструктивные особенности:

- привод крановой установки гидравлический от двух аксиально-поршневых гидронасосов, которые через карданные валы соединены с коробкой отбора мощности на базовом автомобиле. Отбор мощности производится от двигателя шасси через коробку передач.
- крановые механизмы имеют индивидуальный привод с независимым управлением от гидромоторов и гидроцилиндров.
- возможно совмещение рабочих операций.

Кран оборудован гидроопорами с выдвижными опорными балками. Гидравлическая система позволяет легко и плавно осуществлять управление крановыми механизмами и выносными опорами в широком диапазоне регулирования скоростей рабочих операций.

Безопасную работу крана обеспечивает комплекс приборов и устройств, в том числе микропроцессорный ограничитель нагрузки с цифровой индикацией параметров на дисплее в кабине машиниста. Ограничитель нагрузки может работать в режиме координантной защиты крана и имеет встроенный прибор фиксации характеристик «черный ящик».

Автокран КС-45719-1 Галичанин оборудован трехсекционная телескопической стрелой: трехсекционная телескопическая стрела длиной 9,7-21,7 м обеспечивает крану компактность и маневренность при переездах, обширную зону и большую высоту подъема груза при работе.

Кроме увеличенного опорного контура, отличительной особенностью данной модели крана, которая выделяет ее из ряда аналогичных моделей грузоподъемностью 16-20 т с трехсекционными стрелами 9,7-21,7 м, является конструкция стрелы. Система телескопирования стрелы включает в себя не один, а два гидроцилиндра выдвижения, благодаря чему обеспечивается независимость управления выдвижением-втягиванием каждой из двух подвижных секций. Возможность телескопирования стрелы с грузом на крюке позволяет крану устанавливать грузы в труднодоступных местах, пронося их среди смонтированных конструкций.

Автокран КС-45719-1 Галичанин имеет следующие технические характеристики:

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	АВТОКРАН КС-35719-1
Базовое шасси	КамАЗ-53215
Колесная формула	6 х 4
Двигатель	КамАЗ-740.11
Мощность двигателя, кВТ (л.с.)	176 (240)
Грузоподъемность, т	20
Грузовой момент, тм	64
Вылет стрелы, м	3,2-17
Высота подъема, м:	
- с основной стрелой	9,6-21.8
- с гуськом	не уст.
Длина стрелы, м	9,7-21,7
Длина гуська, м	
Скорость подъема (опускания) груза, м/мин	
Макс. скорость подъема (опускания) пустого крюка, м/мин	
Скорость посадки, м/мин	0,3
Частота вращения, 1/мин	2,2
Скорость передвижения, км/ч	80
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
- длина	12000
- ширина	3550
- высота	2500
Полная масса с основной стрелой, т	20,6
Распределение нагрузки на дорогу, т.с.:	
- через шины передних колес тележки	
- через шины задних колес тележки	

Автокран КС-45719-1 Галичанин имеет следующие грузовысотные характеристики:

