

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Д. СЕРИКБАЕВА

Архитектурно-строительный факультет

Кафедра «Строительство зданий сооружений и транспортных коммуникаций»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

по дисциплине «Технология строительного производства II»

Тема: «Монтаж одноэтажного промышленного здания».

Руководитель: преподаватель

_____ В.В. Третьяков

«_____» _____ 2011 г.

Студент группы 08-СТ-1

Вострикова О.В. _____

Усть-Каменогорск 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Краткая характеристика монтируемого здания	5
2 Спецификация элементов сборных конструкций	6
3 Состав и объем монтажных работ	7
4 Ведомость потребных материалов	9
5 Выбор монтажных и грузозахватных приспособлений	11
5.1 Принцип работы грузозахватных приспособлений и требования, предъявляемые к ним	11
5.2 Ведомость грузозахватных приспособлений	12
6 Механизация производства работ	15
6.1 Указания по выбору транспортных средств и перевозке железобетонных конструкций	15
6.2 Ведомость автотранспортных средств	16
6.3 Выбор монтажного крана по техническим параметрам	18
6.4 Технические параметры выбранных монтажных кранов	22
7 Расчет технико-экономических показателей кранов	23
7.1 Затраты на эксплуатацию выбранных кранов	23
7.2 Определение сменной эксплуатационной производительности крана	23
7.3 Определение продолжительность монтажных работ	27
7.4 Определение трудоемкости монтажных работ	28
7.5 Определение трудоемкости монтажа 1 т конструкции	28
7.6 Определение себестоимости монтажа 1 тонны конструкций	29
7.7 Определение удельных капитальных вложений	31
7.8 Определение удельных приведенных затрат	31
8 Материально-технические ресурсы	33
9 Техничко-экономические показатели	36
10 Указания по производству работ	37
10.1 Складирование сборных конструкций	37
10.2 Монтаж колонн	37
10.3 Монтаж балок и плит покрытия	38
10.4 Монтаж наружных стеновых панелей	38
10.5 Мероприятия по производству монтажных работ в зимних условиях	39
11 Указания по технике безопасности	40
Список используемой литературы	44
Приложение А	45

ВВЕДЕНИЕ

Возведение зданий и сооружений складывается из ряда строительных работ, которые в свою очередь подразделяются на отдельные процессы. При этом выполнение строительных работ осуществляется в определённой технологической последовательности:

1. подготовительные работы – производство работ подземной части или так называемые “нулевые циклы”
2. возведение надземной части;
3. отделочные работы;
4. благоустройство территории.

В целях сокращения сроков строительства эти виды работ совмещают по времени, т.е. осуществляют поточным методом, что позволяет:

1. более эффективно использовать машины и механизмы,
2. повысить производительность труда;
3. снизить стоимость строительства.

Монтаж строительных конструкций является ведущим технологическим процессом, который во многом определяет структуру объектных потоков, общий темп строительства объекта, порядок и методы производства других видов работ.

При этом необходимо иметь в виду, что выполнение всех видов строительных работ, включая и монтаж конструкций, должно быть увязано в единый технологический процесс – поток, конечной целью которого является получение готовой продукции в виде здания и сооружения. Поточный метод строительства основан на применении принципов непрерывности и равномерного выполнения процессов в строительном производстве. Для организации поточного производства необходимо разделить общий фронт строительства на отдельные захватки. Захватки выбирают таким образом, чтобы трудоёмкость работ на каждой из них отличалась не более чем на 15-20 %, что обеспечивает примерно одинаковую продолжительность работ на каждой захватке.

Затем назначают потоки и определяют их направления, для чего весь комплекс работ по строительству объектов расчленен на составляющие строительные процессы и закреплён каждый из них за бригадами или звеньями, максимальное совмещение во времени и пространстве, выполнение этих процессов по захваткам.

Целью технологического проектирования является разработка оптимальных технологических и организационных условий для выполнения строительных процессов, обеспечивающих выпуск строительной продукции в намеченные сроки при минимальном использовании всех видов ресурсов.

Оптимальное решение строительного процесса – это нахождение наилучших из всех возможных сочетаний параметров и вариантов процесса. Для этого производят необходимые расчёты, составляют спецификации и калькуляции, выполняют чертежи, схемы, графики, делают необходимые описания.

Разработку строительных процессов оформляют в виде технологических карт, карт трудовых процессов строительного производства, которые входят составной частью в проект производства работ (ППР).

Проектирование строительных процессов при возведении конкретных зданий является и предусматривается:

1. разработка технологических вариантов строительных процессов и принятие наиболее эффективных по технико-экономическим показателям;
2. выполнение строительного процесса в пространстве и во времени;
3. расчет технологической надёжности строительного производства.

Выявление закономерностей строительного процесса, расчёт технологических параметров и технико-экономических показателей позволяют разработать необходимые документы, регламентирующие функционирование строительного процесса. К таким документам относят: технологические карты и карты трудовых процессов строительного производства.

Конечной целью технологического проектирования является:

1. уменьшение времени на проектирование процессов;
2. сокращение длительности и трудоёмкости технологической подготовки производства;
3. повышение производительности труда и снижение себестоимости строительного производства.

1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОНТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ

Одноэтажные промышленные здания возводят в определенной технологической последовательности, которую устанавливают при проектировании производства монтажных работ зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений возводимых объектов и требований к очередности ввода в эксплуатацию размещаемых в них цехов для обеспечения начала монтажа технологического оборудования в наиболее ранние сроки.

Монтаж сборных конструкций одноэтажных промышленных зданий ведут специализированными потоками, каждому из которых придают комплект транспортных и монтажных машин в соответствующую монтажную оснастку. При этом каждый специализированный поток обслуживает монтажный участок, границы которого соответствуют пролету зданий или секции, ограниченной температурными швами.

Монтаж здания осуществляется самоходным стреловым краном. Первым монтажным потоком устанавливают колонны в стаканы фундаментов. Нагрузку на колонны от последующих конструктивных элементов передают после замоноличивания стыков колонн с фундаментами бетонной смесью и достижения прочности бетона в стыке не менее 70% от марки бетона. Вторым монтажным потоком устанавливают подкрановые балки, подстропильные и стропильные фермы, балки и плиты покрытия. Последующим отдельным потоком производят монтаж стеновых ограждающих панелей.

В курсовом проекте монтируемое здание представляет собой одноэтажное промышленное здание прямоугольной формы со сборным железобетонным каркасом, имеющее в плане размеры 132х48 м и температурный шов. Сетка колонн 12×12 м. Высота здания 7.2 м. Типовое решение одноэтажного здания состоит из поперечных рам, в которых соединение балок покрытия и колонн осуществляется шарнирно. Монтируются следующие элементы:

- фундаментные балки массой 3,5 т;
- колонны массой 2,3 т;
- балки покрытия массой 4,1 т;
- ребристые плиты покрытия массой 5,7 т;
- стеновые панели массой 3,1; 2,07; 1,55; 0.76; 3.17 т
- оконные переплеты массой 2.48 т.

Время производства работ – зима.

2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 1 - Спецификация элементов сборных конструкций

№	Наименование элементов сборных конструкций	Марка элемента	Размер [мм]			Количество элементов [шт]		Масса [т]		Объем [м ³]	
			длина	ширина	высота	на один монтажный участок	на все здание	одного элемента	всех элементов	одного элемента	всех элементов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Балка фундаментная	БФ1	11960	300	600	16 (14)	30	3.50	105.00	1.40	42.00
2	Колонна крайняя	К1	600	500	6800	14 (12)	26	2.30	59.80	0.92	23.92
3	Колонна средняя	К2	600	500	6800	21 (18)	39	2.30	89.70	0.92	35.88
4	Балка покрытия	БП1	11960	200	700	28 (24)	52	4.10	213.20	1.64	85.28
5	Плита покрытия	П1	11960	2960	300	96 (80)	176	5.70	1003.20	2.28	401.28
6	Стеновая панель	СП1	11970	1800	240	40 (34)	74	3.10	229.40	1.72	127.44
7	Стеновая панель	СП2	11970	1200	240	4 (4)	8	2.07	16.53	1.15	9.20
8	Стеновая панель	СП3	5960	1800	240	2 (2)	4	1.55	6.20	0.86	3.44
9	Стеновая панель	СП4	2970	1800	240	4 (4)	8	0.76	6.20	0.42	3.38
10	Стеновая панель	СП5	12240	1800	240	8 (8)	16	3.17	50.72	1.76	28.18
11	Оконный переплет	ОК1	12000		1800	10 (8)	18	2.48	44.71		
Сумма							451	Сумма	1824.66		

3 СОСТАВ И ОБЪЕМ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Таблица 2 - Ведомость объёмов работ

