Министерство высшего и среднего образования РСФСР

Владимирский политехнический университет

Кафедра строительного производства

**Пояснительная записка**

на тему: «Технологическая карта на возведение полносборного промышленного здания, оборудованного краном»

Выполнил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Москва 2019г.

Оглавление

[1. Исходные данные 3](#_Toc9286697)

[1 Область применения 4](#_Toc9286698)

[2 Организация и технология строительного процесса 5](#_Toc9286699)

[2.1 Разработка технологических схем производства работ 5](#_Toc9286700)

[3. Требования к качеству и приемке работ 10](#_Toc9286701)

[4. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ 13](#_Toc9286702)

[5. Калькуляция затрат труда и машинного времени 14](#_Toc9286703)

[6. График возведения конструкций типового этажа здания 16](#_Toc9286704)

[8. Особенности работ в зимний период времени 21](#_Toc9286705)

[9. Меры безопасности работ 23](#_Toc9286706)

[10. Технико-экономические показатели 27](#_Toc9286707)

[Список литературы 28](#_Toc9286708)

# 1. Исходные данные

Проектируемое здание относится к группе производственных зданий. Форма здания в плане прямоугольная. Длина здания в осях – 72 м. Ширина здания – 72 м. Здание одноэтажное. Высота этажа 8,4 м. Здание бесподвальное. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается следующим образом: в поперечном направлении – рамами, образованными колоннами, которые жестко защемляют в фундамент, и уложенными сверху на колонны стропильными конструкциями, в продольном направлении рамы связывают плиты покрытия, которые образуют жесткий горизонтальный диск, также и стеновые панели увеличивают пространственную жесткость. В продольном направлении рамы связаны подкрановыми балками, и в необходимых случаях стальными связями.

По количеству пролетов здание четырехпролетное. Размеры пролетов – 18 м.

Крайние и средние колоны - сборные сплошные железобетонные колонны крайних и средних рядов с шагом 6 м.

В здании в качестве основных несущих покрытий запроектированы сборные сегментные - раскосые фермы с пролетом 18 м.

Запроектированы сборные железобетонные ребристые плиты покрытия длиной 6 м, шириной 3 м., высотой – 450 мм.

В здании запроектированы сборные железобетонные подкрановые балки с размером 600x200 мм.

# 1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж элементов каркаса. В состав работ входят:

– монтаж колонн;

– заделка стыков колонн с фундаментом;

– монтаж подкрановых балок;

– монтаж стропильных ферм;

- монтаж стен. панелей;

– монтаж плит покрытия;

– заливка швов плит покрытий;

– монтажная электросварка стыков.

Работы ведутся в рабочее время в 2 смены.

# 2 Организация и технология строительного процесса

## 2.1 Разработка технологических схем производства работ

До начала монтажа конструкций каркаса должны быть выполнены следующие работы:

- возведены фундаменты под колонны и проверена правильность их положения в плане и по высоте;

- засыпаны пазухи фундаментов;

- обозначены в пролётах здания пути движения монтажных кранов;

- доставлена в зону монтажа конструкций монтажная оснастка;

нанесены по верху стаканов фундаментов риски разбивочных осей;

- устроены подъездные пути и автодороги;

- подготовлены площадки складирования;

- закрыты стаканы фундамента щитами для предохранения от загрязнения.

Монтаж конструкций осуществляют с предварительным складированием в зоне действия монтажного крана в технологической последовательности их монтажа. Разгрузку и раскладку конструкций производят стреловым краном отдельной такелажной бригадой. На объекте должен быть запас конструкций не менее чем на 4 смены. Монтаж конструкций здания выполняют двумя потоками:

- первый поток – колонны;

- второй поток – связи подкрановые балки, конструкции покрытий: фермы стр. и плиты покрытия, панели перегородок.

К монтажу колонн приступают только после подготовки дна стакана фундамента и инструментальной выверки его положения в плане и по вертикали. Раскладку колонн производят в положении «на ребро». Каждую колонну следует осмотреть для выявления возможного дефекта.

Монтаж колонн и подкрановых балок выполняют при помощи гусеничного крана со стрелой 30 м СКГ-50

Подъем колонн в вертикальное положение производят из положения «на ребро» путем поворота стрелы неподвижно установленного крана при помощи траверсы ТР-25-1,4.