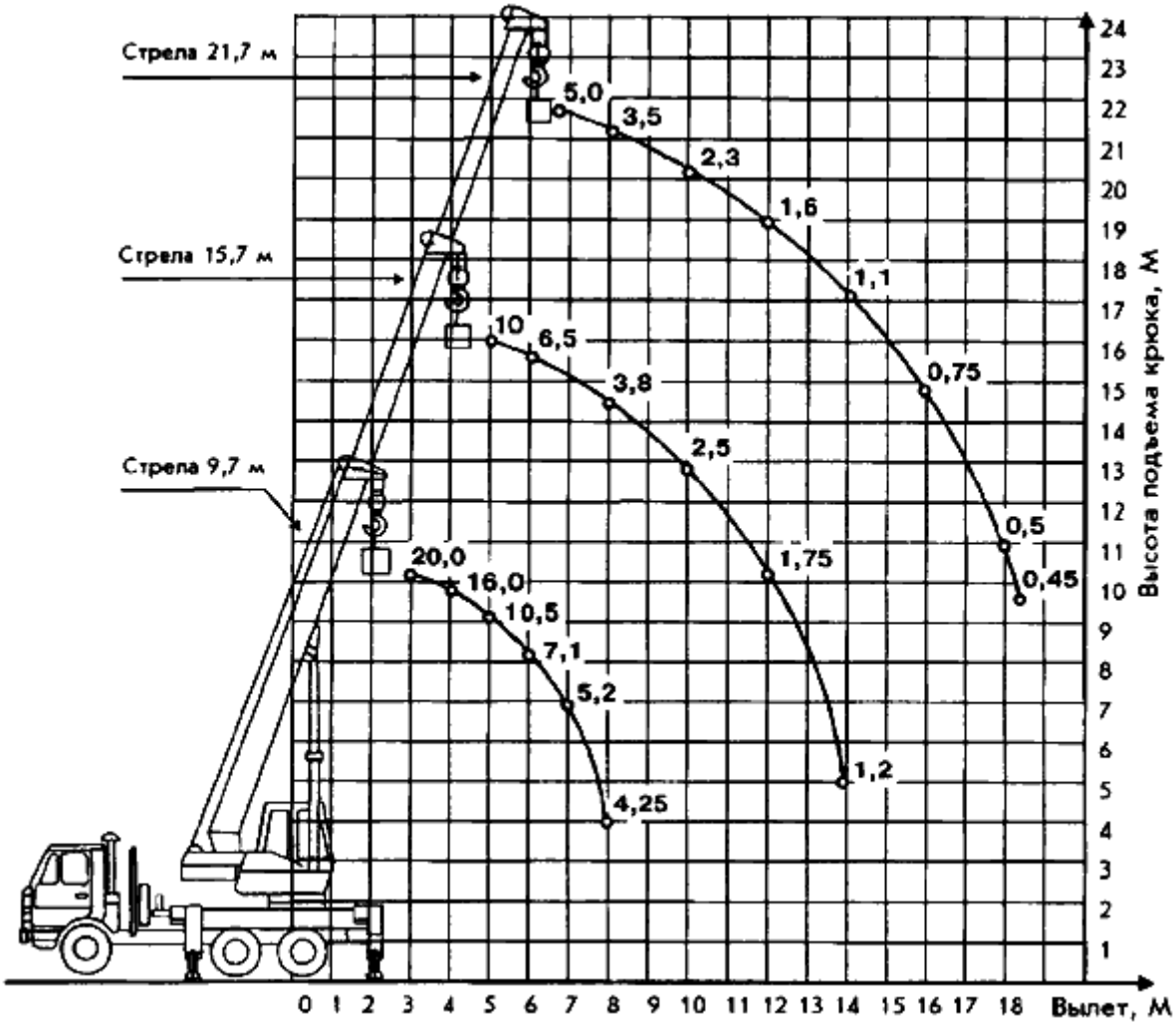


Рисунок 3. Вылет стрелы автокрана КС-45719-1

Необходимо посчитать требуемые характеристики крана при подъеме им следующих конструкций:

- Фундамента под колонну Ф1:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 0 + 1 + 2{,}4 + 4{,}5 + 1{,}5 = 9{,}4$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}048 + 5{,}5 = 5{,}548$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{8{,}4^2 + 5{,}25^2} = 9{,}91$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 9{,}91 \cdot 5{,}548 = 54{,}981$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(9{,}91 - 1{,}5)^2 + (9{,}4 - 1{,}5)^2} = 11{,}54$ м.

- Колонна крайняя КК1:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 0 + 1 + 4{,}8 + 0{,}5 + 1{,}5 = 7{,}8$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}135 + 2{,}2 = 2{,}335$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{6{,}07^2 + 6{,}3^2} = 8{,}43$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 8{,}43 \cdot 2{,}585 = 19{,}68$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(8{,}43 - 1{,}5)^2 + (7{,}8 - 1{,}5)^2} = 9{,}37$ м.

