**3 Технологический раздел**

**3.1 Патентный поиск**

**3.1.1 Рулетка измерительная**

Патент № 198374

Россия(RU)

G01B 3/10

Дата начала срока действия патента: 03.04.2020

Полезная модель относится к области измерительного инструмента и предназначена для линейных измерений объектов, а также расстояний между объектами.

Измерительная рулетка содержит корпус, измерительную ленту, фиксатор измерительной ленты, держатель с пишущим устройством, держатель вытяжного конца выпускаемой измерительной ленты, при этом держатель вытяжного конца выпускаемой измерительной ленты представляет собой соединительную ось, скрепляющую круглую по форме кромку, с креплением на вытяжном конце выпускаемой измерительной ленты, допускающая вращение на триста шестьдесят градусов по отношению друг к другу. Технический результат - повышение удобства пользования.

**3.1.2 Подмости передвижные**

Патент № 198374

Россия(RU)

E04G 1/24

Дата начала срока действия патента: 04.05.2019

Изобретение относится к передвижным подмостям и предназначено для проведения строительных и монтажных работ на небольшой высоте.

Техническим результатом является снижение времени на перемещение подмостей при проведении работ, обеспечение возможности передвижения подмостей без необходимости рабочему спускаться с рабочей площадки. Технический результат достигается тем, что подмости передвижные содержат закрепленную на раме рабочую площадку, при этом рама снабжена стойками, на которых закреплены опорные колеса, по крайней мере одно из которых снабжено тормозом, при этом тормоз содержит подпружиненный металлический стержень, размещенный вдоль стойки с возможностью упирания в поверхность колеса, при этом средство управления тормозом размещено выше рабочей площадки.

**3.2 Выбор монтажных механизмов для возведения здания.**

Подбор монтажного крана осуществляем по основным техническим параметрам, исходя из следующих характеристик:

1. Грузоподъемность – Q.

2. Вылет стрелы – Lстр.

3. Высота подъема – Нк.

1. Грузоподъемность крана определяется по формуле (3.1):

, (3.1)

где Qэ – наибольшая масса монтируемого элемента, т;

Qс – масса строповочных устройств, т, Qс = 0,0292 т.

Применяем строп четырехветвевой 4СК-6,3 длиной 4 м, грузоподъемностью 6,3 т, весом 22 кг.

Для бункера с бетонной смесью грузоподъемность определяется по формуле (3.2):

, (3.2)

где Vбет. – номинальная вместимость бункера, м3;

– объемная масса бетона, равная 2420 кг/м3;

Qб – собственная масса бункера, кг.

5

Рисунок 3.3 – Выбор монтажного крана

Вертикальная неповоротная бадья для бетона серии БН, также известна как "рюмка" или "колокольчик". Бадья изготавливается из углеродистой стали, имеет воронку для более удобной загрузки раствора и специальный металлический лоток для его выгрузки. В верхней части бадьи имеются два пояса жесткости, выполненные из швеллера. В нижней части бадьи для бетона установлен двухчелюстной затвор, выполненный в виде рычага, предназначенный для выгрузки бетона, в т. ч. порционно. При открытии специального клапана, бетон, под действием собственной массы, поступает в лоток.

Таблица 3.7 – Технические характеристики бадьи БН-2.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Емкость бункера, м3 | 2,0 |
| 2 | Грузоподьемность, кг | 5000 |
| 3 | Масса, кг | 340 |
| Габаритные размеры, мм | | |
| 5 | Диаметр, D | 1420 |
| 6 | Высота, H | 2300 |

Определяем массу бункера с бетонной смесью по формуле (3.2):

Qэ = 2,0∙2,42+0,34 = 5,18 т.

Грузоподъемность крана определяется по формуле (3.1):

Q = 5,18+0,0292 = 5,21 т.

2. Максимальная высота подъема грузового крюка башенного крана определяется по формуле:

, (3.3)

где Hмг – расстояние от уровня стоянки крана до монтажного горизонта, Hмг = 34,200 м;

a – расстояние между нижней плоскостью монтируемого элемента и уровнем опоры перед установкой его в проектное положение, a = 0,5 м;

hэ – высота элемента в монтируемом положении, м, hэ = 2,3 м;

hгу – высота грузозахватного устройства, м, hгу = 4,0 м.

Определяем максимальную высоту по формуле (3.3):

Hк = 34,20+0,5+2,3+4,0 = 41,0 м.

3. Вылет стрелы определяется по формуле (3.4):

Lcтр = С+, (3.4)

гдеС – расстояние от оси крана до крайнего монтируемого элемента, м, С=26м;

∆Lстр – запас вылета стрелы, ∆Lстр = 2 м,

Lстр = 26 + 2 = 28 м.

Необходимые параметры крана:

– грузоподъемность Q = 5,21 т;

– высота подъема грузового крюка Нк = 41,0 м;

– вылет стрелы Lстр = 28 м.