Установку колонн в стаканы фундамента производят по рискам, нанесенным на колонны и фундаменты, с одновременной выверкой теодолитом вертикальности колонн по разбивочным осям.

Проектные отметки опорных площадок колонн по высоте обеспечиваются установкой на дно стакана фундамента армобетонных подкладок, которые исключают необходимость устройства выравнивающего слоя из бетона и облегчают выверку колонн по вертикали.

Подкладки размером 100х100 мм, толщиной 20 и 30 мм из раствора марки 200 армированы сеткой с ячейками 10х10 мм из стальной проволоки диаметром 1 мм. Отметки опорных площадок, а также дна стакана контролируют методом геометрического нивелирования.

Расстроповку установленных колонн производят только после их закрепления в стаканах клиновыми вкладышами и постановок расчалок, закрепленных за инвентарные якоря.

Окончательную инструментальную выверку колонн производят в двух направлениях после установки ряда колонн. Затем производят замоноличивание стыка колонн с фундаментом.

Перед замоноличиванием стыка колонн бетонной смесью клиновые вкладыши закрывают кожухами, которые извлекают из стакана после уплотнения бетонной смеси.

Клиновые вкладыши извлекают после достижения бетоном в стыке 70% проектной прочности, а отверстия заделывают бетоном.

Для обеспечения жесткости здания в продольном направлении в середине температурного отсека по крайним и средним рядам колонн устанавливают вертикальные связи. Соединение вертикальных связей с колоннами выполняют на сварке. Для крепления связей в колоннах предусмотрены закладные элементы.

До начала монтажа подкрановых балок должны быть выполнены следующие виды работ:

- оснащение колонн монтажными приставными лестницами с площадками;

- геодезическая проверка правильности положения колонн в соответствии с допусками;

- приварка к закладным изделиям балки на опорах соединительных элементов.

Монтаж подкрановых балок производится при помощи двухветвевого стропа ГСТ-16/15000.

При установке подкрановых балок риски на нижних торцевых гранях балок должны совпадать с разбивочными осевыми рисками на консолях колонн. Положение разбивочной оси подкрановых балок определяют с помощью теодолита или струны отвеса.

Временное закрепление подкрановой балки осуществляют с помощью струбцин (конструкции ЦНИИОМТП).

После выверки подкрановых балок по всему пролету производят приварку соединительных элементов к закладным деталям колонн и к верхним потолкам балок.

Монтаж покрытия (стропильных ферм и плит покрытия) выполняют при помощи гусеничного крана со стрелой 30 м.

До начала монтажа конструкций покрытия колонны оснащают монтажными вертикальными лестницами с площадками, маршевыми лестницами для подъема людей на покрытие, плиты – временным ограждением, фермы – предохранительными канатами и стяжками.

Монтаж стропильных ферм производится траверсой универсальной. Фермы устанавливают в проектное положение путем совмещения осевых рисок на их торцах с разбивочными рисками на опорах колонн.

Временное крепление первых двух монтируемых ферм выполняют с помощью расчалок, закрепленных за переставные инвентарные якоря полузаглубленного типа, состоящих из трех железобетонных блоков размером 0,6х0,6х2 м и фундаменты.

Устойчивость последующих ферм обеспечивается постановкой инвентарных распорок не ближе чем на 3 м от опорного узла. Инвентарные распорки конструкции ВНИПИ Промстальконструкция и расчалки крепят к ферме до ее подъема.

После проверки правильности положения ферм их закрепляют в проектном положении приваркой закладных изделий двумя боковыми швами длиной по 140 мм.

Инвентарные распорки и расчалки снимают по мере укладки и приварки плит покрытия.

Первую плиту покрытия приваривают в четырех опорных узлах, последующие плиты приваривают не менее чем в трех узлах. Крайние плиты должны быть оснащены временным инвентарным ограждением по черт. ВНИПИ Промстальконструкция.

Монтаж конструкций покрытия выполняют «на себя» с общим направлением рабочего хода монтажного крана вдоль пролета и частичным перемещением крана поперек пролета в пределах монтажной зоны при укладке кровельных плит.