- Колонна фахверка КФ1:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 0 + 1 + 4{,}8 + 0{,}5 + 1{,}5 = 7{,}8$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}135 + 2{,}2 = 2{,}335$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{6{,}07^2 + 6{,}3^2} = 8{,}43$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 8{,}43 \cdot 2{,}585 = 19{,}68$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(8{,}43 - 1{,}5)^2 + (7{,}8 - 1{,}5)^2} = 9{,}37$ м.

- Плиты покрытия ПП1:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 5{,}4 + 1 + 0{,}3 + 4{,}5 + 1{,}5 = 12{,}7$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}044 + 2{,}7 = 2{,}744$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \frac{(12{,}7-1{,}5)\cdot(0{,}3+1+3)}{4{,}5+1{,}5} + 1{,}5 = 9{,}53$ м;

$L_{\text{стр}_{\text{(при повороте)}}}^{\text{тр}} = \sqrt{9{,}53^2 + 5{,}255^2} = 10{,}9$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 10{,}9 \cdot 2{,}7 = 29{,}91$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(12{,}7 - 1{,}5)^2 + (10{,}9 - 1{,}5)^2} = 14{,}62$ м.

- Фундаментная балка БФ1:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 0 + 1 + 0{,}45 + 5 + 1{,}5 = 7{,}95$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}046 + 1{,}6 = 1{,}346$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 6{,}57$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 2{,}92 \cdot 1{,}646 = 4{,}81$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(6{,}57 - 1{,}5)^2 + (7{,}95 - 1{,}5)^2} = 8{,}2$ м.

- Фундаментная балка БФ2:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 0 + 1 + 0{,}6 + 5 + 1{,}5 = 8{,}1$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}046 + 3{,}3 = 3{,}346$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 2{,}97$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 2{,}97 \cdot 3{,}346 = 0{,}9{,}94$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(8{,}94 - 1{,}5)^2 + (8{,}1 - 1{,}5)^2} = 10$ м.

- Балка покрытия БП1:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 4{,}8 + 1 + 0{,}6 + 3{,}6 + 1{,}5 = 11{,}5$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}025 + 4{,}1 = 4{,}125$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 5{,}03$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 5{,}03 \cdot 4{,}125 = 20{,}8$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(5{,}03 - 1{,}5)^2 + (11{,}5 - 1{,}5)^2} = 10{,}61$ м.

- Стеновая панель СП2:

$\mathrm{H}_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 3{,}3 + 1 + 1{,}5 + 3{,}5 + 1{,}5 = 11{,}1$ м;

$Q^{\text{тр}} = 0{,}21 + 3{,}1 = 3{,}31$ т;

$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = 4{,}23$ м;

$\mathrm{M}_{\text{гр}}^{\text{тр}} = 4{,}23 \cdot 3{,}31 = 14$ т·м;

$L_{\text{с}}^{\text{тр}} = \sqrt{(4{,}23 - 1{,}5)^2 + (11{,}97 - 1{,}5)^2} = 10{,}82$ м.

6 УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

6.1 Складирование сборных конструкций

Доставленные на объект конструкции должны соответствовать комплексным ведомостям, в которых указывают наименование, ширину и количество сборных элементов, предназначенных для установки в определённой части здания. В зависимости от объёмов работ, взаимного расположения объектов и дальности транспортирования, конструкции могут складироваться на при объектных складах.

Железобетонные элементы складируют штабелями на деревянные прокладки, расположенные одна под другой.

Конструкции укладывают таким образом, чтобы стороны, на которые нанесены монтажные марки, были доступны осмотру. Элементы располагают таким образом, чтобы их легко можно было застропить.

Более тяжёлые элементы располагают ближе к крановым путям, легкие - дальше; укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании.

Сборные конструкции укладывают на подкладки в штабеля, кассеты, на стеллажи и т.д.

Элементы укладывают так, чтобы исключить возможность повреждений, появление в конструкциях остаточных деформаций, а также загрязнения стыковых деталей и застоев воды.