№	Обоснование	Наименование строительно-го процесса	Ед. изм	Формула подсчета	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	E4-1-6Б	Установка фундаментных балок весом 3.5 т	1 эл	по периметру	30
2	E4-1-4А	Установка колонн в стаканы фундаментов весом 2.3 т при помощи кондуктора	1 кол	по плану	65
3	E4-1-6В	Установка балок покрытия пролетом 12 м	1 эл	по плану	52
4	E4-1-7	Укладка плит покрытия площадью 36 м ²	1 эл	по плану	176
5	E4-1-8	Установка панелей наружных стен площадью: а) 21.6 м ² б) 14.4 м ² в) 10.8 м ² г) 5.4 м ² д) 22.03 м ²	1 пан	по фасадам	74 8 4 8 16
6	E5-1-15	Установка стальных оконных переплетов	1 т	по плану	44.71
7	E4-1-22	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10 СТЫК	$N_{ст} = 2 \cdot N_{бал.лк} / 10 + \frac{4 \cdot (N_{пл.лк} + N_{ст.пан} + N_{ок})}{10}$	132
8	E4-1-25А	Заделка стыков колонн в стаканах фундаментов объемом до 0.1 м ³	1 СТЫК	по плану	65
9	E4-1-26	Заливка швов плит покрытия	100 м шва	$L_{лив} = (L_{нопер} + L_{прод}) / 100$ $L_{нопер} = B_{зд} \cdot N_{цифр.осей}$ $L_{прод} = L_{зд} \cdot (n_{пл.нопер})$	28.20

Продолжение таблицы 2 - Ведомость объёмов работ

1	2	3	4	5	6
10	Е4-1-26	Заливка швов панелей стен	100 м шва	$L_{шв} = (L_{верт} + L_{гор}) / 100$ $L_{верт} = H_{зд} \cdot (N_{осей.зд} - 4) + 8 \cdot H_{вор}$ $L_{гор} = P_{зд} \cdot N_{эл.выс} + 24 \cdot 2$	17.33
11	Е4-1-27	Гидроизоляция стыков панелей бутилкаучуковой лентой	10 м шва	$L_{шв} = (L_{верт} + L_{гор}) / 10$ $L_{верт} = H_{зд} \cdot (N_{осей.зд} - 4) + 8 \cdot H_{вор}$ $L_{гор} = P_{зд} \cdot N_{эл.выс} + 24 \cdot 2$	173.28
12	Е4-1-28	Конопатка, зачеканка и расшивка швов	10 м шва	$L_{шв} = (L_{верт} + L_{гор}) / 10$ $L_{верт} = H_{зд} \cdot (N_{осей.зд} - 4) + 8 \cdot H_{вор}$ $L_{гор} = P_{зд} \cdot N_{эл.выс} + 24 \cdot 2$	173.28
13	Е22-1-1	Односторонняя ручная электродуговая сварка стыков а) горизонтальные стыки а) вертикальные стыки	10 м шва	$L_{гор} = \frac{1м \cdot (N_{пл.пк} + N_{бал.пк})}{10}$ $L_{верт} = \frac{1м \cdot (N_{ст.пан} + N_{ок})}{10}$	22.8 12.8
14	Е25-14	Выгрузка конструкций самоходным краном	1 шт груза	$\sum N_{эл}$	451

4 ВЕДОМОСТЬ ПОТРЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 3 - Ведомость потребных материалов

№	Наименование сборного элемента	Ед. изм.	Объем работ в ед.изм	Наименование потребных материалов	Ед. изм.	Норма потребности материалов на ед.изм	Общее количество потребных материалов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Колонна К1, К2	100 штук	0.65	Бетон марки В25	м ³	8.8	5.72
				Прочие материалы	тг	19 380	12 597
2	Балка фундаментная БФ1	100 штук	0.30	Бетон марки В15	м ³	2.9	0.87
				Раствор цементный 50	м ³	0.52	0.156
				Прочие материалы	тг	17 670	5 301
3	Балка покрытия БП1	100 штук	0.52	Бетон марки В15	м ³	1.9	0.988
				Электроды Э42	т	0.03	0.0156
				Прочие материалы	тг	9 690	5 038.8
4	Плита покрытия П1	100 штук	1.76	Бетон марки В15	м ³	19.4	34.144
				Изделия монтажные	т	0.13	0.2288
				Электроды Э42	т	0.02	0.0352
				Прочие материалы	тг	46 170	81 259.2
5	Стальной оконный переплет ОК1	100 м ²	3.888	Болты грубой и нормальной прочности	кг	6	23.328
				Электроды Э42	т	0.048	0.186824
				Прочие материалы	тг	3 078	11 967.264

Продолжение таблицы 3 - Ведомость потребных материалов

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Стеновая панель СП1, СП5	100 штук	0.90	Раствор цементный 50	м ³	2.71	2.439
				Изделия монтажные	т	1.4	1.26
				Электроды Э42	т	0.06	0.054
				Прокладки уплотнительные 30 мм	100 м	27.2	24.48
				Мастика МСУ-50	т	0.71	0.639
7	Стеновая панель СП2	100 штук	0.08	Раствор цементный 50	м ³	2.71	0.2168
				Изделия монтажные	т	1.4	0.112
				Электроды Э42	т	0.06	0.0048
				Прокладки уплотнительные 30 мм	100 м	26.5	2.12
				Мастика МСУ-50	т	0.67	0.0536
8	Стеновая панель СП3	100 штук	0.04	Раствор цементный 50	м ³	1.52	0.0608
				Изделия монтажные	т	0.2	0.008
				Электроды Э42	т	0.07	0.0028
				Прокладки уплотнительные 30 мм	100 м	14.6	0.584
				Мастика МСУ-50	т	0.41	0.0164
9	Стеновая панель СП4	100 штук	0.08	Раствор цементный 50	м ³	1.52	0.1216
				Изделия монтажные	т	0.2	0.016
				Электроды Э42	т	0.07	0.0056
				Прокладки уплотнительные 30 мм	100 м	13.9	1.112
				Мастика МСУ-50	т	0.37	0.0296

5 ВЫБОР МОНТАЖНЫХ И ГРУЗОЗАХВАТЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

5.1 Принцип работы грузозахватных приспособлений и требования, предъявляемые к ним

После подготовки элементов конструкций к монтажу, подачи их к месту установки, если они находились на приобъектном складе или подвергались укрупнению вне зоны работы монтажного крана, а также после приемки предшествующих работ, приступают к монтажу – установке элементов конструкций в проектное положение.

Для подъёма строительных и технологических конструкций используют грузозахватные устройства в виде гибких стальных канатов, различного вида траверс и механических захватов.

Элементы конструкций прикрепляют к крюку грузоподъемного механизма посредством различных грузозахватных приспособлений. Выбор грузозахватных приспособлений производится в тесной увязке с решением вопросов о способах установки отдельных элементов конструкций и методах производства монтажных работ в целом с учетом всех габаритов поднимаемых элементов, оптимального укрупнения монтируемых элементов в монтажные блоки с целью максимального использования грузоподъемности монтажных кранов.

К конструкциям грузозахватных устройств предъявляют два основных требования:

1. возможность простой строповки и расстроповки;
2. надёжность захвата, исключающая возможность обрыва груза.

Грузозахватные устройства предназначены для подъёма тонкостенных конструкций, чувствительных к деформациям, должны воспринимать на себя монтажные нагрузки и обеспечивать неизменность конструкции.

Различают следующие принципы работы грузозахватных устройств:

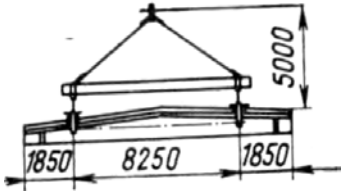
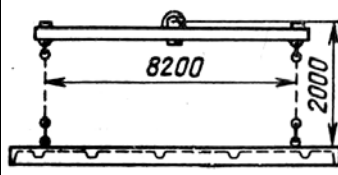
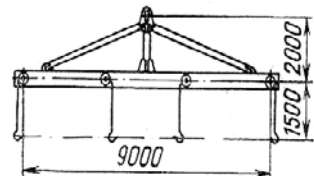
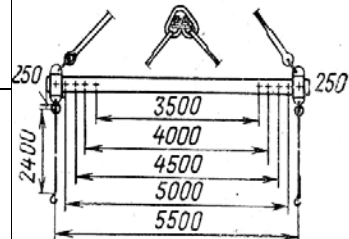
1. зацепление конструкций с помощью стропов и траверс;
2. захват с помощью клещевых и подхватных устройств;
3. зажим с использованием фрикционных устройств.

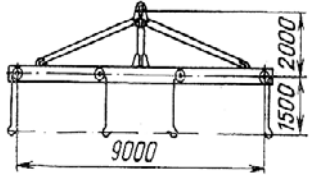
Грузозахватные устройства испытывают путём их пробного нагружения. В процессе эксплуатации их необходимо осматривать. Предельную грузоподъемность грузозахватного устройства указывают на специальном стенде. Для определённой конструкции соответствует определённое грузозахватное приспособление.