Монтаж сборных железобетонных конструкций каркаса должен выполняться в соответствии со СНиП 3.01.01-85, ТКП45-103-48-2006.

Замоноличивание швов плит покрытия выполняют с применением установки «Пневмобетон» конструкции ЦНИИОМТП.

Бетонную смесь для замоноличивания стыков применяют на быстротвердеющих цементах с мелким заполнителем. Бетонную смесь доставляют автобетоносмесителями, выгружают в приемный бункер установки и далее растворонасосом С-684 транспортируют по рукаву (шлангу) к месту укладки.

Уплотнение бетонной смеси в стыках плит производят «Виброкопьем», насаживаемым на стержень внутреннего вибратора ИВ-75.

Открытые поверхности бетона предохраняют от воздействия солнечных лучей путем поливки водой или укрытия их влажными материалами (опилки, маты).

Сроки выдерживания и периодичность поливки назначает лаборатория строительства.

Таблица 1 – Подсчет объемов работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Формула эскиз | Ед. изм. | Кол-во |
| 1) монтаж крайних колонн в стык фундамента  а) до 10 т. | по спецификации | шт | 42 |
| 2) монтаж двухветвевых колонн  а) до 10 т. | по спецификации | шт | 39 |
| 3) заделка стыков колонн с фундаментом | по спецификации | шт | 81 |
| 5) монтаж подкрановых балок  а) до 11 т. | по спецификации | шт | 96 |
| 6) монтаж стропильных ферм  а) для пролета 18 м. | по спецификации | шт | 52 |
| 7) монтаж плит покрытий  а) площадь до 36 м2 | по спецификации | шт | 288 |
| 8) монтаж панелей стеновых  а) до 10 м2 |  | шт | 336 |
| 9) заливка швов плит покр. | 11х288=3168 м | м | 31,68 |
| 11) сварка подкрановых балок | 2,6х96=250 м | 10 м | 25 |
| 12) сварка для стропильных ферм | 1х52=52 м | 10 м | 1,4 |
| 13) сварка для плит покрытия | 0,45х288=130 | 10 м | 13 |
| 14) сварка для стен | 1,2х336=403 | 10 м | 40,3 |

# 3. Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, производиться согласно СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», раздел 6 «Контроль качества строительства. Надзор за строительством» и СНиП 3.03.01.-87 «Несущие и ограждающие конструкции»

Качество работ при монтаже сборных железобетонных колон зависит от следующих основных факторов:

- качества применяемых материалов, конструкций и изделий;

- качества проектной и проектно-технологической документации;

- состояния инструментов и приспособлений, с помощью которых производится работа;

- квалификации исполнителей и ИТР, ответственных за производство работ;

- правильности к своевременности выполнения требований проекта, стандартов, строительных норм и правил, технических условий и других нормативных документов;

- качества выполнения предыдущих операций или процессов.

В процессе производства работ по монтажу сборных железобетонных колон проводятся следующие виды контролей качества:

- входной контроль;

- операционный контроль;

- приемочный контроль.

Таблица 2 - Пооперационный контроль качества

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемый параметр | | | Объем контроля | Периодичность | Метод контроля | Средства контроля | Исполни-тель | Оформле-ние результатов |
| Наименование | Номин.  знач. | Пред.  откл. |
| Осей колонн в верхнем сечении от вертикали | по проекту | 30 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | отвесный уровень | мастер | журнал работ |
| разность отметок опорных площадок | по проекту | 20мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | теодолит, нивелир | мастер, геодезист | журнал работ |
| замоноличивание стыков колонн с фундаментами и заливка швов плит покрытия | класс бетона по проекту | ≥ 70% | 2 раза в смену | в процессе производ-ства работ | выборочный отбор образцов, лаборатория | испытание образцов | мастер,  инженер,  строительный  лаборант | журнал работ |
| от совмещения ориентиров в нижнем сечении с установочным фектиром | по проекту | 8 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | линейка металлич. | мастер | журнал работ |
| от совмещения ориентиров в верхнем сечении при высоте элемента  до 1,6  до2,5 | по проекту | 8 мм  10 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | линейка, метал. отвес | мастер | журнал работ |
| отклонение от прямолинейности фермы | по проекту | 25 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | линейка, метал. отвес | мастер | журнал работ |
| от симметричности при длине элемента | по проекту | 10 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | линейка, метал. отвес | мастер | журнал работ |
| расстояние между осями верхних поясов ферм и балок в середине пропета | 12 м | 60мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | линейка, метал. отвес | мастер | журнал работ |
| разности отметок лицевых поверхностных смежных плит покр. | по проекту | 12 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | нивелир | геодезист | журнал работ |
| от симетричности | по проекту | 8 мм | каждый элемент | в процессе производ-ства работ | визуальный,  измерительн. | нивелир | геодезист | журнал работ |

