**3 Технологический раздел**

**3.1 Патентный поиск**

**3.1.1 Способ увеличения несущей способности железобетонных строительных конструкций.**

Патент №2351719.

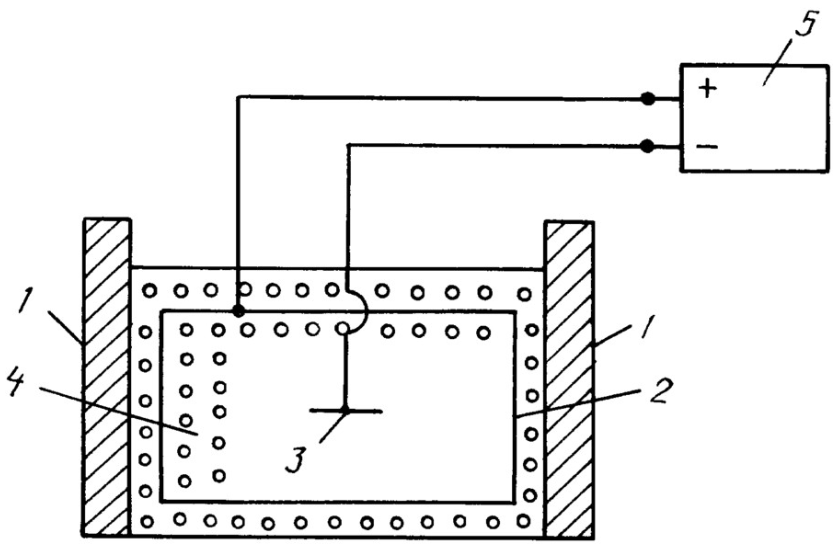
МПК E04B 1/04.

Автор(ы): Варданян Ю. А. и Данилиди И. С.

Патентообладатель(и): Варданян Ю. А. и Данилиди И. С.

Изобретение относится к области изготовления строительных материалов. Способ увеличения несущей способности железобетонных строительных конструкций включает размещение стального арматурного каркаса в опалубке или форме, заливку бетонной смеси в опалубку или форму. Подключают стальной арматурный каркас к положительному полюсу источника постоянного электрического тока, а дополнительный электрод, размещенный в теле формуемой железобетонной строительной конструкции, подключают к отрицательному полюсу источника постоянного электрического тока. Осуществляют пропускание в бетон через созданную таким образом систему электродов постоянного электрического тока.

Разность потенциалов на полюсах источника постоянного электрического тока устанавливают и поддерживают на значениях по модулю, превышающему в 1,05-1,1 раза величину электродного потенциала стального арматурного каркаса в жидком бетоне, а постоянный электрический ток пропускают в бетон до набора бетоном прочности в пять-десять процентов от величины проектной прочности. Технический результат заключается в повышении несущей способности строительных конструкций.



1 – опалубка или форма; 2 – арматурный каркас; 3 – электрод; 4 – бетонная смесь; 5 – источник постоянного электрического тока

Рисунок 3.1 – Схема реализации способа увеличения несущей способности железобетонных строительных конструкций

Предлагаемый способ испытан в лабораторных условиях с применением бетонов разных классов заводского изготовления. В качестве арматуры применялись стальные гладкие стержни диаметром 10 мм. Размер образцов 100×100×400 мм. Арматурный стержень располагался вдоль длинной центральной оси образцов. Сила сцепления арматуры с бетоном определялась как отношение предела прочности на разрыв по контакту «арматура-бетон» к площади контакта при выдергивании арматурного стержня из бетона.

**3.1.2 Устройство для резки и гибки арматуры.**

Патент №2267399.

МПК B21D 11/12.

Автор(ы): Анпилов С. М.

Патентообладатель(и): Анпилов С. М.

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, а именно к слесарно-монтажным инструментам, предназначенным для ручной резки и гибки.

Технической задачей изобретения является создание простого и надежного в работе устройства, обеспечивающего необходимую безопасность при ручной резке и гибке арматуры.