5.2 Ведомость грузозахватных приспособлений

Таблица 4 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№	Наименование сборного элемента	Марка элемента	Масса элемента, т	Характеристика элемента, м			Наименование монтажного приспособления (эскиз)	Технические характеристики приспособления			Потребное кол-во
				длина	ширина	высота		Q, т	P, т	H _{расч} , м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
1	Колонна, устанавливаемая в стакан фундамента	К1, К2	2.30	6.80	0.60	0.50	фрикционный строп конструкции Дмитриева 	4	0.046	5.5	1
2	Балка фундаментная	БФ1	3.50	11.96	0.60	0.30	траверса с полуавтоматическими стропами 	9	0.935	3.5	1

3	Балка покрытия	БП1	4.10	11.96	0.70	0.20	<p>траверса с захватами</p> 	14	0.511	5.0	1
4	Плита покрытия	П1	5.70	11.96	2.96	0.30	<p>траверса</p> 	7	1.066	2.1	1
5	Стеновая панель	СП1	3.10	11.97	1.80	0.24	<p>траверса</p> 	6	0.530	3.5	1
		СП2	2.07	11.97	1.20	0.24					
		СП5	3.17	12.24	1.80	0.24					
		СП3	1.55	5.96	1.80	0.24	<p>траверса</p> 	3	0.210	3.5	1
		СП4	0.76	2.97	1.80	0.24					

6	Стальной металлический переплет	ОК1	2.48	12.00	1.80		6	0.530	3.5	1	

6 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

6.1 Указания по выбору транспортных средств и перевозке железобетонных конструкций

Транспортировку, погрузку и разгрузку сборных конструкций рекомендуется механизировать комплексно.

Как правило, конструкции перевозят со склада завода изготовителя с выгрузкой в зоне действия монтажного крана или на приобъектный склад.

Способы разгрузки выбираются так, чтобы при подъеме не вызвать дополнительные напряжения и укладывают так, чтобы положение элементов было как можно близким к условиям их работы в здании.

Выбор транспортных средств, производится в зависимости от габаритов и веса элемента, принятого для них способа погрузки и коэффициента использования транспортных средств. Для типовых конструкций разработаны таблицы, в которых указаны количество элементов укладываемых на автомобили различных марок при коэффициенте использования их грузоподъемности.

Элементы наибольшей длины перевозят в кузовах автомобилей и двухосных прицепах. Длинномерные конструкции рекомендуется перевозить на автомобилях с полуприцепами и прицепами роспусками. Стеновые панели и перегородки перевозят на специально оборудованных двухосных автомобилях. Крупные панели доставляют на панелевозах. Экономически целесообразны перевозки на небольшие расстояния автотранспортом. Железобетонные балки и фермы перевозят в вертикальном положении; панели стен и перегородки - в вертикальном или слегка наклонном положении; прочие элементы - в горизонтальном (плиты перекрытий).

6.2 Ведомость автотранспортных средств

Таблица 5 – Ведомость автотранспортных средств

№	Наименование сборного элемента	Марка элемента	Размеры (мм)			Масса элемента (т)	Наименование транспортного средства	Характеристики					
			длина	ширина	высота			Длина кузова, м	Ширина кузова, м	Грузоподъёмность, т	Количество перевозимых элементов (шт)	Масса перевозимых элементов (т)	Коэффициент по грузоподъёмности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Колонна	К1, К2	6800	600	500	2.3	Полуприцеп-балковоз УПР-1212	12000	3000	12	5	11.5	0.96
2	Балка фундаментная	БФ1	11960	600	300	3.5	Полуприцеп-балковоз ПК-1821	21000	3000	18	5	17.5	0.97
3	Балка покрытия	БП1	11960	700	200	4.1	Полуприцеп-балковоз ПК-1724	24000	3000	17	4	16.4	0.96
4	Плита покрытия	П1	11960	2960	300	5.7	Полуприцеп-плитовоз УПЛ-1412	12000	3000	14	2	11.4	0.81
5	Стеновая панель	СП1	11970	1800	240	3.1	Полуприцеп-панелевоз УПП-2012	12000	1800	20	4	12.4	0.62
6	Стеновая панель	СП2	11970	1200	240	2.07	Полуприцеп-панелевоз УПП-2012	12000	1800	20	8	8.28	0.41
7	Стеновая панель	СП3	5960	1800	240	1.55	Полуприцеп-панелевоз УПП-0907	6500	3000	8.5	4	6.2	0.73

Продолжение таблицы 5 – Ведомость автотранспортных средств

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	Стеновая панель	СП4	2970	1800	240	0.76	Полуприцеп-панелевоз УПП-0907	6500	3000	8.5	8	6.08	0.72
9	Стеновая панель	СП5	12240	1800	240	3.17	Полуприцеп-панелевоз УПП-2012	12000	1800	20	4	12.7	0.63
10	Стальной оконный переплет	ОК1	12000	1800		2.48	Полуприцеп-панелевоз УПП-2012	12000	1800	20	4	9.94	0.51

6.3 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Монтажные краны выбирают в зависимости от габаритов зданий и сооружений, массы и размеров монтируемых элементов, объемов работ и условий строительства.

Тип монтажного крана определяется в зависимости от габаритов здания. Для одноэтажных зданий применяются самоходные стреловые краны.

В состав машинного комплекса для монтажных работ входят ведущие машины, вспомогательные краны, погрузо-разгрузочные и транспортные машины. При выборе машинных комплексов для монтажных работ устанавливают техническую вариантность использования для конкретного объекта крана данного типа и комплектующие машины. При наличии нескольких вариантов, путём сравнения ТЭП выбирают экономичный вариант.

При выборе ведущего монтажного крана рассматривают соответствия монтажно-конструктивной характеристики монтируемого объекта параметрам монтажных кранов.

Выбор крана производится по основным техническим характеристикам:

1. Грузоподъёмность $Q_{кр}^{mp}$, т - наибольшая масса груза, которая может быть поднята краном при условии сохранения его устойчивости.

$$Q_{кр}^{mp} = P_{эл} + q_{стр},$$

где: $P_{эл}$ – вес элемента, т;

$q_{стр}$ – вес грузозахватного приспособления, а также всех сопутствующих приспособлений, т.

2. Высота подъёма стрелы $H_{стр}^{mp}$, м - расстояние от уровня стоянки крана до горизонтальной оси, проходящей через верхний шарнир стрелы.

$$H_{стр}^{mp} = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{стр} + h_{nn},$$

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

$h_{зан} = 1$ м – запас по высоте (ТБ);

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

$h_{стр}$ – расчетная высота грузозахватного приспособления, м;

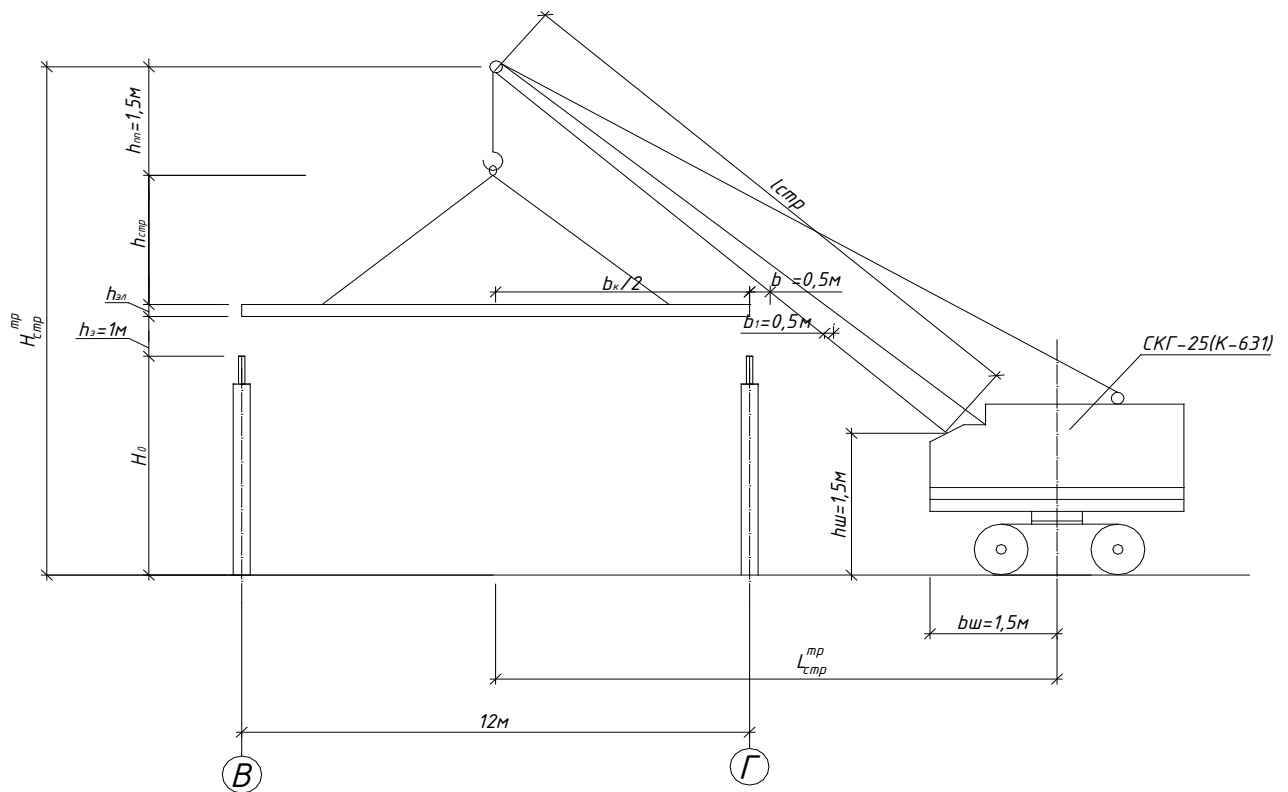
$h_{nn} = 1,5$ м – высота грузового полиспаста в стянутом положении.