# 4. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ

Геодезические работы выполняются в соответствии со СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве». В состав геодезических работ входит:

1. Создание геодезической разбивочной основы для строительства (вынос в натуру осей здания),

2. Разбивка внутриплощадочных временных зданий и сооружений,

3. Создание внутренней разбивочной сети здания на монтажном горизонте,

4. Геометрический контроль точности геометрических параметров здания,

5. Геодезическое измерение деформаций оснований, конструкций и их частей.

К началу работ по возведению надземной части здания работы по выносу в натуру строящегося здания, временных зданий и сооружений произведены. Работы по измерению деформаций оснований, конструкций и их частей проводятся в процессе эксплуатации здания, после окончания монтажа, и поэтому не рассматриваются в данном курсовом проекте.

Геометрический контроль точности геометрических параметров здания состоит в обеспечении проектного планового, высотного и вертикального положения конструкций. Геодезическую основу контрольных измерений составляют разбивочные оси, установочные риски на боковых гранях конструкций, реперы, марки и маяки.

Для обеспечения проектных отметок конструкций до их монтажа выполняют нивелирную съемку отметок.

За проектную отметку принимают наибольшую, а к закладным изделиям консолей остальных колонн приваривают металлические пластины необходимой толщины, подобранные с учетом фактической высоты балки и отметки опорной части консоли.

# 5. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица 3 - Калькуляция трудовых затрат и трудового времени

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Обосно-  вание | Наимено-вание | Ед.  изм. | Объем | Норма времени  на ед. | | Состав звена | | | Затраты труда  на объем | |
| чел.ч | маш.ч. | профессия | разряд | кол-во | чел.ч  чел.дни | маш.ч.  маш.с |
| 1)  а) до 10 | Е4-1-4 | монтаж  колон в ст.  фунд. | шт. | 81 | 7,5 | 1,5 | монтаж.  машин. | 5  4  3  2  6 | 1  1  1  1  1 | 607,5  76 | 121,5  15,2 |
| 2) | Е4-1-  -24 | задел.на стык колон.фунд. | шт. | 81 | 1,2 | – | монтаж. | 4  3 | 1  1 | 97,2  12,2 |  |
| 3)  а) до 11 | Е4-1-6 | монт.подк.  балок | шт. | 96 | 7,5 | 1,5 | монтаж.  машин. | 6  5  4  3  2  6 | 1  1  1  1  1  1 | 720  90 | 144  18 |
| 4)  до 18 м | Е4-1-6 | монт.строп.  констр. | шт. | 52 | 8 | 1,6 | монтаж.  машин. | 6  5  4  3  2  6 | 1  1  1  1  1  1 | 416  52 | 83,2  10,4 |
| 5) | Е4-1-7 | монт.плит покр. | шт. | 288 | 1,9 | 0,47 | монтаж.  машин. | 4  3  2  6 | 1  2  1  1 | 547,2  68,4 | 135,4  16,92 |
| 6)  а)до 10м2 | Е4-1-8 | монт.стен. панелей | шт. | 336 | 0,8 | 0,2 | монтаж.  машин. | 5  4  3  2  6 | 1  1  1  1  1 | 268,8  33,6 | 67,2  8,4 |
| 7) | Е4-1-26 | залив швов  плит покр. | 100м | 31,68 | 6,4 |  | монтаж. | 4  3 | 1  1 | 202,8  25,4 |  |
| 9) | Е22-1-1  п. 1б. | свар. | 10м | 79,7 | 3 |  | свар. | 5 | 1 | 239,1  29,9 |  |
|  | | | | | | | | | | Итого:  3098,6  387,5 | 551,3  68,92 |

Исходя из условия двухсменной работы и выполнения норм выработки на 100%. Продолжительность работы бригады определяем по продолжительности работы крана.