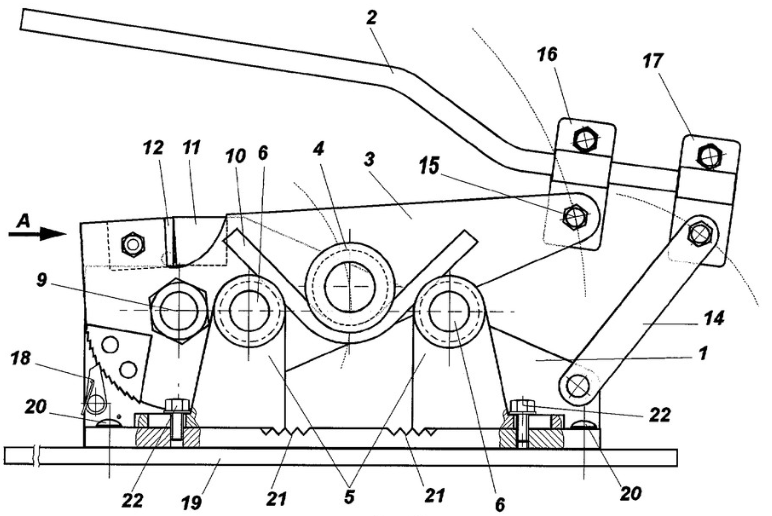
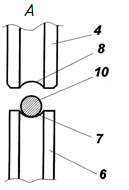
Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом решении устройство снабжено храповым механизмом, гибочный шаблон установлен на основании и выполнен в виде двух стоек с установленными на них направляющими роликами, по периферийной поверхности которых выполнен позиционирующий паз, стойки установлены на одинаковой высоте, а ролик гибочного рычага выполнен сменным и имеет позиционирующую канавку, узел резки выполнен в виде двух ножей, один из которых установлен на основании, а другой - на гибочном рычаге, причем узел резки снабжен упором, который установлен на основании в зоне резки, приводной рычаг соединен с основанием шатуном и установлен на гибочном рычаге посредством шарнира.

Устройство для резки и гибки арматуры работает следующим образом.

В исходном положении оператор стоит на опорной плите, опираясь руками на приводной рычаг. Для резки арматуру помещают между ножами и, выпустив ее на нужную длину. Опусканием приводного рычага вниз приводят в движение гибочный рычаг, поворачивают его вокруг оси, тем самым сближают нож с ножом. За время дальнейшего движения приводного рычага вниз ножи и врезаются в металл арматуры и прорезают его. Упор удерживает арматуру в горизонтальном положении во время всего процесса резки, а ножи и выполнены таким образом, что в процессе резки прижимают арматуру к основанию.

Для гибки отрезанную арматуру укладывают в позиционирующий паз направляющих роликов. Затем движением приводного рычага вниз подводят ролик гибочного рычага к арматуре, сопрягая с ней позиционирующей канавкой. Дальнейшим движением приводного рычага ролик гибочного рычага начинает давить на арматуру и изгибает ее до заданного угла. И в случае резки и в случае гибки храповый механизм облегчает действия оператора, позволяя ему последовательно прикладывать усилия на приводной рычаг.

Устройство для резки и гибки арматуры представлено на рис. 3.2.

1 – основание; 2 – приводной рычаг; 3 – гибочный рычаг; 4 – ролик гибочного рычага; 5 – стойки гибочного шаблона; 6 – направляющие ролики; 7 – позиционирующий паз; 8 – позиционирующая канавка; 9 – ось; 10 – шаговое устройство; 11 – нож узла резки в основании; 12 – нож узла резки на гибочном рычаге; 13 – упор узла резки; 14 – шатун; 15 – шарнир; 16, 17 – кронштейны; 18 – храповый механизм; 19 – опорная плита; 20 – винты; 21 – зубчатая пара; 22 – зажимной винт

Рисунок 3.2 – Устройство для резки и гибки арматуры

Для настройки устройства на обработку арматуры определенного диаметра настраивают приводной рычаг путем перемещения кронштейна и разводят или сводят стойки посредством шагового устройства, выполненного в виде зубчатой пары и зажимного винта, а также перемещают упор.

Использование предлагаемого технического решения позволило создать простое и надежное устройство, безопасное в работе при резке и гибке арматуры непосредственно на строительной площадке.

**3.2 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-674 и ZBK 125.

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 | 25,5 | 3075 | 150000 | 760 |
| ZBK 125 | 1,8…8 | 55…2,6 | 17,0 | 3075 | 140000 | 480 |

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 | |
| ZBK 125 | КБ-674 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Заработная плата рабочих, р. | – | 1767 | 1767 |
| Затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов, р. | – | 1053 | 1308 |
| в т. ч. заработная плата рабочих, р. | – | 381 | 399 |
| Материалы, р. | – | 2556 | 2556 |
| Транспортные затраты, р. | – | 270 | 270 |
| ОХР и ОПР, р. | – | 1226 | 1236 |
| Итого себестоимость СМР, р. | – | 5646 | 5901 |
| Плановая прибыль, р. | – | 1365 | 1376 |
| Итого сметная стоимость СМР | – | 8237 | 8513 |
| Трудоемкость, чел.-час. | – | 113,2 | 113,2 |
| Выработка на 1 человеко-день. р. |  | 582,12 | 601,63 |
| Материалоотдача, р./р. |  | 3,22 | 3,33 |
| Материалоемкость, р./р. |  | 0,31 | 0,30 |
| Капитальные вложения в производственную базу, р. |  | 33,60 | 45,45 |
| Фондоотдача, р./р. |  | 245,15 | 187,30 |
| Фондоемкость, р./р. |  | 0,004 | 0,005 |
| Сметный уровень рентабельности, % |  | 16,57 | 16,16 |

В результате применения первого варианта (кран башенный ZBK 125) 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 (кран башенный ZBK 125) как менее затратный и более рентабельный.