3. Вылет стрелы $L_{стр}^{mp}$, м - расстояние по горизонтали от оси вращения башни крана до вертикальной оси, проходящей через ось грузового полиспаста или центр тяжести конструкции.

4. Грузовой момент $M_{гр}^{mp}$, т·м.

$$M_{гр}^{mp} = L_{стр}^{mp} \cdot Q_{кр}^{mp}.$$

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



- L – вылет стрелы крана, м
 l – длина стрелы крана, м;
 $b_1 = 0,5$ м – половина ширины стрелы крана;
 $b = 0,5$ м – расстояние от стрелы крана до конструкции;
 b_k – половина ширины конструкции, м;
 $b_{ш} = 1,5$ м – расстояние от оси вращения башни крана до оси шарнира крепления стрелы;
 $h_{ш} = 1,5$ м – расстояние от уровня стоянки крана до оси шарнира крепления стрелы;

Рисунок 1 – Схема определения параметров самоходно-стрелового крана

Из рисунка видно (рассматриваем 2 прямоугольных треугольника):

$$\frac{L_{стр}^{мп} - b_{ш}}{H_{стр}^{мп} - h_{ш}} = \frac{b_1 + b + b_k / 2}{h_{стр} + h_{нн}},$$

$$L_{стр}^{мп} = \frac{(b_1 + b + b_k / 2) \cdot (H_{стр}^{мп} - h_{ш})}{h_{стр} + h_{нн}} + b_{ш},$$

$$l_{стр}^{мп} = \sqrt{(L_{стр}^{мп} - b_{ш})^2 + (H_{стр}^{мп} - h_{ш})^2}.$$

Рассматриваем самое невыгодное положение крана (монтаж плиты покрытия):

$$H_{стр}^{мп} = 6,7 + 1 + 0,3 + 2,1 + 1,5 = 11,6 \text{ м},$$

$$L_{стр}^{mp} = \frac{(0,5 + 0,5 + 12/2) \cdot (11,6 - 1,5)}{2,1 + 1,5} + 1,5 = 21,14 \text{ м},$$

$$L_{стр}^{mp.уточн} = \sqrt{4,5^2 + L_{стр}^{mp}{}^2} = \sqrt{4,5^2 + 21,14^2} = 21,61 \text{ м},$$

$$l_{стр}^{mp} = \sqrt{(21,61 - 1,5)^2 + (11,6 - 1,5)^2} = 22,5 \text{ м}.$$

Уточняем вылет и требуемую высоту подъема стрелы:

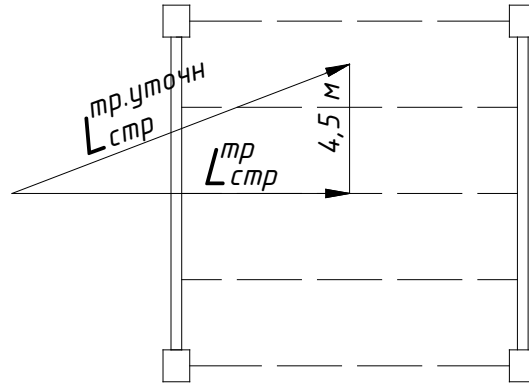


Рисунок 2 – Схема определения параметров самоходно-стрелового крана при монтаже плиты покрытия

$$L_{стр}^{mp.уточн} = 15 \text{ м},$$

$$H_{стр}^{mp} = \sqrt{l_{стр}^{mp}{}^2 - (L_{стр}^{mp.уточн} - b_{ш})^2} + h_{ш} = \sqrt{22,5^2 - (15 - 1,5)^2} + 1,5 = 19,5 \text{ м}.$$

Таблица 6 – Расчет требуемых технических характеристик крана

№	Наименование сборного элемента (марка)	Размеры, м			Масса элемента, т	Монтажная высота H ₀ , м	Грузозахватное приспособление				Требуемые характеристики крана				Марка крана
		длина	высота	ширина			Наименование	Q, т	P, т	H, м	Q _{кр} , т	H _{стр} , м	L _{стр} , м	M _{гр} , т/м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Балка фундаментная БФ1	11.96	0.6	0.3	3.5	0	траверса с полуавтомати- ческими стропами	9	0.935	3.5	4.435	6.6	6.0	26.61	СКГ-25, К-631
2	Колонна К1, К2	0.6	6.8	0.5	2.3	0	фрикционный строп конструкции Дмитриева	4	0.046	5.5	2.346	14.8	8.5	19.94	
3	Балка покрытия БП1	11.96	0.7	0.2	4.1	6.0	траверса с захватами	14	0.511	5	4.611	14.2	3.65	16.83	
4	Плита покрытия П1	11.96	0.3	2.96	5.7	6.7	траверса	7	1.066	2.1	6.766	19.5	15	101.49	
5	Стеновая панель СП5	12.24	1.8	0.24	3.17	5.4	траверса	6	0.530	3.5	3.7	13.2	6.0	22.2	
6	Стеновая панель СП2	11.97	1.2	0.24	2.07	6.6	траверса	6	0.530	3.5	2.6	13.8	6.0	15.6	

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

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 гусеничном ходу СКГ-25.

Для второго варианта принимаем стреловой кран на пневмоколесном ходу К-631.

6.4 Технические параметры выбранных монтажных кранов

Таблица 7 - Технические характеристики кранов

Характеристики	Марка крана	
	СКГ-25	К-631
1. Длина стрелы, м	25	24
2. Грузоподъемность, т, при вылете стрелы		
– наименьшем	17	31
– наибольшем	2.5	2.5
3. Вылет стрелы, м		
– наименьший	7	6
– наибольший	23	24
4. Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы		
– наименьшем	25	21.3
– наибольшем	13.8	6.65
5. Скорость		
– подъема груза, м/мин	7.1	2
– опускания груза, м/мин	10.6	4.5
– вращения платформы крана, об/мин	0.7;	1.3
6. Мощность двигателя, л.с.	93	180
6. Ширина колеи, мм	4100	2750
7. Общая масса, т	64,3	69

7 РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРАНОВ

7.1 Затраты на эксплуатацию выбранных кранов

Таблица 8 – Исходные данные для расчета себестоимости выбранных кранов

Показатели	СКГ-25	К-631
1. Инвентарно - расчетная стоимость крана, $C_{инв}$, тг	20 685 300	49 299 300
2. Нормативное число часов работы в году в среднем климатическом поясе, $T_{год}$, ч	3370	3420
3. Годовые отчисления, А, %		
– на полное восстановление стоимости	6	6
– капитальный ремонт	4	4
4. Единовременные затраты, Е, тг		
– транспортирование крана, $C_{тр}$	17 385/9 120	17 385/9 120
– монтаж крана, $C_{м}$	18 126/9 348	21 090/9 405
– демонтаж крана, $C_{д}$	12 711/6 840	17 100/7 467
– пробный пуск крана, $C_{пп}$	1 824/934.8	2 109/940.5
5. Эксплуатационные затраты на 1 маш-час работы крана стоимость, тг		
а) стоимость		
– ремонтов (кроме капитального), $\mathcal{E}_р$, тг	1 453.5/427.5	2 576.4/587.1
– сменной оснастки, $\mathcal{E}_{ос}$	51.3	393.3
– энергоресурсов (топлива) и смазочных материалов, $\mathcal{E}_{эн}$	364.8	666.9
б) зарплата		
– машиниста крана, $\mathcal{E}_з$	649.8	855

7.2 Определение сменной эксплуатационной производительности крана

$$P_{э.см} = Q_{ср} \cdot t_{см} \cdot k_2 \cdot P_{э.час} ,$$

где: $P_{э.см}$ - сменная эксплуатационная производительность крана, т/маш-см;
 $Q_{ср}$ – средневзвешенная масса всех элементов, т;
 $P_{э.час}$ - часовая эксплуатационная производительность крана, шт/маш-час;
 $t_{см} = 8 \text{ час}$ - продолжительность смены;
 $k_2 = 0,75$ - переходной коэффициент от производственных норм к сметным.