Т=Qмаш.см.: q х cм = 68,92 : 1,1 х 2 = 151,62

Таблица 4 - Распределение трудоемкости по разрядам.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Затр.труда  ч.дни | Разряды | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1) монтаж колонн  до 10 т. | 76 | 19 | 19 | 19 | 19 |  |
| 2) заделка стыков колонн фундамента | 12,2 |  | 6,1 | 6,1 |  |  |
| 3) монтаж подкрановых балок | 90 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 4) монтаж стропильной конструкции | 52 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 10,4 |
| 5) монтаж плит покрытия | 68,4 | 17,1 | 34,2 | 17,1 |  |  |
| 6) монтаж панелей стен | 33,6 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 |  |
| 7) заливка швов плит покрытия | 25,4 |  | 12,7 | 12,7 |  |  |
| 8) сварка | 29,9 |  |  |  | 29,9 |  |
| Итого: | 387,5 | 72,9 | 108,8 | 91,7 | 85,7 | 28,4 |

Таблица 5 - Расчет численно квалификационного состава бригады

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Разряд | Затраты труда  чел.дни | Затраты труда с вып.норм. 110% | Количество чел. | |
| расчетные | принятые |
| Монтажники | 6  5  4  3  2 | 28,4  55,8  91,7  108,8  72,9 | 25,81  50,72  83,4  98,9  66,3 | 2,34  4,61  7,58  8,99  6,01 | 3  5  8  9  6 |
| Сварщик | 5 | 29,9 | 27,18 | 2,47 | 3 |
| Итого: |  | 387,5 | 325,13 |  |  |

Подбираем бригаду:

монтажник 6 разряда – 3 чел.;

монтажник 5 разряда – 5 чел.;

монтажник 4 разряда – 8 чел.;

монтажник 3 разряда – 9 чел.;

монтажник 2 разряда – 6 чел.;

сварщик 5 разряда – 3 чел.

# 6. График возведения конструкций типового этажа здания

Работы или процессы, выполняемые одним звеном, одной машиной, можно объединять, при этом затраты труда и затраты машино-смен складываются.

Продолжительность работ определяется по формуле:

П

Qн – нормативные затраты труда (из калькуляции).

N – число рабочих в звене.

n – число смен.

(Округлять продолжительность до смены).

Принятые затраты труда определяются по формуле:

Qприн = Т×N×n

Принятые маш.см. определяются по формуле:

Qприн. маш.см = Т×М×n

М – количество машин в смену.

Производительность труда определяется по формуле:

П

График производства работ составлен на основе объема работ и калькуляции трудовых затрат и приведен в графической части.

**7. Материально-технические ресурсы**

Таблица 6 - Выбор грузозахватных приспособлений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент | Масса элем. | Грузозахв.присп. | Марка, гост | Грузозахват | Масса, т | Расч.выс. м |
| Колонна | 7 (5,3) | траверс | ТР-25-14 | 25 | 0,456 | 1,75 |
| Подкрановая балка | 4,2 | строп двухветвевой | 2СТ-16/15000 | 12 | 0,265 | 4,3 |
| Ферма | 6,5 | траверс универсальный |  | 12 | 1,326 | 3,9 |
| Плита покрытия | 2,65 | строп четырехветвевой | 4СК-10/14000 | 10 | 0,152 | 6,5 |
| Стена | 0,8 | траверс | ТР-20-5 | 8 | 0,533 | 2,1 |

*Выбор машин и механизмов*

Грузоподъемность:

Q=mэ+mгр+mо

mэ – максимальная масса монтируемого элемента;

mгр – масса грузозахватного приспособления;

mо – масса постройки 0,853.

Минимально требуется высота стрелы:

Hстр.=hо+h3+hэ+hстр+hп

hо – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стояния крана;

h3 – запас по высоте (не менее 0,5 м);

hэ – высота элемента в монтируемом положении;

hстр – расчетная высота стропов;

hп – высота полиспаста в стянутом состоянии (1м).