# На основании произведенных расчетов принимаем башенный кран КБ-674А.5

Таблица 3.8 – Технические характеристики крана КБ-674А.5

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | КБ-674А.5 |
| Максим.грузовой момент, тс. м | 400 |
| Максим.грузоподъёмность, т. | 12,5 |
| Грузоподъёмность при максим.вылете, т | 7,3 |
| Вылет при горизонтальной стреле, м |  |
| Максимальный | 32 |
| Минимальный | 3,5 |
| При максимальной грузоподъёмности | 26 |
| Максимальная высота подъёма c гор стрелой, м | 50,5 |
| Мощность потребления электроэнергии, КВт | 147 |

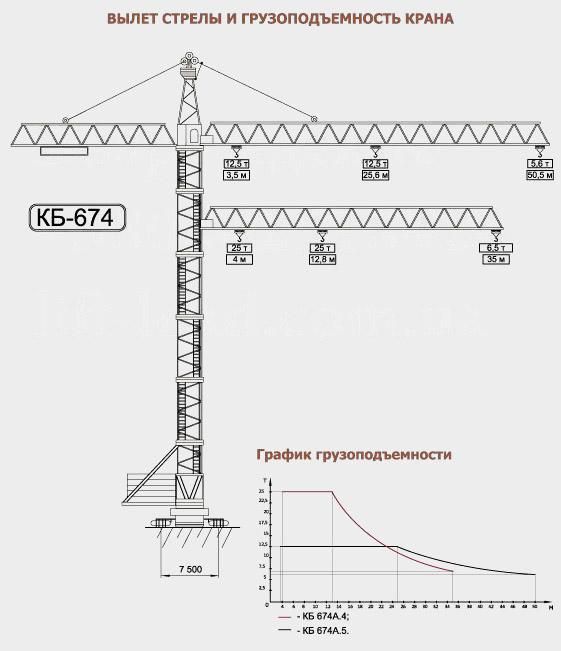


Рисунок 3.5 – Грузовая характеристика башенного крана

4. Определение привязок крана

Поперечная привязка башенного крана определяется по формуле (3.5):

С = Rпов + lбез, (3.5)

где Rпов = 5,5 м – радиус поворота задней части крана;

lбез = 2 м – безопасное расстояние от наиболее выступающей части здания до задней части крана.

С = 5,5+2=7,5м.

Длина подкрановых путей рассчитывается по формуле (3.6):

 (3.6)

где Lп.п. - длина подкрановых путей, м;

lкр – расстояние между крайними стоянками крана, определяемое по чертежу, м;

Hкр – база крана, м;

lторм – величина тормозного пути крана, принимаемая не менее 1,5 м;

lтуп – расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

Lп.л=31+8+2∙0,5+2\*1,5=48м

Определяемая длина подкрановых путей корректируется в сторону увеличения с учетом кратности длине полузвена, т. е. 6,25 м. Минимально допустимая длина подкрановых путей составляет два звена (25 м). Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию (3.7):

 (3.7)

где 6,25 - длина одного полузвена подкрановых путей, м;

nзв - количество полузвеньев.

Lп.л.=6,25∙8=50 ≥ 25м

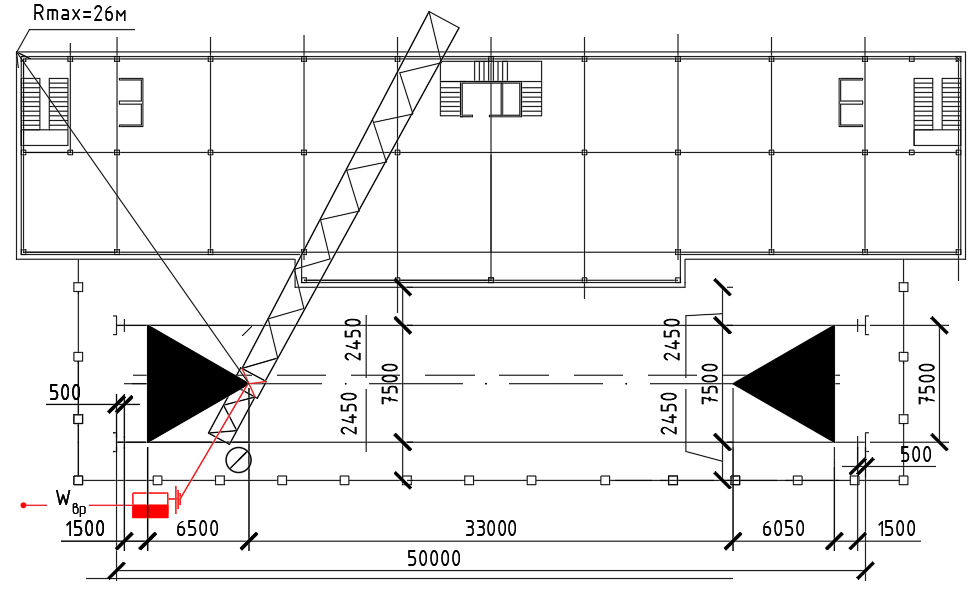
Расстояние от ограждения подкранового пути до оси ближнего к нему рельса определяют по формуле (1.7):

 (3.8)

Где bk – ширина колеи крана, м;

Lбез – безопасное расстояние, принимается , м.

lп.л.=(5,5-0,5∙7,5)+0,7=2,45м



Определение зон влияния башенного крана.