Высоту штабелей, расстояние между ними, места проходов назначают из условия устойчивости, сохранности конструкции и техники безопасности

6.2 Монтаж фундаментных балок

Фундаментные балки монтируют согласно разбивочным осям, закрепленным на обносках у верхней бровки котлована или в котловане вдоль его нижней бровки.

Требуемая точность установки фундаментных балок в проектное положение должна обеспечиваться детальными разбивочными работами и постоянным геодезическим (инструментальным) контролем точности выполнения монтажных операций, которые входят в технологический процесс монтажа фундаментных балок.

Для разбивки мест установки фундаментных балок, монтируемых по периметру здания (сооружения), от основных осей путем отмера проектных расстояний разбивают установочные оси, параллельные основным. Положение осей фиксируется рисками и окрашивается краской на гранях бетонных столбиков, служащих основанием для фундаментных балок. Осями для фундаментных балок, монтируемых между колоннами, служат оси для установки колонн.

Перед монтажом на торцевые стороны фундаментных балок наносят и окрашивают масляной краской установочные риски, фиксирующие середину сторон.

Перед подъемом балок следует очистить опорные поверхности балок от грязи, снега и наледи.

Строповку монтируемых балок надлежит производить в местах, указанных в рабочих чертежах, а подъем и подачу к месту установки – в положении близком к проектному. При необходимости изменения мест строповки они должны быть согласованы с организацией-разработчиком рабочих чертежей.

Запрещается строповка балок в произвольных местах, а также за выпуски арматуры. Марки растворов, применяемых при монтаже фундаментных балок для устройства постели, должны быть указаны в проекте. Подвижность раствора должна составлять 5-7см по глубине погружения стандартного конуса, за исключением случаев специально оговоренных в проекте.

Применение раствора, процесс схватывания которого уже начался, а также восстановление его пластичности путем добавления воды не допускается.

Установку балок в плане следует производить относительно разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям, совмещая осевые риски фундаментных балок с ориентирами, закрепленными на основании, или контролируя правильность установки геодезическими приборами.

Укладку балок в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

Установку балок в поперечном направлении следует выполнять: межколонных балок – совмещая риски продольных осей устанавливаемых балок с рисками осей колонн на опорах; балок по периметру здания (сооружения) – совмещая риски, фиксирующие геометрические оси нижних поясов балок, с рисками разбивочных осей на опорах.

Применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания положения укладываемых балок по отметкам без согласования с проектной организацией не допускается.

Предельные отклонения от совмещения ориентиров при установке фундаментных балок должны быть указаны в проекте.

6.3 Монтаж колонн

Способ подъема колонн в вертикальное положение и подачи их к месту монтажа устанавливается проектом производства работ в зависимости от веса монтируемых колонн и применяемого крана.

Подъем колонн в вертикальное положение осуществляется способом поворота стрелы неподвижно установленного крана в сторону нижнего конца колонны при одновременном подъеме ее верхнего застропованного конца, описывающего пространственную кривую ЕО. Низ колонны остается на месте. Стоянки крана назначаются на равных вылетах стрелы от мест строповки и нижнего конца колонны.

Строповку колонн производят одним из следующих способов: с помощью захватов с дистанционным управлением из кабины крана; полуавтоматическим захватом со штырем, пропускаемым через отверстие в колонне; увязкой полуавтоматического стропа. При недостаточной прочности колонны на изгиб (в случае подъема ее за одну точку) производят строповку колонны в двух, трех или четырех точках с применением траверсы с роликами.

Расстроповка колонн при применении полуавтоматических стропов производится с земли.

Проектное положение колонн в плане обеспечивается совмещением осевых рисок на колонне с рисками на фундаменте; вертикальность колонн проверяют теодолитом или отвесом, а отметки опорных поверхностей — нивелиром.

Колонны высотой до 12 м в стаканах временно закрепляют с помощью кондукторов.

Окончательное проектное закрепление колонн в стаканах фундаментов производят сразу после установки колонн. В случае применения для временного закрепления колонн деревянных клиньев последние после затвердения бетона в месте заделки колонны в фундаменте удаляют из стакана, а оставшиеся пустоты заполняют бетоном.