Наименьший вылет стрелы:

Lстр=  + а

е – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента (0,3м);

с – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом (0,5–1м);

d – расстояние от центра тяжести до края элемента приближенного к стреле;

hш – расстояние от уровня стояния крана до оси шарнира стрелы (1,5м).

Минимальная длина стрелы:

Lmin=

Лестница 0,853.

Расчет параметров крана для монтажа колонны.

Q= mэ+mгр+mо=7+0,456+0,853=8,309

Q=8,309 т.

Hстр.=hо+h3+hэ+hстр+hп=6,650+0,5+1,75+1=9,9 м

Hстр.=9,9 м

Lстр.==

Lстр.=4,86 м

Lmin===9,04

Lmin=9,04 м

Ферма

Q=6,5+0,456+0,1=7,056

Q=7,056 т

Hстр.=8,4+2,45+0,5+3,9+1=16,25

Hстр.=16,25 м

Lстр.=

Lmin=

Плита

Q=2,65+0,152=2,802

Q=2,802

Hстр=16,85+0,5+0,45+6,5+1=25,3

Hстр=25,3

Lстр=

Таблица 7 – Характеристики для выбора крана

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент | Q | Hстр | Lстр | L |
| Колонна | 8,309 | 9,9 | 4,86 | 9,04 |
| Ферма, подер балка | 7,056 | 16,25 | 4,35 | 7,46 |
| Плита, панель | 2.802 | 25,3 | 7,29 | 24,49 |

Подбираем кран СКГ-50 с вылетом стрелы 30 м, с установкой мощностью двигателя 100 квт.

Таблица 8 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологические оснасти, инструмента инвентаря и приспособления.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка | Назначение | Основные тех. характеристики | Кол-во на бриг. |
| Кран самоход. гусенич. | СКГ-50 | монтаж. конструкц. | длина стрелы 30м | 1 |
| Траверс | Тр-25-1,4 | монт. колонн | 25 | 1 |
| Строп двухветвевой | 2СТ-16/15000 | монт. под. балок | 12 | 1 |
| Траверс | универс. | мот. фер. | 12 | 1 |
| Строп четырехветвевой | 4СК-10/14000 | монт.пл. покр. | 10 | 1 |
| Траверс | ТР-20-5 | мон.переч. | 8 | 1 |
| Клиновый вкладыш | ЦНИИ ОМТП 323-2 | для выверки и врем.закр.колонн | инвентар.вклад | 172 |
| Расчалка с коробином и винтовой стяжкой | ВНИПИ Помсталь-конструкция | для временного крепления колонн |  | 24 |
| Струпцина | ЦНИИ ОМТП 544-3.00.000 | для временного закрепления подкр.балок |  | 4 |
| Расчалка с коробином и винт. стяжкой | ВНИПИ Помсталь-конструкция 179814 | для врем. крепления ферм |  | 2 |
| Инвентар. распорка | Промстройпроект 04-00-1 | для врем. крепления ферм | 12 | 1 |
| Времен. огр. | ВНИПИ Помсталь-конструкция 4570Р | обеспечение безоп. работ на покрытии |  | 216 м |
| Лестница секцион. пристав. с площад. | ВНИПИ Простройконстр. | обеспечение рабочего места на высоте | для высоты 8400 | 4 |
| Маршевая лестница | ВНИПИ Помсталь-конструкция 29800-01 | доставка рабочих на покрытие |  | 1 |
| Вибратор внутренний с посадкой виброкапье | 4в-75 | уплотнение стыка колонн с фундаментом | 0,8 КВт | 2 |
| Сварочный трансформатор | ТС-500 | проектное закрепление сборных конструкций | 12 КВт | 1 |
| Кассеты для складирования стропильных ферм | К-8 | складирование ферм | 3 секц. в кассете | 5 |
| Установка пневмобетон. | СНИИ ОМТП 259-2 | замоноличивание стыков плит покрытия | производ. 2-3 м3 в ч. | 1 |
| Ломик монтажный | 1405-83 | норма комплект. бригады |  | 4 |
| Лопата |  |  | штыковая | 2 |
| Отвес | 79-48-80 |  | 0,4 кг | 2 |
| Уровень | 9416-83 |  |  | 2 |
| Рулетка | 75-02-08 |  | 5 м | 2 |
| Каска строит. | 12.4.087-80 | обеспеч. безоп. работ |  | 13 |
| Пояс предохр. | 5718-77 | обеспеч. безоп. работ |  | 13 |