При работе крана на строительстве здания можно выделить следующие опасные зоны:

1. Опасная зона вблизи строящегося здания (монтажная зона) – 6 м.
2. Рабочая зона крана – Rmax = 26 м – максимальный рабочий вылет стрелы крана.
3. Зона перемещения груза – Rпер = Rmax + 0,5Lmax = 26+9,75/2 = 40 м.
4. Опасная зона крана – Rоп = Rпер + lбез = 40+10=40 м.

Опасные зоны дорог, участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов, эти зоны на стройгенплане заштриховываются.

**3.3 Технико-экономическое сравнение вариантов средств механизации (монтажных кранов)**

При сравнении вариантов использования кранов разного типа необходимо обеспечить их сопоставимость, равную степень готовности к использованию в одних и тех же условиях, и режимах эксплуатации. Сравним два крана для производства строительно-монтажных работ: башенные краны КБ-674А.5 и КБ-503А.3.

Сравниваемые краны приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сравниваемые краны

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка крана | Грузоподъемность  Qк, т | Вылет стрелы  max – min, м | Высота подъема крюка Нк, м, при максимальной грузоподъемности | Время работы  крана в году  Тгод, ч | Инвентарная расчетная стоимость  Си. р., руб | Себестоимость машино-смены  Смаш-смен,  руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| КБ-674 | 2,5…12,5 | 55…4,5 | 32,2 | 3075 | 150000 | 760 |
| КБ-503А.3 | 5..15 | 65…3.2 | 36,3 | 3075 | 140000 | 1080 |

Определим технико-экономические показатели использования сравниваемых кранов на примере монтажа стен из газосиликатных блоков и сведём их в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Сравнение вариантов кранов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Расчетная формула, обоснование пок-ля | Применяемый кран | |
| КБ-674А.5 | КБ-503А.3 |
| 1 | 2 | 4 |  |
| Заработная плата рабочих, р. | – | 1767 | 1767 |
| Затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов, р. | – | 1308 | 1509 |
| в т. ч. заработная плата рабочих, р. | – | 399 | 405 |
| Материалы, р. | – | 2556 | 2556 |
| Транспортные затраты, р. | – | 270 | 270 |
| ОХР и ОПР, р. | – | 1236 | 1241 |
| Итого себестоимость СМР, р. | – | 5901 | 6102 |
| Плановая прибыль, р. | – | 1376 | 1387 |
| Итого сметная стоимость СМР | – | 8513 | 8730 |
| Трудоемкость, чел.-час. | – | 113,2 | 113,2 |
| Выработка на 1 человеко-день. р. |  | 601,63 | 620,31 |
| Материалоотдача, р./р. |  | 3,33 | 3,42 |
| Материалоемкость, р./р. |  | 0,30 | 0,29 |
| Капитальные вложения в производственную базу, р. |  | 45,45 | 52,53 |
| Фондоотдача, р./р. |  | 187,30 | 150,1 |
| Фондоемкость, р./р. |  | 0,005 | 0,006 |
| Сметный уровень рентабельности, % |  | 16,16 | 16,01 |

В результате применения первого варианта (КБ-674А.5) можно будет прогнозировать следующее: сметный уровень рентабельности выше и фондоотдача выше, общая сметная стоимость и фондоемкость меньше.

В результате экономического сравнения двух вариантов принимаем первый вариант (КБ-674А.5) как менее затратный и более рентабельный.

**3.4 Технологическая карта на устройство опалубки монолитного ж/б перекрытия**

**3.4.1 Область применения.**

Технологическая карта разработана на устройство опалубки монолитного ж/б перекрытия.

В состав карты входят следующие работы:

1. - опалубочные работы;

2. - распалубка конструкции плиты.

Работы производятся в весенне-летний период года в две смены.

**3.4.2 Нормативные ссылки.**

При разработке данной технологической карты были использованы следующие нормативно-технические документы:

1. СН 1.03.01«Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» [41];

2. СТБ 1035-96 «Смеси бетонные. Технические условия» [42];

3. СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия» [43];

4. СТБ 1544-2005 «Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия» [44];

5. СП 5.03.01«Бетонные и железобетонные конструкции» [45];

6. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [46];

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [27];

8. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» [47];

9. ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [48];

10. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия» [49];

11. ГОСТ 12.4.089-86 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия» [50];

12. СТБ 1307-2012 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия» [51];

13. СТБ 1704-2012 «Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия» [12].