$$Q_{ср} = \frac{\sum (P_{эл.i} \cdot N_i)}{\sum N_i} ,$$

где: P_i – масса монтируемых элементов, т;
 N_i – количество монтируемых элементов, шт.

$$P_{э.час} = \frac{60 \cdot k_1}{T_{ц.ср}} ,$$

где: $k_1=0,85$ – коэффициент, учитывающий неизбежные внутренние перерывы в работе крана по конструктивно-технологическим причинам;

$T_{ц.ср}$ – средневзвешенное время одного цикла монтажной конструкции, мин.

$$T_{ц.ср} = \frac{\sum(T_{ц.i} \cdot N_i)}{\sum N_i},$$

где $T_{ц.i}$ – время одного цикла монтажа i -конструкции, мин.

$$T_{ц.i} = T_{р.i} + T_{м.i},$$

где: $T_{р.i}$ – ручное время монтажа, затрачиваемое монтажниками конструкций на строповку, расстроповку и установление элемента в проектное положение, мин;

$T_{м.i}$ – время, затрачиваемое на монтаж конструкции краном, мин.

$$T_{м.i} = \frac{H_{нк.i}}{V_{нк}} + \frac{H_{нос}}{V_{нос}} + \frac{H_{ок.i}}{V_{ок}} + \frac{2 \cdot \alpha}{360 \cdot N_{об}} \cdot k_c,$$

где: $H_{нк.i}$ – средняя высота подъема i -конструкции, м;

$V_{нк}$ – скорость подъема конструкции, м/мин;

$H_{нос}=1$ м - высота посадки конструкции;

$V_{нос}=2$ м/мин – скорость посадки конструкции;

$H_{ок.i} = H_{нк.i} - 1$ м – высота опускания i -конструкции, м;

$V_{ок}$ – скорость опускания конструкции, м/мин;

$\alpha=120^\circ$ – угол поворота крана при перемещении груза со склада;

$N_{об}$ – скорость вращения платформы крана, об/мин;

$k_c=0,75$ – коэффициент, учитывающий совмещение рабочих операций.

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

Определяем T_m , T_p , T_c для каждого вида конструкций:

1) для балок фундаментных БФ1: $T_m = \frac{6,6}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{5,6}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 2,67$ мин,

$$T_p = 0,38 \cdot 60 = 22,80$$
 мин,

$$T_c = 2,67 + 22,8 = 25,47$$
 мин.

2) для колонн К1, К2: $T_m = \frac{14,8}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{13,8}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 4,60$ мин,

$$T_p = 0,34 \cdot 60 = 20,40$$
 мин,

$$T_c = 4,60 + 20,40 = 25,00$$
 мин.

3) для балок покрытия БП1: $T_m = \frac{14,2}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{13,2}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 4,46$ мин,

$$T_p = 1 \cdot 60 = 60,00$$
 мин,

$$T_c = 4,46 + 60,00 = 64,46$$
 мин.

4) для плит покрытия П1: $T_m = \frac{19,5}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{18,5}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 5,71 \text{ мин},$

$$T_p = 0,47 \cdot 60 = 28,20 \text{ мин},$$

$$T_u = 5,71 + 28,20 = 33,91 \text{ мин}.$$

5) для оконных переплетов ОК1: $T_m = \frac{9,1}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{8,1}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 3,26 \text{ мин},$

$$T_p = 1,4 \cdot 2,48 \cdot 60 = 208,66 \text{ мин},$$

$$T_u = 3,26 + 208,66 = 211,92 \text{ мин}.$$

б) для стеновых панелей СП3, СП4: $T_p = 0,75 \cdot 60 = 45,00 \text{ мин},$

$$T_m = \frac{8,7}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{7,7}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 3,17 \text{ мин},$$

$$T_u = 3,17 + 45,00 = 48,17 \text{ мин}.$$

7) для стеновых панелей СП2: $T_m = \frac{13,2}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{12,2}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 4,22 \text{ мин},$

$$T_p = 1 \cdot 60 = 60,00 \text{ мин}$$

$$T_u = 4,22 + 60,00 = 64,22 \text{ мин}.$$

б) для стеновых панелей СП1, СП5: $T_p = 1,2 \cdot 60 = 72,00 \text{ мин},$

$$T_m = \frac{10,5}{7,1} + \frac{1}{2} + \frac{9,5}{10,6} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 0,7} \cdot 0,75 = 3,59 \text{ мин},$$

$$T_u = 3,59 + 72,00 = 75,59 \text{ мин}.$$

$$T_{u, \text{ср}} = \frac{23417,64}{451} = 51,92 \text{ мин},$$

$$P_{\text{э, час}} = \frac{60 \cdot 0,85}{51,92} = 0,98 \text{ шт/маш-час},$$

$$Q_{\text{ср}} = \frac{1824,66}{451} = 4,05 \text{ т},$$

$$P_{\text{э, см}} = 4,05 \cdot 8 \cdot 0,75 \cdot 0,98 = 23,84 \text{ т/маш-см}.$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

Определяем T_m , T_p , T_u для каждого вида конструкций:

1) для балок фундаментных БФ1: $T_m = \frac{6,6}{2} + \frac{1}{2} + \frac{5,6}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 5,43 \text{ мин},$

$$T_p = 0,38 \cdot 60 = 22,80 \text{ мин},$$

$$T_u = 5,43 + 22,8 = 28,23 \text{ мин}.$$

$$2) \text{ для колонн К1, К2: } T_m = \frac{14,8}{2} + \frac{1}{2} + \frac{13,8}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 11,35 \text{ мин,}$$

$$T_p = 0,34 \cdot 60 = 20,40 \text{ мин,}$$

$$T_u = 11,35 + 20,40 = 31,75 \text{ мин.}$$

$$3) \text{ для балок покрытия БП1: } T_m = \frac{14,2}{2} + \frac{1}{2} + \frac{13,2}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 10,92 \text{ мин,}$$

$$T_p = 1 \cdot 60 = 60,00 \text{ мин,}$$

$$T_u = 10,92 + 60,00 = 70,92 \text{ мин.}$$

$$4) \text{ для плит покрытия П1: } T_m = \frac{19,5}{2} + \frac{1}{2} + \frac{18,5}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 14,75 \text{ мин,}$$

$$T_p = 0,47 \cdot 60 = 28,20 \text{ мин,}$$

$$T_u = 14,75 + 28,20 = 42,95 \text{ мин.}$$

$$5) \text{ для оконных переплетов ОК1: } T_m = \frac{9,1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{8,1}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 7,24 \text{ мин,}$$

$$T_p = 1,4 \cdot 2,48 \cdot 60 = 208,66 \text{ мин,}$$

$$T_u = 7,24 + 208,66 = 215,90 \text{ мин.}$$

$$6) \text{ для стеновых панелей СП3, СП4: } T_p = 0,75 \cdot 60 = 45,00 \text{ мин,}$$

$$T_m = \frac{8,7}{2} + \frac{1}{2} + \frac{7,7}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 6,95 \text{ мин,}$$

$$T_u = 6,95 + 45,00 = 51,95 \text{ мин.}$$

$$7) \text{ для стеновых панелей СП2: } T_m = \frac{13,2}{2} + \frac{1}{2} + \frac{12,2}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 10,20 \text{ мин,}$$

$$T_p = 1 \cdot 60 = 60,00 \text{ мин}$$

$$T_u = 10,20 + 60,00 = 70,20 \text{ мин.}$$

$$6) \text{ для стеновых панелей СП1, СП5: } T_p = 1,2 \cdot 60 = 72,00 \text{ мин,}$$

$$T_m = \frac{10,5}{2} + \frac{1}{2} + \frac{9,5}{4,5} + \frac{2 \cdot 120}{360 \cdot 1,3} \cdot 0,75 = 8,25 \text{ мин,}$$

$$T_u = 8,25 + 472,00 = 80,25 \text{ мин.}$$

$$T_{u, \text{ср}} = \frac{26450,08}{451} = 58,65 \text{ мин,}$$

$$P_{\text{э, час}} = \frac{60 \cdot 0,85}{58,65} = 0,87 \text{ шт/маш-час,}$$

$$Q_{cp} = \frac{1824,66}{451} = 4,05 \text{ т},$$

$$П_{э.см} = 4,05 \cdot 8 \cdot 0,75 \cdot 0,87 = 21,12 \text{ т/маш-см.}$$

7.3 Определение продолжительность монтажных работ

$$T = \frac{P}{k_n \cdot П_{э.см}} + \sum T_i,$$

где: T – общая продолжительность монтажных работ, см;

P – масса всех монтируемых элементов, т;

$k_n=1,2$ – коэффициент перевыполнения производственных норм на монтажных работах;

$П_{э.см}$ – сменная эксплуатационная производительность крана, т/маш-см;

$\sum T_i$ – продолжительность вспомогательных работ по монтажу и передвижкам крана, а также технологических и организационных перерывов при монтаже конструкций, см.

$$\sum T_i = T_{м.к} + T_{тр.к} + T_{п.п} + T_{пр},$$

где: $T_{м.к}$ – продолжительность монтажа крана, см;

$T_{тр.к}$ – время транспортировки крана, см;

$T_{п.п}$ – продолжительность пробного пуска, см;

$T_{пр}=4 \text{ см}$ – время на неизбежные технологические и организационные перерывы.

$$T_{м.к(тр.к;п.п)} = \frac{Cз / n_{м.к(тр.к;п.п)}}{N_{рабоч} \cdot Тар_{IVp} \cdot t_{см}},$$

где: $Cз$ – стоимость заработной платы, тг;

$N_{рабоч}=3(4) \text{ чел}$ – количество монтажников крана;

$Тар_{IVp}=456 \text{ тг}$ – часовая тарифная ставка монтажника IV разряда;

$t_{см}=8 \text{ ч}$ – продолжительность одной смены.