# 8. Особенности работ в зимний период времени

Сборные железобетонные элементы подают на монтаж очищенными от снега, наледи и грязи. Во время транспортирования и на складе их предохраняют от дождя и снега. В большей степени это необходимо деталям и конструкциям из легких бетонов, открытым местам утепляющих слоев панелей, стыкуемым поверхностям элементов сборных конструкций. Это связано с тем, что насыщение легких бетонов или утеплителя водой ухудшает теплотехнические свойства ограждающих конструкций.

При необходимости наледь удаляют не только скребками и щетками, но и прогревают обледеневшие места до полного исчезновения следов наледи. Для прогревания используют газовые и другие горелки, если сборные элементы не имеют вкладышей из сгораемых материалов. Запрещается для удаления наледи применять соль, горячую воду или пар, но использовать горячий воздух из электродувок разрешается.

Необходимо принимать меры, исключающие замораживание бетона в стыке до достижения им заданной прочности.

В зимних условиях необходимо:

- отогревать стыкуемые поверхности до положительной температуры + 5...8°С;

- укладывать бетонную смесь в конструкцию подогретой до +30...40°С;

- выдерживать или прогревать уложенную смесь при положительной температуре, пока бетон наберет не менее 70% проектной прочности.

Рекомендуется пользоваться приспособленным для работы зимой инвентарем, предохраняющим раствор и бетонную смесь от быстрого остывания. Раствор расстилают на постели непосредственно перед установкой элементов, чтобы получить хорошее обжатие раствора в шве. Строго контролируют толщину монтажных швов, так как их увеличение снижает прочность сооружения, создает опасность неравномерных осадок конструкций при оттаивании раствора весной и их деформации.

Для работы при отрицательных температурах монтажники используют нескользящую обувь, они обязательно должны очищать инвентарные подмости, стремянки и площадки от снега и льда. Монтажные работы при гололедице, сильном снегопаде не допускаются. На монтажной площадке все проходы очищают от снега, льда и посыпают песком. Одно из важнейших мероприятий, проводимых с наступлением отрицательных температур, - предохранение основания фундаментов от промерзания. Наличие мерзлого грунта под фундаментными подушками, особенно грунта глинистого и влажного, вызывает его пучение и возможное повреждение конструкций. Основание и смонтированные фундаменты утепляют грунтом, шлаком. В подвалах и технических подпольях зданий закрывают все проемы и отверстия в перекрытиях, цокольных панелях и других местах.

# 9. Меры безопасности работ

Безопасность производственных процессов должна быть обеспечена:

- выбором применяемых технологических процессов, а также приемов, режимов работы и порядка обслуживания производственного оборудования;

- выбором производственных помещений;

- выбором производственных площадок (для процессов, выполняемых вне производственных помещений);

- выбором исходных материалов, заготовок и полуфабрикатов;

- выбором производственного оборудования;

- размещением производственного оборудования и организацией рабочих мест;

- распределением функций между человеком и оборудованием в целях ограничения тяжести труда;

- выбором способов хранения и транспортирования исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства;

- профессиональным отбором и обучением работающих;

- применением средств защиты работающих;

- включением требований безопасности в нормативно-техническую и технологическую документацию.

Производственные процессы должны быть пожаро- и взрывобезопасными.

Производственные процессы не должны загрязнять окружающую среду (воздух, почву, водоемы) выбросами вредных веществ.

*Требования к технологическим процессам*

Проектирование, организация и проведение технологических процессов должны предусматривать:

- устранение непосредственного контакта с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное воздействие;

- замену технологических процессов и операций, связанных с возникновением опасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью;

- -комплексную механизацию, автоматизацию, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;

- герметизацию оборудования;

- применение средств коллективной защиты работающих;

- рациональную организацию труда и отдыха с целью профилактики монотонности и гиподинамии, а также ограничения тяжести труда;

- своевременное получение информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических операциях;

- систему контроля и управления технологического процесса, обеспечивающую защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования;

- своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов.