**3.4.3 Характеристика применяемых материалов и изделий.**

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складируют на приобъектных складах. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Применяемые материалы и изделия при устройстве монолитной плиты:

1.Телескопические стойки «МОДОСТР».

2. Опалубка для плит «МОДОСТР».

Технические показатели опалубки представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Технические показатели опалубки «МОДОСТР» по СТБ 1110-98

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| Толщина монолитной плиты | max 400 |
| Шаг варьирования толщины, мм | 50 |
| Ширина щитов, мм | 750 |
| Допустимое давление бетонной смеси на собранную опалубку, кПа | 80 |
| Допустимая нагрузка на рабочую площадку, кПа | 1,5 |
| Относительный прогиб опалубки при максимально допустимом давлении бетонной смеси | 1/400 пролёта |

**3.4.4 Организация и технология производства работ.**

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных.

Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана.

На заключительном этапе опалубочных работ с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. В летнее время распалубку производят при прочности не менее 1,5 МПа, в зимнее при прочности не менее 40% от проектной. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарова.

В случае прогрева бетона плиты до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складируют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

На следующем этапе производят демонтаж подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Они складируются и транспортируются к месту следующего бетонирования плит.

На следующем этапе необходимо демонтировать анкера для крепления укрупнённых элементов и сами элементы.

Таблица 3.6 – Операционная карта на устройство монолитной колонны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3.Выгрузка опалубки | Строп, кран | машинист  6 разряда  бетонщик  3 разряда | Машинист 6 разряда поднимает груз краном, перемещает и устанавливает на место с помощью рабочих, которые отцепляют груз и корректируют его положение |
| 4.Установка опалубки | Молоток, гаечный ключ, отвес | бетонщик  4 разряда  3 разряда | Бетонщики 4 и 3 разрядов производят разметку мест установки опалубки с нанесением рисок. Опалубку устанавливают сверху после установки арматурного каркаса |
| 7.Разборка опалубки | Гаечный ключ, молоток | бетонщик  4 разряда  3 разряда | Сначала бетонщики 4 и 3 разрядов снимают крепления опалубки, затем отделяют щиты от бетонных поверхностей, снимают опорные балки, очищают щиты от бетона, смазывают |

**3.4.5 Потребность в материально-технических ресурсах.**

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Опалубка | СТБ 1110-98 | шт. | 48 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кран башенный | КБ-674А.5 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 7,3-12 т | 1 |
| Строп четырёхветвевой | 4СК-6,3-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 6,3 т;  Длина – 4 м | 2 |
| Строп двухветвевой | 2СК-2,5-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,5 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Строп универсальный | УСК-2,0-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Гибкий строп | СТП-2,0-4000 | Строповка материалов и грузов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Ключ гаечный | ГОСТ 2839 | Для производства опалубочных работ | Масса – 0,1 кг | 2 |
| Молоток | ГОСТ 2310 | Для производства | Масса – 0,4 кг | 2 |
| Уровень  УС5-2-11 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 300 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 20 |
| Штангенциркуль | ГОСТ 166 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Теодолит | ГОСТ 10529 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Отвес строительный ОТ-100 | СТБ 1111-98 | Для контроля качества работ | – | 2 |

**3.4.6 Контроль качества и приемка работ.**

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (тех. процесс) | Контролируемый параметр | | | | | | | | | Место контроля | | | | Периоди-чность контроля | | | Исполни-тель | | | Метод контроля, обозначение ТНПА | | | Тип, марка, средства измерений и испытаний | | | Оформление результатов контроля |
| Наименование | | | Номинальное значение | | | Предельное отклонение | | |
| 1 | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Приемка изделий и материалов | Наличие документа о качестве | | | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | | Приобъектный склад  Каждая партия | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля |
| Наличие маркировки на упаковочных единицах или изделиях | | | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | | Приобъектный склад  Каждая  партия | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля |
| Целостность упаковок изделий и материалов | | | Целая упаковка без повреждений | | | Не допускается | | | То же | | | | То же | | | То же | | | То же | | | - | | | То же |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Устройство опалубки монолитной ж/б плиты | | Отклонение толщины защитного слоя бетона | | | 30 мм | | | | +15;  –5 мм | | Строительная площадка | | Выборочный | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка по ГОСТ 427 | | | Журнал работ | |
| Перепады лицевых поверхностей палубы, в том числе стыковых | | |  | | | | 2 мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | | Мастер | | | измерительный, СТБ1958 | | | штангенциркуль по ГОСТ 166 | | | Журнал работ | |
| Зазор в стыковых соединениях | | |  | | | | 2 мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | | Мастер | | | измерительный, СТБ1958 | | | набор щупов № 1 и № 2. | | | Журнал работ | |
| Отклонение внутреннего размера поперечного се­чения блока, секции опалубки | | |  | | | | +5 мм;  –3мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | |
| Разборка опалубки | | | Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке | | |  | | 0,2–0,3 МПа | | | Строительная площадка | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | испытанием образцов-кубов на сжатие по  ГОСТ 10180 | | | Журнал работ | | |
| Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона | | |  | |  | | | Строительная площадка | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | испытанием образцов-кубов на сжатие по  ГОСТ 10180 | | | Журнал работ | | |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Устройство опалубки монолитной ж/б плиты | | Перепады лицевых поверхностей палубы, в том числе стыковых | | |  | | | | 2 мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | |  | | | измерительный, СТБ1958 | | | штангенциркуль по ГОСТ 166 | | | Журнал работ | |
| Зазор в стыковых соединениях | | |  | | | | 2 мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | | Мастер | | | измерительный, СТБ1958 | | | набор щупов № 1 и № 2. | | | Журнал работ | |
| Отклонение внутреннего размера поперечного се­чения блока, секции опалубки | | |  | | | | +5 мм;  –3мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | |

**3.4.7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды.**

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и подкосов.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

**3.4.8 Калькуляция и нормирование затрат труда.**

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.12

Таблица 3.12 – Калькуляция затрат труда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени  на единицу, чел- час (маш-час) | Состав звена | | | | Затраты труда на объем, чел-час (маш-час) |
| Профессия | Разряд | Кол-во | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| НЗТ  1-174  табл. 12  №1 | Выгрузка опалубки | 100 т | 0,122 | 12,8 | бетонщик | 3 | 2 | | 1.56 |
| 6,4 | машинист | 6 | 1 | | 0.78 |
| НЗТ  4-422  табл. 79  №4.1 | Установка опалубки | 100 м2 | 8,52 | 14 | бетонщик | 4  3 | 12  5 | | 102.24 |
| НЗТ  4-424  табл. 79  №4.1 | Разборка опалубки | 100 м2 | 8.52 | 11.4 | бетонщик | 4  3 | 15  5 | 76.68 | |
| Итого | | | | | | | |  | |

**3.4.9 Технико-экономические показатели.**

Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Нормативные затраты рабочего времени | чел./дн. | 12 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 3 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 2 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 20 |
| Выработка на 1 чел. дн. | т | 66 |

**3.5 Технологическая карта на устройство армирования монолитной ж/б плиты перекрытия**

**3.5.1 Область применения.**

Технологическая карта разработана на устройство армирования монолитной ж/б плиты перекрытия 4-го этажа.

В состав карты входят следующие работы:

1. – подача арматуры;

2. – установка арматуры;

Работы производятся в весенне-летний период года в две смены.

**3.5.2 Нормативные ссылки.**

При разработке данной технологической карты были использованы следующие нормативно-технические документы:

1. СН 1.03.01«Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» [41];

2. СТБ 1035-96 «Смеси бетонные. Технические условия» [42];

3. СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия» [43];

4. СТБ 1544-2005 «Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия» [44];

5. СП 5.03.01«Бетонные и железобетонные конструкции» [45];

6. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [46];

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [27];

8. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» [47];

9. ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [48];

10. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия» [49];

11. ГОСТ 12.4.089-86 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия» [50];

12. СТБ 1307-2012 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия» [51];

13. СТБ 1704-2012 «Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия» [12].

14. ГОСТ 3282-74 «Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения. Технические условия»

15. ГОСТ 7566-2018 «Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение» [x].

**3.5.3 Характеристика применяемых материалов и изделий.**

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складируют на приобъектных складах. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Применяемые материалы и изделия при армировании ж/б монолитной плиты:

1. Арматура;

2. Проволока для вязки арматуры по ГОСТ 3282-74

Технические показатели арматуры представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Технические показатели арматуры по СТБ 1704-2012

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя для арматуры класса | |
| S240 | S500 |
| Профиль | Гладкий | Периодический |
| Отношение временного сопротивления к физическому или условному пределу текучести, не менее | 1,3 | 1,08 |
| Полное относительное удлинение при максимальной нагрузке, %, не менее | – | 5,0 |
| Относительное удлинение, %, не менее | 25 | 14 |
| Физический или условный предел текучести, МПа, не менее | 240 | 500 |

**3.5.4 Организация и технология производства работ.**

Транспортирование и хранение арматурной стали следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7566-94.Поступающие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте или специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, а также в случаях сомнений и правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствия необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применения арматуры в качестве напрягаемой.

Доставка арматуры до места укладки осуществляется с помощью башенного крана КБ-674А.5

Процесс укладки арматуры состоит из рабочих операций, связанных с подачей ее до места укладки, ее укладкой и связывание арматуры между собой с помощью проволоки.