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

$$\sum T_i = \frac{9348 + 9120 + 934,8}{3 \cdot 456 \cdot 8} + 4 = 5,77 \text{ см},$$

$$T = \frac{1824,66}{1,2 \cdot 23,84} + 5,77 = 69,56 \text{ см.}$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

$$\sum T_i = \frac{9405 + 9120 + 940,5}{3 \cdot 456 \cdot 8} + 4 = 5,33 \text{ см},$$

$$T = \frac{1824,66}{1,2 \cdot 21,12} + 5,33 = 77,33 \text{ см.}$$

7.4 Определение трудоемкости монтажных работ

$$Q = \frac{P}{k_n \cdot \Pi_{\text{э.см}}} \cdot N_{\text{м.к}} + \sum Q_i$$

где: Q - общая трудоемкость монтажных работ, чел-см;

P – масса всех монтируемых элементов, т;

$k_n=1,2$ – коэффициент перевыполнения производственных норм на монтажных работах;

$N_{\text{м.к}}=5$ чел – количество монтажников конструкций;

$\Pi_{\text{э.см}}$ - сменная эксплуатационная производительность крана, т/маш-см;

$\sum Q_i$ – трудоемкость вспомогательных работ, чел-см.

$$\begin{aligned} \sum Q_i &= Q_{\text{м.к}} + Q_{\text{тр.к}} + Q_{\text{н.п}} + Q_{\text{д.к}} + Q_{\text{рем}} = \\ &= \frac{C_{\text{зн(монт)}} + C_{\text{зн(тр)}} + C_{\text{зн(н.п)}} + C_{\text{зн(демонт)}} + C_{\text{зн(рем)}} \cdot t_{\text{см}}}{\text{Tar}_{\text{IVp}} \cdot t_{\text{см}}}, \end{aligned}$$

где: $Q_{\text{м.к}}$ – трудоемкость монтажа крана, чел-см;

$Q_{\text{тр.к}}$ – трудоемкость транспортировки крана, чел-см;

$Q_{\text{н.п}}$ - трудоемкость пробного пуска, чел-см;

$Q_{\text{д.к}}$ – трудоемкость демонтажа крана, чел-см;

$Q_{\text{рем}}$ – трудоемкость ремонта, чел-см;

$C_{\text{зн(монт)}}$ – стоимость транспортировки крана, тг;

$C_{\text{зн(тр)}}$ – стоимость монтажа стрелы крана, тг;

$C_{\text{зн(демонт)}}$ – стоимость демонтажа стрелы крана, тг;

$C_{\text{зн(н.п)}}$ – стоимость пробного пуска, тг;

$C_{\text{зн(рем)}}$ – стоимость текущих ремонтов, тг;

$\text{Tar}_{\text{IVp}}=456$ тг – часовая тарифная ставка рабочего IV разряда;

$t_{\text{см}}=8$ ч – продолжительность одной смены.

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

$$\sum Q_i = \frac{9348 + 9120 + 934,8 + 6840 + 427,5 \cdot 8}{456 \cdot 8} = 8,13 \text{ чел-см},$$

$$Q = \frac{1824,66}{1,2 \cdot 23,84} \cdot 5 + 8,13 = 327,05 \text{ чел-см}.$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

$$\sum Q_i = \frac{9405 + 9120 + 940,5 + 7467 + 587,1 \cdot 8}{456 \cdot 8} = 8,67 \text{ чел-см},$$

$$Q = \frac{1824,66}{1,2 \cdot 21,12} \cdot 5 + 8,67 = 368,65 \text{ чел-см}.$$

7.5 Определение трудоемкости монтажа 1т конструкции

$$Q_e = \frac{Q}{P},$$

где: Q_e – трудоемкость монтажа 1 т конструкции, чел-см;

P – масса всех монтируемых элементов, т;

Q – общая трудоемкость монтажных работ, чел-см.

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

$$Q_e = \frac{327,05}{1824,66} = 0,18 \text{ чел-см.}$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

$$Q_e = \frac{368,65}{1824,66} = 0,20 \text{ чел-см.}$$

7.6 Определение себестоимости монтажа 1 тонны конструкций

$$C_{\text{полн}} = C_{\text{пр}} + H,$$

где: $C_{\text{полн}}$ – полная плановая себестоимость, тг;

$C_{\text{пр}}$ – прямые затраты на монтаж 1 т конструкции, тг;

H – накладные расходы, тг:

1 - накладные расходы управления механизмами, связанные с содержанием парка кранов, рассчитывается в размере 25%, ЗП в сумме единовременных годовых затрат, а также 10% прямых затрат;

2 - накладные расходы строительно-монтажной организации, начисляются в размере 8% всех прямых затрат на эксплуатацию машин, включающая накладные расходы управления механизацией, а также 50% на основную ЗП.

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{пр}} = \frac{E}{P} + \frac{C_{\text{м-см}} \cdot N_{\text{кр}}}{\Pi_{\text{э.см}}} + \frac{N_{\text{м.онт}} \cdot C_3 / n_{\text{монт}} \cdot t_{\text{см}}}{\Pi_{\text{э.см}}},$$

где: E – единовременные затраты на транспортирование, монтаж, демонтаж крана и пробный пуск, тг;

P – масса всех монтируемых элементов, т;

$\Pi_{\text{э.см}}$ – сменная эксплуатационная производительность крана, т/маш-см;

$t_{\text{см}} = 8$ ч – продолжительность одной смены;

$N_{\text{кр}}$ – количество кранов, шт;

$N_{\text{монт}}$ – состав звена монтажников конструкций, чел;

$C_3 / n_{\text{монт}} = (Tar_{\text{Vp}} + Tar_{\text{IVp}} + 2Tar_{\text{IIIp}} + Tar_{\text{IIp}}) = 2137$ тг – часовая заработная

плата монтажников конструкций,

где $Tar_{\text{Vp}}, Tar_{\text{IVp}}, Tar_{\text{IIIp}}, Tar_{\text{IIp}}$ – часовые тарифные ставки 5, 4, 3, 2 разрядов соответственно, тг.

$C_{\text{м-см.i}} = G_{\text{см}} + \mathcal{E}_{\text{см}}$ – стоимость 1 машино-смены крана, тг,

где: $G_{\text{см}}$ – годовые отчисления, приходящиеся на 1 смену работы крана и состоят из отчислений на полное восстановление стоимости крана и его капитальный ремонт, тг;

$\mathcal{E}_{см}$ – эксплуатационные затраты на 1 смену работы крана и состоят из затрат на текущий ремонт, смазочные и обтирочные материалы сменную оснастку, а также топливо и электроэнергию и зарплату машиниста, тг.

$$\Gamma_{см} = \frac{A \cdot t_{см}}{100 \cdot T_{год}} \cdot C_{инв},$$

где: A – норма амортизационных отчислений на полное восстановление крана и его капитальный ремонт, %;

$t_{см} = 8$ ч – продолжительность одной смены;

$T_{год}$ – нормативное число часов работы крана в году, час;

$C_{инв}$ – инвентарно-расчетная стоимость крана, тг;

$$\mathcal{E}_{см} = (\mathcal{E}_{рем} + \mathcal{E}_{ос} + \mathcal{E}_{эн} + \mathcal{E}_{зп}) \cdot t_{см},$$

где: $\mathcal{E}_{рем}$ – эксплуатационные затраты на текущий ремонт;

$\mathcal{E}_{ос}$ – эксплуатационные затраты на оснастку;

$\mathcal{E}_{эн}$ – эксплуатационные затраты на энергию (топливо);

$\mathcal{E}_{зп}$ – эксплуатационные затраты на заработную плату машиниста.