Требования безопасности к технологическому процессу должны быть изложены в технологической документации.

*Требования к производственным помещениям*

Уровни опасных и вредных производственных факторов в производственных помещениях и на рабочих местах не должны превышать величин, определяемых нормами, утвержденными в установленном порядке.

*Требования к производственным площадкам*

Производственные (рабочие, монтажные) площадки, на которых выполняются работы вне производственных помещений, должны соответствовать требованиям действующих Строительных норм и правил, утвержденных органами государственного надзора.

*Требования к исходным материалам*

Исходные материалы, заготовки, полуфабрикаты не должны оказывать вредного воздействия на работающих. При необходимости использования исходных материалов, заготовок и полуфабрикатов, которые могут оказывать вредное действие, должны быть применены соответствующие средства защиты работающих.

*Требования к производственному оборудованию*

Производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-74.

*Требования к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест*

Размещение производственного оборудования, исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства в производственных помещениях и на рабочих местах не должно представлять опасности для персонала.

Размещение производственного оборудования и коммуникаций, которые являются источниками опасных и вредных производственных факторов, расстояние между единицами оборудования, а также между оборудованием и стенами производственных зданий, сооружений и помещений должно соответствовать действующим нормам технологического проектирования, Строительным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке.

Рабочие места должны иметь уровни и показатели освещенности, установленные действующими Строительными нормами.

*Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, готовой продукции и отходов производства*

Хранение исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства должно предусматривать:

применение способов хранения, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов;

- использование безопасных устройств для хранения;

- механизацию и автоматизацию погрузочно-разгрузочных работ.

При транспортировании исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства необходимо обеспечивать:

- использование безопасных транспортных коммуникаций;

- применение средств транспортировании, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов;

- механизацию и автоматизацию транспортирования.

*Требования к профессиональному отбору и проверке знаний работающих*

К лицам, допускаемым к участию в производственном процессе, должны предъявляться требования соответствия их физиологических, психофизиологических, психологических и, в отдельных случаях, антропометрических особенностей характеру работ. Проверка состояния здоровья работающих должна проводится как при допуске их к работе, так и периодически.

*Требования к применению средств защиты работающих*

Применение средств защиты работающих должно обеспечивать:

- удаление опасных и вредных веществ и материалов из рабочей зоны;

- снижение уровня вредных факторов до величины, установленной действующими санитарными нормами;

- защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих принятой технологии и условиям работы;

- защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при нарушении технологического процесса.

# 10. Технико-экономические показатели

Таблица 9 - Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Ед. изм. | Показатели | |
| Нормативные | Принятые |
| 1 | Продолжительность | Дн. | 47 | 47 |
| 2 | Затраты труда | Чел.-дн. | 387,5 | 389 |
| 3 | Затраты маш-см | Маш.-см | 68,9 | 71 |
| 4 | Производительность труда | % | 100 | 100 |

# Список литературы

1. Альперович С.З. и др. Краткий справочник монтажника строительных конструкций. - Киев: Будивельник, 1968.

2. Кардаев Е.М. Справочно-методическое пособие//Монтажные краны, строповочные приспособления. Омск: изд - во СибАДИ, 2000.

3. EHuP. Сборник 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. - М.: Стройиздат, 1973.

4. EHuP. Сборник 22. Сварочные работы. - М.: Стройиздат, 1973.

5. Барч И. 3. и др. Строительные краны: Справочное пособие: - Киев. Будивельник, 1968.

6. СНиП. Часть III, раздел А, Глава II. Техника безопасности в строительстве. -М.: Стройиздат, 1971.

7. Швиденко В. И. Монтаж строительных конструкций. - Киев: Будивельник, 1972.

8. Ожиганов В. Т. и др. Методические указания к выполнению курсового проекта по монтажу строительных конструкций. Часть I, It, III, IV. Омск: Изд - во СибАДИ, 1979.

9. Трепененков Р. И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий. - М.: Стройиздат, 1980.

10. Данилов Н.Н. Технология строительных процессов. - М.: Высш. шк., 2000.