6.4 Монтаж наружных стеновых панелей

В начале устанавливают панели более удаленной от крана стены, затем панели наружной продольной стены, ближайшей к крану.

Для панелей применяют двухветвевой строп, больших размеров - четырех ветвевой универсальный строп.

Панель стропят за две или четыре точки стропами и траверсами поднимают над проектным уровнем на 1м, и после наводки стрелой крана под опорой плавно опускают на раствор, сразу же после установки панелей на место ее выверяют по нижнему основанию или фиксаторами. Наружные стеновые панели выверяют по наружной плоскости. После этого выверяют вертикальность, и отметки верхней грани панели при помощи специального отвеса – линейки, по показаниям которого определяют, в какую сторону нужно отклонять панель, чтобы придать ей вертикальное положение. Панель считают подготовленной к окончательному закреплению после выверки, исправления и закрепления в проектном положении.

6.5 Монтаж плит покрытия

Стропят плиты перекрытия за четыре точки. К месту укладки плиты подают в горизонтальном положении. Укладку плит начинают на каждой захватке от лестничной клетки и ведут от неё последовательно в обе стороны. Первая плита при укладке принимается с подмостей, последующие укладываются со смонтированных частей перекрытий.

Плиты укладывают на слой раствора по маякам или “насухо” с последующей зачеканкой швов раствором. В плане плиты укладываются с соблюдением равных площадок опирания. Глубина площадки опирания уложенных плит не должна быть меньше величины, предусмотренной проектом.

1. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

2. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

3. Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

4. Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

5. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

6. Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватывающими средствами, удовлетворяющими требованиям п. 1 «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2м.

7. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

8. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

9. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

10. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение. Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (ригелям и т. п.), на которых невозможно установить ограждение.

11. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

12. Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по

перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекратить при скорости ветра 10 м/с и более.

13. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

14. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

15. При производстве монтажных работ не допускается использовать для закрепления технологической и монтажной оснастки оборудование и трубопроводы, а также технологические и строительные конструкций без согласования с лицами, ответственными за правильную их эксплуатацию.

16. Владелец грузоподъемной машины должен установить порядок обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком. Рекомендуемая знаковая сигнализация должна определяться в соответствии с приложением

18 «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов Госгортехнадзора». Знаковая сигнализация и система обмена сигналами должна быть внесена в инструкции крановщика и стропальщика.

17. Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков или соединений конструкции.

18. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - 0,5 м.

19. Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания или сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса (участка) согласно проекту.

20. При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

21. В процессе монтажа конструкций, здании или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

22. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания.

На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

23. Руководители организации, производящей строительно-монтажные работы с применением машин, обязаны назначать инженерно-технических работников, ответственных за безопасное производство этих работ из числа лиц, прошедших проверку знаний правил и инструкций по безопасному производству работ с применением данных машин.

24. Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования. В случае, когда машинист или моторист, управляющий машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается. В зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи.

25. Строительно-монтажные работы должны выполняться с применением технологической оснастки (средств подмащивания, тары для бетонной смеси, раствора, сыпучих и штучных материалов, грузозахватных устройств и приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций), средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом нормокомплектов, а их эксплуатация - согласно эксплуатационным документам предприятий-изготовителей. Порядок разработки и испытаний технологической оснастки и средств защиты должен соблюдаться с учетом соответствующих нормативных документов.

26. Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более - ограждения и бортовые элементы. Соединение щитов настилов внахлестку допускается только по их длине, причем концы стыкуемых элементов должны быть расположены на опоре и перекрывать ее не менее чем на 0,2 м в каждую сторону.

27. Поверхность грунта, на которую устанавливаются леса, необходимо спланировать, утрамбовать и обеспечить отвод с нее поверхностных вод. Леса должны быть прикреплены к стене строящегося здания. Места и способы крепления указываются в проекте производства работ. При отсутствии особых указаний в проекте или инструкции завода-изготовителя крепление лесов к стенам зданий должно осуществляться не менее чем через один ярус для крайних стоек, через два пролета для верхнего яруса и одного крепления на каждые 50 м2 проекции поверхности лесов на фасад здания.