Полная плановая себестоимость по прямым затратам с учетом накладных расходов управления механизацией:

$$C_{полн} = 1,08 \cdot \left[\frac{(E - E_{зп}) \cdot 1,1 + E_{зп} \cdot 1,25}{P} + \frac{\Gamma_{см} + (\mathcal{E}_{см} - \mathcal{E}_{см.зп}) \cdot 1,1 + \mathcal{E}_{см.зп} \cdot 1,25}{\Pi_{э.см}} \right] + \frac{N_{монт} \cdot C_3 / n_{монт} \cdot t_{см}}{\Pi_{э.см}} \cdot 1,5$$

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

$$E = 17385 + 18126 + 12711 + 1824 = 50046 \text{ тг},$$

$$E_{зп} = 9120 + 9348 + 6840 + 934,8 = 26242,8 \text{ тг},$$

$$\mathcal{E} = 1453,5 + 51,3 + 364,8 = 1869,6 \text{ тг},$$

$$\mathcal{E}_{зп} = 427,5 + 649,8 = 1077,3 \text{ тг},$$

$$\Gamma_{см} = \frac{10 \cdot 8}{100 \cdot 3370} \cdot 20685300 = 4910,46 \text{ тг},$$

$$C_{полн} = 1,08 \cdot \frac{(50046 - 26242,8) \cdot 1,1 + 26242,8 \cdot 1,25}{1824,66} + 1,08 \cdot \frac{4910,46 + (1869,6 - 1077,3) \cdot 1,1 + 1077,3 \cdot 1,25}{23,84} + \frac{5 \cdot 2137 \cdot 8}{23,84} \cdot 1,5 = 5736,45 \text{ тг}.$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

$$E = 17385 + 21090 + 17100 + 2109 = 57684 \text{ тг},$$

$$E_{зп} = 9120 + 9405 + 7647 + 940,5 = 26932,5 \text{ тг},$$

$$\mathcal{E} = 2576,4 + 393,3 + 666,9 = 3636,6 \text{ тг},$$

$$\mathcal{E}_{зп} = 587,1 + 855 = 1442,1 \text{ тг},$$

$$\begin{aligned}
 \Gamma_{см} &= \frac{10 \cdot 8}{100 \cdot 3420} \cdot 49299300 = 11532 \text{ тг}, \\
 C_{полн} &= 1,08 \cdot \frac{(57684 - 26932,5) \cdot 1,1 + 26932,5 \cdot 1,25}{1824,66} + \\
 &+ 1,08 \cdot \frac{11532 + (3636,6 - 1442,1) \cdot 1,1 + 1442,1 \cdot 1,25}{21,12} + \frac{5 \cdot 2137 \cdot 8}{21,12} \cdot 1,5 = 6916,30 \text{ тг}.
 \end{aligned}$$

7.7 Определение удельных капитальных вложений

$$k_{уд} = \frac{C_{инв} \cdot t_{см}}{П_{э.см} \cdot T_{год}}$$

где: $k_{уд}$ – удельное капиталовложение на приобретение крана и такелажных приспособлений, тг;

$t_{см} = 8$ ч – продолжительность одной смены;

$T_{год}$ – нормативное число часов работы крана в году, час;

$C_{инв}$ – инвентарно-расчетная стоимость крана, тг.

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

$$k_{уд} = \frac{20685300 \cdot 8}{23,84 \cdot 3370} = 2059,84 \text{ тг}.$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

$$k_{уд} = \frac{49299300 \cdot 8}{21,12 \cdot 3420} = 5460,23 \text{ тг}.$$

7.8 Определение удельных приведенных затрат

$$П_{уд} = C_{полн} + E_n \cdot k_{уд},$$

где: $П_{уд}$ – удельные приведенные затраты, тг;

$E_n = 0,15$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$C_{полн}$ – полная плановая себестоимость, тг;

$k_{уд}$ – удельное капиталовложение на приобретение крана и такелажных приспособлений, тг.

Определяем данный параметр для двух вариантов кранов.

Для 1 варианта - монтажного крана СКГ-25:

$$П_{уд} = 5736,45 + 0,15 \cdot 2059,84 = 6045,43 \text{ тг}.$$

Для 2 варианта - монтажного крана К-631:

$$П_{уд} = 6916,30 + 0,15 \cdot 5460,23 = 7735,33 \text{ тг}.$$

Таблица 9 – Сравнение технико-экономических показателей

Вариант	Показатели			
	T, см	Q, чел-см	C _{полн} , тг	П _{уд} , тг
1. СКГ-25	69,56	327,05	5 736,45	6 045,43
2. К-631	77,33	368,65	6 916,30	7 735,33

Вывод: расчеты показали, что 1 вариант – монтажный кран СКГ-25 более экономичен, чем 2 вариант – монтажный кран К-631.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица 10 - Ведомость основных строительных конструкций, материалов и полуфабрикатов

№ п/п	Наименование основных строительных конструкций, материалов и полуфабрикатов	Марка, ГОСТ	Ед. изм	Общее количество	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Балка фундаментная	БФ1	шт	30	
2	Колонна крайняя	К1	шт	26	
3	Колонна средняя	К2	шт	39	
4	Балка покрытия	БП1	шт	52	
5	Плита покрытия	П1	шт	176	
6	Стеновая панель	СП1	шт	74	
7	Стеновая панель	СП2	шт	8	
8	Стеновая панель	СП3	шт	4	
9	Стеновая панель	СП4	шт	8	
10	Стеновая панель	СП5	шт	16	
11	Стальной оконный переплет	ОК1	шт	18	
12	Бетон	В25	м ³	5.72	
13	Бетон	В15	м ³	36	
14	Раствор цементный	50	м ³	2.99	
15	Электроды	Э42	т	0.31	
16	Изделия монтажные		т	1.63	
17	Мастика	МСУ-50	т	0.74	
18	Болты грубой и нормальной точности		кг	23.33	
19	Прокладки уплотнительные 30мм		100 м	28.30	
20	Прочие материалы		тг	116163.26	

Таблица 11 - Ведомость основных машин, механизмов, приспособлений и инвентаря

№ п/п	Наименование основных строительных машин, механизмов, приспособлений и инвентаря	Марка, ГОСТ	Общее количество	Примечания
1	2	3	4	5
1	Монтажный кран	СКГ-25	1	$L_{стр}=25$ м, $Q=17$ т
2	Стреловой кран	МКГ-10	1	$L_{стр}=10$ м, $Q=10$ т
3	Полуприцеп-балковоз	УПР-1212	1	$Q=12$ т, $a \times b=3 \times 12$ м
4	Полуприцеп-балковоз	ПК-1821	1	$Q=18$ т, $a \times b=3 \times 21$ м
5	Полуприцеп-балковоз	ПК-1724	1	$Q=17$ т, $a \times b=3 \times 24$ м
6	Полуприцеп-плитовоз	УПЛ-1412	1	$Q=14$ т, $a \times b=3 \times 12$ м
7	Полуприцеп-панелевоз	УПП-2012	2	$Q=20$ т, $a \times b=1.8 \times 12$ м
8	Полуприцеп-панелевоз	УПП-0907	1	$Q=8.5$ т, $a \times b=3 \times 6.5$ м
9	Фрикционный строп конструкции Дмитриева		1	$Q=4$ т, $H_{расч}=5.5$ м
10	Траверса с полуавтоматическими стропами		1	$Q=9$ т, $H_{расч}=3.5$ м
11	Траверса с захватами		1	$Q=14$ т, $H_{расч}=5$ м
12	Траверса		1	$Q=7$ т, $H_{расч}=2.1$ м
13	Траверса		1	$Q=3$ т, $H_{расч}=3.5$ м
14	Траверса		1	$Q=6$ т, $H_{расч}=3.5$ м
15	Нормокомплект монтажников конструкций	ЦНИИ ОМТП	1	для монтажа конструкций

Таблица 12 - Ведомость эксплуатационных материалов

№	Наименование эксплуатационных материалов	Ед. изм.	Норма потреблен. на 1 час работы крана	Прод. работ крана (час)	Общий количество экспл. материалов (кг)
1	2	3	4	5	8
			СКГ-25		
1	Дизельное топливо	кг	5.8	308.56	1789.65
2	Индустриальное масло	кг	0.068		20.98
3	Дизельное масло	кг	0,38		117.25
4	Трансмиссионное масло (нигрол)	кг	0.136		41.96
5	Литол	кг	0.095		29.31
6	Мазь канатная	кг	0.068		20.98
			МКГ-10		
1	Дизельное топливо	кг	4.5	225.52	1014.84
2	Индустриальное масло	кг	0.068		15.34
3	Дизельное масло	кг	0,27		60.89
4	Трансмиссионное масло (нигрол)	кг	0.136		30.67
5	Литол	кг	0.095		21.42
6	Мазь канатная	кг	0.068		15.34

9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 13 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм	Количество
1	Объем работ	т	1824.66
2	Продолжительность строительства	дни	17.5
3	Трудоемкость монтажных работ	чел-см	433.08
4	Затраты труда на 1 т конструкции	чел-см	0,24
5	Выработка на 1 монтажника в смену	т	4.21
6	Стоимость затрат труда	тг	1 482 101.54
7	Полная плановая себестоимость монтажа 1 т конструкции, $C_{полн}$	тг	5 736.45
8	Удельные приведенные затраты, $P_{уд}$	тг	6 045.43

10 УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Монтаж здания выполняют комбинированным методом, по направлению - продольным. Раздельным (дифференцированным) методом, который предусматривает последовательную установку всех однотипных конструкций в пределах всего здания, монтируют колонны, фундаментные балки, стеновые панели. Комплексным (совмещенным) методом, который предусматривает последовательный монтаж в пределах одной монтажной ячейки различных типов конструкций, образующих жесткую устойчивую систему и открывающих фронт для ведения последующих работ, монтируют балки и плиты покрытия.