Перед началом работ необходимо:

- подготовить к работе оснастку и инструмент;

- очистить арматуру от ржавчины на строительной площадке;

- убедиться в наборе достаточной прочности перекрытия нижележащего этажа;

- закрыть все проемы в перекрытии щитами и закрепить их от смещения.

Перед каждой операцией по подъему и перемещению каркасов стропальщик должен убедится что:

- на подаваемой арматуре нет незакрепленных стержней, инструментов;

- нет людей возле поднимаемых грузов в опасной зоне перемещения груза.

Подъем и перемещение арматурных стержней осуществляется в следующей технологической последовательности:

- по команде ст. стропальщика машинист крана подает стропа к месту складирования арматуры;

- стропальщики подходят, проводят строповку арматуры и отходят на безопасное расстояние;

- по команде ст. стропальщика машинист крана поднимает арматуру на 20-30 для проверки надежности строповки;

- убедившись в правильности и надежности строповки, ст.стропальщик дает команду крановщику на дальнейший подъем (на высоту не менее 0,5м выше встречающихся на пути предметов) и перемещение арматуры к месту установки , визуально следя за его передвижением, находясь за пределами опасной зоны;

- после перемещения арматуры к месту складирования на технологической площадке, ст.стропальщик дает команду крановщику опустить груз на место складирования арматурных стержней на технологической площадке.

- стропальщики проводят отстроповку арматуры и машинист крана убирает стропа.

Защитный слой арматуры обеспечивается с помощью упругих пластмассовых фиксаторов.

Таблица 3.6 – Операционная карта на устройство монолитной колонны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Выгрузка арматуры | Строп, кран | машинист  6 разряда  арматурщик  3 разряда | Машинист 6 разряда поднимает груз краном, перемещает и устанавливает на место с помощью рабочих, которые отцепляют груз и корректируют его положение |
| 2.Установка арматуры | Устройство для резки и гибки арматуры, крюк для вязки арматуры | арматурщик  3 разряда | Арматурщики 3 разрядов подносят и укладывают пластмассовые фиксаторы, вяжут стержни |

**3.5.5 Потребность в материально-технических ресурсах.**

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Арматура | СТБ 1704-2012 | т | 132 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кран башенный | КБ-674А.5 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 7,3-12,0 т | 1 |
| Строп четырёхветвевой | 4СК-6,3-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 6,3 т;  Длина – 4 м | 2 |
| Строп двухветвевой | 2СК-2,5-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,5 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Строп универсальный | УСК-2,0-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Гибкий строп | СТП-2,0-4000 | Строповка материалов и грузов | Г/п – 2,0 т;  Длина – 4 м | 1 |
| Ключ гаечный | ГОСТ 2839 | Для производства опалубочных работ | Масса – 0,1 кг | 2 |
| Молоток | ГОСТ 2310 | Для производства | Масса – 0,4 кг | 2 |
| Уровень  УС5-2-11 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 300 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 6 |
| Крюк для вязки арматуры | ТУ 67-399-82 | Для производства арматурных работ | – | 1 |
| Устройство для резки и гибки арматуры | АРГ-1 | Для резки и гибки арматуры | Масса – 8 кг | 1 |
| Штангенциркуль | ГОСТ 166 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | Для контроля качества работ | – | 2 |

**3.5.6 Контроль качества и приемка работ.**

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (тех. процесс) | Контролируемый параметр | | | | | | Место контроля | | | | | Периоди-чность контроля | | | Исполни-тель | | | Метод контроля, обозначение ТНПА | | | Тип, марка, средства измерений и испытаний | | | Оформление результатов контроля |
| Наименование | Номинальное значение | | | Предельное отклонение | |
| 1 | 2 | 3 | | | 4 | | 5 | | | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Приемка изделий и материалов | Наличие документа о качестве | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая партия | | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля |
| Приемка изделий и материалов | Наличие маркировки на упаковочных единицах или изделиях | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая  партия | | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля |
|  | Целостность упаковок изделий и материалов | Целая упаковка без повреждений | | | Не допускается | | То же | | | | | То же | | | То же | | | То же | | | - | | | То же |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Установка арматурных стержней | Отклонение расстояний между отдельно установленными стерж­нями | | По расчету | | | ±10 мм | | Строительная площадка | | | Выборочный | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Соответствие укладки арматурных стержней проекту | Предел отклонения арматурных стержней от проекта | | |  | | ±10 мм | | | Строительная площадка | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ 1958 | | | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | | |

**3.4.7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды.**

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики должны иметь удостоверение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

– ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

– при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

– ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

– складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

– закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зоне прогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушениями.

Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

**3.4.8 Калькуляция и нормирование затрат труда.**

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.12

Таблица 3.12 – Калькуляция затрат труда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени  на единицу, чел- час (маш-час) | Состав звена | | | Затраты труда на объем, чел-час (маш-час) | |
| Профессия | Разряд | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| НЗТ  1-162  табл. 12  №1 | Выгрузка арматуры | 100 т | 1,32 | 48,5 | арматурщик | 3 | 2 | 64,08 |
| 24,8 | машинист | 6 | 1 | 32,74 |
| НЗТ №4.1  4-514  табл. 110 | Установка арматуры | 100 т | 1,32 | 411,1 | арматуршик | 3 | 17 | 542,65 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Итого | | | | | | | |  | |

**3.4.9 Технико-экономические показатели.**

Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Нормативные затраты рабочего времени | чел./дн. | 75,5 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 4 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 2 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 20 |
| Выработка на 1 чел. дн. | т | 66 |

**3.6 Технологическая карта на устройство монолитной плиты**

**покрытия**

**3.6.1 Область применения.**

Технологическая карта разработана на устройство монолитной ж/б плиты покрытия 4-го этажа .

В состав карты входят следующие работы:

1. – подача бетона;

2. – бетонирование и уход за бетоном;

Работы производятся в весенне-летний период года в две смены.

**3.6.2 Нормативные ссылки.**

При разработке данной технологической карты были использованы следующие нормативно-технические документы:

1. СН 1.03.01«Возведение строительных конструкций зданий и сооружений» [41];

2. СТБ 1035-96 «Смеси бетонные. Технические условия» [42];

3. СТБ 1110-98 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Общие технические условия» [43];

4. СТБ 1544-2005 «Бетоны конструкционные тяжёлые. Технические условия» [44];

5. СП 5.03.01«Бетонные и железобетонные конструкции» [45];

6. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [46];

7. Правила по охране труда при выполнении строительных работ [27];

8. ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» [47];

9. ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [48];

10. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия» [49];

11. ГОСТ 12.4.089-86 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия» [50];

12. СТБ 1307-2012 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия» [51];

13. СТБ 1704-2012 «Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия» [12].

**3.6.3 Характеристика применяемых материалов и изделий.**

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складируют на приобъектных складах. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Применяемые материалы и изделия при устройстве монолитной плиты:

1. Бетонная смесь;

Бетонная смесь доставляется на объект автобетоносмесителем. Она выгружается в бункеры и подаётся на рабочее место краном.

Технические показатели бетонной смеси представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Технические показатели бетонной смеси

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| Класс бетона | С20/25 |
| Расчётное сопротивление осевому сжатию для предельных состояний первой группы, МПА | 17 |
| Марка по морозостойкости (число циклов) | F150 |
| Марка по водонепроницаемости (давление в атмосферах) | W4 |
| Марка по средней плотности (объёмная масса бетона в кг/м3) | D2420 |
| Марка по удобоукладываемости | П3 |

**3.6.4 Организация и технология производства работ.**

Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется из бункера, который подается башенным краном и ведется по захваткам в определенном порядке. Захватки определяются из условия сменной эксплуатационной производительности крана.

Процесс укладки бетонной смеси состоит из рабочих операций, связанных с подачей ее в опалубку и уплотнения. До начала укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- элементы крепления опалубки;

- качество очистки опалубки от мусора и грязи;

- качество очистки арматуры от налета ржавчины;

- тщательность очистки бетонной поверхности стен от цементной пленки;

- смазку внутренних поверхностей опалубки;

- выноску проектной отместки верха бетонирования плиты перекрытия на арматурный каркас.

При укладке бетонной смеси системой «кран – бадья» прием бетонной смеси осуществляется в вертикальный неповоротный бункер непосредственно из автобетоносмесителя.

Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку плиты и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Укладку последующего слоя производить на несхватившийся бетон. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

Уход за свежеуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании ***–*** 50%.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

В случае прогрева бетона плиты до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складируют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

Таблица 3.6 – Операционная карта на устройство монолитной колонны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Подача бетона | Строп, кран, бункер | машинист  6 разряда  бетонщик  3 разряда | Машинист 6 разряда поднимает груз краном, перемещает и устанавливает на место с помощью рабочих |
| 2.Бетонирование и уход за бетоном | Гладилка, вибратор, термометр, ведро, конус | бетонщик  4 разряда  3 разряда | Бетонщики 3 и 4 разрядов принимают бетонную смесь, укладывают, разравнивают с частичной её перекидкой, уплотняют вибраторами, а затем заглаживают |