28. Леса и подмости высотой до 4 м допускаются к эксплуатации только после их приемки производителем работ или мастером и регистрации в

журнале работ, а выше 4 м - после приемки комиссией, на-значенной руководителем строительно-монтажной организации, и оформления актом. При приемке лесов и подмостей должны быть проверены: наличие связей и креплений, обеспечивающих устойчивость, узлы крепления отдельных элементов, рабочие настилы и ограждения, вертикальность стоек, надежность опорных площадок и заземление (для металлических лесов). В местах подъема людей на леса и подмости должны висеть плакаты с указанием величины и схемы размещения нагрузок.

29. Леса в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабом или мастером не реже чем каждые 10 дней.

30. Во время разборки лесов, примыкающих к зданию, все дверные проемы первого этажа и выходы на балконы всех этажей (в пределах разбираемого участка) должны быть закрыты.

31. Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии крепления ее к конструкции.

32. Грузовые крюки грузозахватных средств (стропов, траверс), применяемых при производстве строительно-монтажных работ, должны быть снабжены и изготовлены в соответствии с требованиями раздела 4 «Правил устройства и безопасной эксплуатация грузоподъемных кранов».

33. В процессе эксплуатации съемных грузозахватных приспособлений и тары владелец должен периодически проводить их осмотр в следующие сроки: траверс, клещей и других захватов и тары – каждый месяц; стропов (за исключением редко используемых) – каждые 10 дней; редко используемых съемных грузозахватных приспособлений – перед выдачей их в работу. Осмотр стропов и тары должен проводиться по инструкции, разработанной специализированной организацией, определяющей порядок и методы осмотра, браковочные показатели, а также методы устранения обнаруженных повреждений. Выявленные в процессе осмотра поврежденные съемные грузозахватные приспособления должны изыматься из работы.

34. Прочая технологическая оснастка в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние не реже чем через каждые 6 месяцев, если техническими условиями или инструкциями завода-изготовителя не предусмотрены другие сроки. Результаты осмотра необходимо регистрировать в журнале работ.

35. Транспортирование длинномерных, тяжеловесных или крупногабаритных грузов должно осуществляться, как правило, на средствах специализированного транспорта.

36. Во избежание перекатывания (или падения при движении транспорта) грузы должны быть размещены и закреплены на транспортных средствах в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления данного вида груза.

37. При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования норм и правил ГОСТ 12.3.003-86* и ГОСТ 12.3.036-84*, а также «Санитарных Правил при сварке, наплавке и резке металлов», утвержденных Уполномоченным органом по делам здравоохранения Республики Казахстан. Кроме того, при выполнении электросварочных работ следует выполнять требования ГОСТ 12.1.013-78 ППБС-01-94, утвержденных ГУПО МВД Республики Казахстан.

38. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться, как правило, механизированным способом согласно требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором Республики Казахстан, ГОСТ 12.3.009-76*.

39. Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утвержденному проекту (чертежу). Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Владельцем грузоподъемной машины должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики. Графическое изображение способов строповки и зацепки должно быть выдано на руки стропальщикам и крановщикам или вывешено в местах производства работ. Графическое изображение способов строповки и кантовки грузов и перечень применяемых грузозахватных приспособлений должны быть приведены в технологических регламентах. Перемещение груза, на который не разработаны схемы строповки, должно производиться в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

40. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

41. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также смещение приспособлений на приподнятом грузе.

42. Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

43. При загрузке автомобилей экскаваторами или кранами шоферу и другим лицам запрещается находиться в кабине автомобиля, не защищенными козырьками.

44. При разгрузке транспортных средств следует учитывать, что верх перевозимого груза не должен превышать габарита высоты проездов под мостами, переходами и в туннелях.

2. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Таблица 7. Калькуляция трудовых затрат (начало)

СН РК 8.02-05-2002. Сборник 7.	№	Наименование технического процесса	Ед.изм	Объем работ	Норма времени	Затраты труда
Подраздел 1. Табл. 7-1.	1	Укладка фундамента	Шт.	55	2.78 чел/ч	152,9 чел./ч
Подраздел 1. Табл. 7-1.	2	Укладка фундаментных балок	Шт.	29	5.6 чел/ч	162,4 чел./ч
Подраздел 3. Табл 5-7	3	Монтаж колонн	Шт.	55	5.88 чел/ч	323,4 чел./ч
Подраздел 4. Табл 7-9	4	Монтаж балок покрытий	Шт.	50	3.76 чел/ч	188 чел./ч
Подраздел 5. Табл 7-13	5	Укладка плит покрытий	Шт.	120	3.68 чел/ч	441,6 чел./ч
Подраздел 6. Табл 7-16	6	Установка стеновых панелей	Шт.	122	7.45 чел/ч	908,9 чел./ч
Подраздел 6. Табл 7-16	7	Установка окон	Шт.	20	7.45 чел/ч	149 чел./ч
Подраздел 6. Табл 7-19	8	Герметизация швов стеновых панелей	М.	172,8	0.19 чел/ч	32,8 чел./ч
ЕНиР 27. Табл 27-33	9	Сварка плит покрытия	100м. кв	3,65	1,82 чел/ч	0,07 чел./ч

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 8. Технико-экономические показатели

№	Наименование эксплуатационных материалов	Ед.изм.	Объем работ в ед.изм
1	Объем работ.	м³	1042.2
2	Масса элементов конструкципи	Т.	1661,7
3	Трудоемкость монтажных работ.	Чел/см.	2 370,31
4	Затраты труда на 1т.конструкции	Чел/см.	2,3

11.ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

Таблица 9. Установка блоков фундаментов стаканного типа

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности и внешний вид блоков, точность их геометрических параметров; - наличие акта освидетельствования работ по подготовке основания под фундамент; наличие заключения лаборатории о качестве и состоянии грунтов (при необходимости); - подготовку фундаментов к монтажу, в т.ч. очистку опорных поверхностей от загрязнения; - перенос осей на обноску.	Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный То же - » -	Паспорта (сертификаты), акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ
Монтаж фундаментных блоков	Контролировать: - совмещение осей фундаментных блоков относительно разбивочных осей; - отклонения отметок выравнивающего слоя песка под блоки и опорной поверхности дна стаканов от проектных; - плотность примыкания подошвы фундамента к поверхности основания.	Измерительный, каждый элемент То же Визуальный	Исполнительная геодезическая схема, общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактические отклонения отметок опорных поверхностей дна стаканов от проектных; - соответствие положения смонтированных фундаментов в плане требованиям проекта.	Измерительный, каждый элемент То же	Исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, шнур разметочный, линейка металлическая, нивелир, рулетка, теодолит.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), геодезист, представители технадзора заказчика.			

Таблица 10. Монтаж железобетонных колонн одноэтажных зданий

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид колонн; - очистку опорных поверхностей колонн и фундамента от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта освидетельствования ранее выполненных скрытых работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение колонн в стаканах фундаментов.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Технический осмотр, измерительный, каждый элемент	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ
Монтаж колонн	Контролировать: - установку колонн в проектное положение (отклонение от совмещения рисок геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях установленных колонн с рисками разбивочных осей, разность отметок верха колонн); - надежность временного крепления; - качество бетонных работ при замоноличивании колонн.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр Визуальный, лабораторный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных колонн; - соответствие закрепления колонн проектным.	Измерительный, каждый элемент Визуальный, технический осмотр	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир, теодолит.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Таблица 11. Монтаж железобетонных ригелей, балок, ферм

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид конструкций; - очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Измерительный, каждый элемент	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ
Монтаж конструкций	Контролировать: - установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей); - надежность временного крепления; - качество стыков.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, лабораторный То же	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных конструкций; - соответствие закрепления конструкций проектным.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, измерительный	Исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Таблица 12. Монтаж плит перекрытий и покрытий