10.1. Складирование сборных конструкций

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

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.

10.2 Монтаж колонн

Колонны монтируются после подготовки dna стаканов фундаментов и инструментальной проверки их в плане и по вертикали в соответствии с требованиями проекта.

Монтаж колонн типа ведут с предварительной раскладкой (вершинами к фундаментам) непосредственно у мест их подъема. 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 может осуществляться одним из следующих способов:

а) поворотом вокруг нижнего конца при поступательном движении крана параллельно положению колонны в сторону ее низа, при этом верхняя часть колонны описывает дуги окружности;

б) подъемом верхнего конца колонны краном и перемещением низа колонны на салазках или тележке;

в) поворотом стрелы неподвижно установленного крана в сторону нижнего конца колонны при одновременном подъеме ее верхнего застропованного конца, описывающего пространственную кривую. Низ колонны остается на месте. Стоянки крана назначаются на равных вылетах стрелы от мест строповки и нижнего конца колонны.

При применении способов «а» и «б» подъема колонн раскладку их производят параллельно пути движения крана, а при способе «в» параллельно или под углом к пути движения крана.

Строповку колонн производят с помощью фрикционного стропа конструкции Дмитриева.

Расстроповка колонн при применении полуавтоматических стропов производится с земли.

Перед подъемом на четыре грани колонны наносят осевые риски. Проектное положение колонн в плане обеспечивается совмещением осевых рисков на колонне с рисками на фундаменте; вертикальность колонн проверяют теодолитом или отвесом, а отметки опорных поверхностей — нивелиром. Выверенные колонны закрепляют в стакане фундамента с помощью кондукторов.

Окончательную выверку проектного положения колонн и замоноличивание стыков колонн с фундаментами производят сразу после установки колонн.

10.3 Монтаж балок и плит покрытия

Балки покрытия монтируют с помощью траверсы с захватами с местной расстроповкой. Благодаря высокой устойчивости на опорах, их временно не крепят. Закладные детали сваривают, и стыки заделывают окончательно.

Плиты покрытия строят за четыре точки. Укладка плит производится после установки и постоянного закрепления в соответствии с проектом всех балок и загрузки на монтируемый этаж необходимых деталей и материалов. К месту укладки плиты подают в горизонтальном положении.

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. Электросварка стыков производится в 3-х точках.

10.4 Монтаж наружных стеновых панелей

Стеновые панели монтируются после окончательного закрепления всех элементов каркаса. Монтаж ведут отдельным потоком монтажным краном с привязкой 6 м.

Для монтажа стеновых панелей, панель строят за две или четыре точки стропами и траверсами поднимают над проектным уровнем на 30-40 см, 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 проектное положение. Электросварку закладных деталей производить с приставных подмостей.

10.5 Мероприятия по производству монтажных работ в зимних условиях

Отрицательная температура наружного воздуха оказывает влияние на заделку стыков и швов бетоном и раствором. Поэтому необходимо произвести мероприятия, обеспечивающие твердение бетона и раствора в стыках и швах конструкций.

Перед замоноличиванием бетоном или раствором стыков, стыкуемые поверхности предварительно обогревают до положительной температуры и затем продолжают обогрев или прогрев до получения ими не менее 50% проектной прочности. Необходимым условием является обеспечение положительной температуры в твердеющем бетоне или растворе до набора этой прочности. Для чего используют отражательные печи, внутренние нагревательные приборы, греющую опалубку, а также индукционный способ обогрева. Электропрогрев стыков бетона применяют независимо от того, воспринимают стыки расчетные усилия или нет. Также для любых стыков применяется бетон с противоморозными добавками.

11 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве монтажных работ возникает необходимость в применении машин, оборудования, технической оснастки, различных приспособлений и устройств. Поэтому в процессе производства монтажных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности в зависимости от вида выполняемых процессов и операций и применяемых машин и оборудования.

В соответствии со СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» необходимо соблюдать следующие правила 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.

При возведении односекционных зданий или сооружений одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий по письменному распоряжению главного инженера после осуществления мероприятия, обеспечивающих безопасное производство работ, и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц - ответственных за безопасное производство монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкции по охране труда.

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. Стropовку конструкций и оборудования следует производить грузозахватывающими средствами, обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

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. Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам (фундаментам, якорям т. п.). Качество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления устанавливаются проектом производства работ. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилия от расчалок.

11. Для перехода монтажников с одной конструкций на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы имеющие ограждение.

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т. п.) без применения специальных предохранительных приспособлений (надежно натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса и др.).

12. 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. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

13. 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.

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

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями), а также на оборудовании (конструкциях) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

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

16. При производстве монтажных (демонтажных) работ в условиях действующего предприятия эксплуатируемые электросети и другие действующие инженерные системы в зоне работ должны быть, как правило,

отключены, закорочены, а оборудование и трубопроводы освобождены от взрывоопасных, горючих и вредных веществ.

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

18. Владелец грузоподъемной машины должен установить порядок обмена сигналами между стропальщиком и крановщиком. При возведении зданий и сооружений высотой более 36 м должна применяться двухсторонняя радиопереговорная связь. Знаковая сигнализация и система обмена сигналами при радиопереговорной связи должны быть внесены в инструкции крановщика и стропальщика.

В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при надвигке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя или более механизмами и т. п.) сигналы должен подавать только бригадир монтажной бригады в присутствии инженерно-технических работников, ответственных за разработку и осуществление технических мероприятий по обеспечению требований безопасности.

19. При надвигке (передвигке) конструкций и оборудования лебедками грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов должна быть равна грузоподъемности тяговых, если иные требования не установлены проектом.

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

21. Навесные металлические лестницы высотой более 5 м должны быть ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкции или оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10 м по высоте.

22. В процессе монтажа конструкций, зданий или сооружений монтажники должны находиться не ранее установленных и надежно закрепленных конструкций или средствах подмащивания.

23. 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.

24. Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществляться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм. При расконсервации оборудования не допускается применение материалов со взрыво- и пожароопасными свойствами.

25. Укрупнительная сборка и доизготовление подлежащих монтажу конструкции оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и тому подобные работы) должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

26. При монтаже оборудования в условиях взрывоопасной среды должны применяться инструмент, приспособления и оснастка, исключающие возможность искрообразования.

27. При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

28. 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.

29. Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину, указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

30. При спуске конструкций или оборудования по наклонной плоскости следует применять тормозные средства, обеспечивающие необходимое регулирование скорости спуска.

31. При демонтаже конструкций и оборудования следует выполнять требования, предъявляемые к монтажным работам.

32. Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работах, в местах, под которыми ведутся другие работы или есть проход, должны иметь настил без зазоров.

33. При производстве штукатурных работ с применением растворонасосных установок необходимо обеспечить двустороннюю связь оператора с машинистом установки.

34. Малярные составы следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

35. Места, над которыми производятся стекольные работы, необходимо ограждать.

36. До начала стекольных работ надлежит визуально проверить прочность и исправность оконных переплетов.

37. Подъем и переноску стекла к месту его установки нужно производить с применением соответствующих безопасных приспособлений или в специальной таре.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаев С.С. и др. Технология строительного производства./ – М.: Стройиздат, 1984 г
2. Бороздин Н.Г. Техничко-экономическое обоснование монтажных кранов./ – М.: Стройиздат, 1973 г
3. Хамзин С.К. Монтаж строительных конструкций. Учебное пособие/ Астана: Фолиант, 2006 г
4. Киселев М.М. Топливо-смазочные материалы для строительных машин/ – М.: Стройиздат, 1988 г
5. Каграманов Р.А., Мачабели Ш.Л. Монтаж конструкций сборных гражданских и промышленных зданий. Справочник строителя./ – М.: Стройиздат, 1969 г
6. А.К. Перешивкин. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. Справочник монтажника./ – М.: Стройиздат, 1978 г
7. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания/ – Л.: Стройиздат, 1987 г
8. СНиП 1.03-05-2001. Охрана труда и техника безопасности в строительстве, 2002 г
9. СНиП 3.01-01-85. Организация строительного производства, 1985 г
10. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы/ – М.: Стройиздат, 1990 г
11. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций/ – М.: Стройиздат, 1987 г
12. ЕНиР. Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций/ – М.: Прейскурантиздат, 1987 г
13. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы/ – М.: Прейскурантиздат, 1987 г
14. ЕНиР. Сборник Е25. Такелажные работы/ – М.: Стройиздат, 1987 г
15. Хамзин С.Н., Карасев К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование./ – М.: Высшая школа, 1989 г