**3.6.5 Потребность в материально-технических ресурсах.**

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Бетон | СТБ 1544-2005 | м3 | 195,96 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кран башенный | КБ-674А.5 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 7,3-12,0 т | 1 |
| Строп четырёхветвевой | 4СК-6,3-4000  ГОСТ 25573 | Строповка материалов | Г/п – 6,3 т;  Длина – 4 м | 2 |
| Уровень  УС5-2-11 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 300 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Ведро | ГОСТ 20558 | Для производства бетонных работ | Объём – 10 л | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 20 |
| Вибратор  ИВ-116 | ГОСТ 12.2.013 | Для уплотнения бетона | Мощность – 1,6 кВт | 2 |
| Термометр | ГОСТ 2823 | Для ухода за бетоном | – | 2 |
| Бадья БН-2,0 | ГОСТ 21807 | Транспортировка и разгрузка бетонной смеси | Объём – 2,0 м3;  Масса – 340 кг | 3 |
| Гладилка | ГОСТ 10403 | Разравнивание бетонной смеси | Масса – 0,55 кг | 2 |
| Конус КА | ГОСТ 10181.1 | Для определения подвижности бетонной смеси | – | 2 |
| Штангенциркуль | ГОСТ 166 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Линейка измерительная металлическая | ГОСТ 427 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Теодолит | ГОСТ 10529 | Для контроля качества работ | – | 2 |
| Отвес строительный ОТ-100 | СТБ 1111-98 | Для контроля качества работ | – | 2 |

**3.6.6 Контроль качества и приемка работ.**

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (тех. процесс) | | Контролируемый параметр | | | | | | | | Место контроля | | | | Периоди-чность контроля | | | Исполни-тель | | | Метод контроля, обозначение ТНПА | | | Тип, марка, средства измерений и испытаний | | | Оформление результатов контроля | |
| Наименование | | | Номинальное значение | | | Предельное отклонение | |
| 1 | | 2 | | | 3 | | | 4 | | 5 | | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 | |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Приемка изделий и материалов | | Наличие документа о качестве | | | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая партия | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля | |
| Приемка изделий и материалов | | Наличие маркировки на упаковочных единицах или изделиях | | | По ТНПА на изготовление | | | Не допускается | | Приобъектный склад  Каждая  партия | | | | Сплошной | | | Прораб | | | Визуальный | | | - | | | Журнал  входного контроля | |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подача бетонной смеси | Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке, не менее | | |  | | | 0,3 МПа | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | | испытанием образцов-кубов на сжатие по  ГОСТ 10180 | | | Журнал работ |
| Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку кон­струкций, не более | | |  | | | 5 м | | | | | Строительная площадка | | | Выборочный | | | Мастер | | | Измерительный,  визуальный СТБ1958 | | | линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 | | | Журнал работ |
| Укладка бетонной смеси | Толщина укладываемых слоев бетонной смеси  при уплотнении глубинными вибраторами | | |  | | | Не более 1,25 длины  раб. части вибратора | | | | | Строительная площадка | | | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный,  визуальный  СТБ1958 | | | линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 | | | Журнал работ |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Соответствие законченных бетонных конструкций | | | Отклонение линий пересечения плоскостей от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций | | |  | | | 15 мм | | Строительная площадка | | Сплошной | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ 1958 | | | отвес строительный ОТ100 по СТБ 1111  линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | | |
| Отклонение размера поперечного сечения элементов | | | Плита 200 мм | | | +10 мм; –3 мм | | Строительная площадка | | Выборочный | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка измерительная по ГОСТ 427  рулетки измерительные по ГОСТ 7502 | | | Журнал работ | | |
| Соответствие законченных ж/б конструкций | | | Перепад в стыке двух смежных поверхностей | | |  | | | 5 мм | | Строительная площадка | | Выборочный | | | Мастер | | | Измерительный, СТБ1958 | | | линейка по ГОСТ 427  уровень УС5-2-11 по ГОСТ 9416  клин (0,5–16) мм | | | Журнал работ | | |

**3.6.7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды.**

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и подкосов.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зоне прогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушениями.

Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения.

**3.6.8 Калькуляция и нормирование затрат труда.**

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.12

Таблица 3.12 – Калькуляция затрат труда.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Единица измерения | Объем | Норма времени  на единицу, чел- час (маш-час) | Состав звена | | | | Затраты труда на объем, чел-час (маш-час) |
| Профессия | Разряд | Кол-во | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| НЗТ  1-159  табл. 12  №1 | Подача бетона | 100 м3 | 2.66 | 1 | бетонщик | 3 | 3 | | 2.66 |
| 12,1 | машинист | 6 | 1 | | 32,2 |
| НЗТ  4-662  табл. 125  №4.1 | Бетонирование и уход за бетоном | 10 м3 | 26.6 | 17.6 | бетонщик | 4  3 | | 12  4 | 468.16 |
| Итого | | | | | | | | |  |

**3.6.9 Технико-экономические показатели.**

Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Технико-экономические показатели устройства монолитных колонн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Нормативные затраты рабочего времени | чел./дн. | 58,85 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 4,03 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 2 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 20 |
| Выработка на 1 чел. дн. | 100м2 | 4,26 |