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит; - очистку опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций (ригелей, диафрагм жесткости, опорных столиков колонн) и монтируемых плит от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение плит на опорах.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Измерительный	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ
Монтаж плит перекрытий	Контролировать: - установку плит в проектное положение (отклонение от симметричности глубины опирания плит в направлении перекрываемого пролета, разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит); - глубину опирания плит; - толщину слоя раствора под плитами.	Измерительный, каждый элемент То же - » -	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных плит (отклонение от разметки, определяющей проектное положение плит на опорах, разность отметок лицевых поверхностей смежных плит, глубину опирания плит); - внешний вид лицевых поверхностей.	Измерительный каждый элемент Визуальный	Акт освидетельствования (приемки) выполненных работ, исполнительная геодезическая схема
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Таблица 13. Монтаж стеновых панелей

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; - наличие ППР; - наличие акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных скрытых работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение панелей на опорах; - наличие в местах установки панелей маяков.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Технический осмотр То же	Паспорта (сертификаты), ППР, акт освидетельствования скрытых работ (акт приемки), общий журнал работ
Монтаж стеновых панелей	Контролировать: - установку панелей в проектное положение; - качество выполнения сварочных работ.	Измерительный, каждый элемент Визуальный, измерительный	Общий журнал работ, журнал сварочных работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных панелей; - качество выполнения сварочных соединений.	Измерительный, каждый элемент Визуальный, измерительный	Исполнительная геодезическая схема, акт освидетельствования (приемки) работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир, катетомер.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения курсового проекта на тему «Монтаж строительных конструкций одноэтажного промышленного здания» я освоил расчет объёмов строительных работ, подготовил ведомость объёмов, ведомость потребных материалов и спецификацию сборных конструкций.

Кроме того, мною были выбраны необходимые автотранспортные средства для перевозки сборных элементов и подобраны подходящие грузозахватные приспособления.

.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Хамзин С.К., Карасев А.К. “Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование” (М. “Высшая школа” 1983г.)
2) Бороздин Н.Г. “Технико-экономические обоснования”
3) СНиП РК 03-05-2001 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”
4) ЕНиР Сборник 4 “Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций” (М., 1987).
5) ЕНиР Сборник 22 “Сварочные работы” (М., 1987г.)
6) ЕНиР Сборник 5 «Монтаж металлических конструкций» (М., 1987г.)
7) ЕНиР «Общая часть» (М., 1987г.)
8) А. Ф. Юдина, е. В. Хорошенькая, д. А. Животов “Возведение многоэтажных зданий из монолитного бетона и железобетона” (Санкт-Петербург 2019)
9) СП РК 8.02-05-2002 Сборник 6. “Бетонные и железобетонные конструкции монолитные” (Астана 2003)
10) СП РК 8.02-05-2002 Сборник 9. “Бетонные и железобетонные конструкции монолитные” (Астана 2003)
11) Мирозёрова А.Р. “Организация технологических процессов при строительстве, реконструкции и эксплуатации строительных объектов” (Махачкала – 2017)
12) ЦНИИОМТП Госстроя СССР Руководство по перевозке автомобильным транспортом строительных конструкций (Москва 1980)
13) Абрамян С.Г. “Разработка технологической карты на монтаж несущих и ограждающих конструкций надземной части одноэтажного промышленного здания” (Волгоград. ВолгГТУ, 2016)
14) С.П. Жданова “Технология возведения зданий и сооружений” (Братск: БрГУ, 2009)
15) Б.В. Краснощек “Технологические процессы в строительстве” (Владивосток Издательство Дальневосточного федерального университета 2021)
16) В.В. Третьяков Монтаж каркаса полносборного здания (Усть-Каменогорск 2015)

17) Н. Д. Трошкова, И. Н. Мальцева “Промышленное здание. Основы проектирования” (Екатеринбург: УрФУ, 2018)