**3.3 Технологическая карта на устройство монолитной плиты**

**покрытия**

**3.3.1 Область применения.**

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

В состав карты входят следующие работы:

1. - арматурные работы;

2. - опалубочные работы;

3. - укладка и уплотнение бетона;

4. - уход за бетоном;

5. - распалубка конструкции плиты.

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

**3.3.2 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].

**3.3.3 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. Арматура;

2. Бетонная смесь;

3. Опалубка для плит «МОДОСТР».

Технические показатели арматуры и бетонной смеси представлены в таблицах 3.3 и 3.4.

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 |

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

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 |

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 |

**3.3.4 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.

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.

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.

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 |
| 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 бетонные прокладки, вяжут стержни |
| 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 |
| 5.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 |

Окончание таблицы 3.6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6.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 |
| 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 |

**3.3.5 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 |

Общий вид бадьи БН-2,0 представлен на рисунке 3.4.



Рисунок 3.4 – Общий вид бадьи БН-2,0

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 = 16,500 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 = 16,50+0,5+2,3+4,0 = 23,3 м.

3. Вылет стрелы определяется по формуле (3.4):

Lcтр = С+, (3.4)

гдеС – расстояние от оси крана до крайнего монтируемого элемента, м, С=51м;

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

Lстр = 52 + 2 = 54 м.

Необходимые параметры крана:

– грузоподъемность Q = 5,21 т;

– высота подъема грузового крюка Нк = 23,3 м;

– вылет стрелы Lстр = 54 м.

# На основании произведенных расчетов принимаем башенный кран ZBK 125.

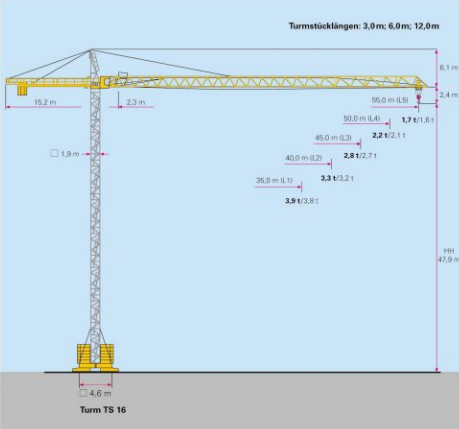


Рисунок 3.5 – Грузовая характеристика башенного крана

Таблица 3.8 – Технические характеристики крана ZBK 125

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| 1 | 2 |
| Стандарт | EN 14439 |
| Грузоподъемность, т | 8-1,8 |
| Вылет, м | 2,3-55 |
| Высота подъема, м(max) | 180 |
| Опорный контур, м | 4.6 м |
| Скоростные характеристики | |
| Подъем (опускание) груза максимальной массы | 24,0 м/мин |
| Подъем (опускание) крюковой подвески | 110,0 м/мин |

Окончание таблицы 3.8

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Другие характеристики | |
| Ограничение одновременно выполняемых операций | Без ограничений |
| Взрывоопасность | Не взрывоопасен |
| Пожароопасность | Не пожароопасность |
| Суммарная мощность электродвигателей | 45 кВт |

**3.3.6 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 | 18,051 |
| Бетон | СТБ 1544-2005 | м3 | 195,96 |
| 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 | ZBK - 125 | Монтаж конструкций и перемещение груза | Г/п – 8-1,8 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 |

Окончание таблицы 3.10

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 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 | 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 |
| 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 |

**3.3.7 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 каркасов | | 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 | |

Продолжение таблицы 3.11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Отклонение толщины защитного слоя бетона | 30 мм | +15;  –5 мм | Строительная площадка | Выборочный | Мастер | Измерительный, СТБ1958 | линейка по ГОСТ 427 | Журнал работ |
| Устройство опалубки монолитной ж/б плиты | 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 |
| Устройство опалубки монолитных колонн | Отклонение высоты собранной опалубки при размере до 6 м |  | ±12 мм | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | Измерительный, СТБ1958 |  | Журнал работ |
| Отклонение от вертикали плоскости щитов на всю высоту |  | 10 мм | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | Измерительный, СТБ1958 | теодолит по ГОСТ 10529 | Журнал работ |

Продолжение таблицы 3.11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Отклонение от проектного расстояния между тяжами |  | 20 мм | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | Измерительный, СТБ1958 | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | Журнал работ |
| Точность установки арматурных фиксаторов:  по поперечному сечению и по высоте |  | +4 мм;  –3 мм  ±20 мм | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | Измерительный, СТБ1958 | линейка по ГОСТ 427  рулетки по ГОСТ 7502 | Журнал работ |
| Прогиб собранной опалубки под нагрузкой при бетонировании |  | По допускам класса бетонной пов-ти | Строительная площадка | Сплошной | Мастер | Измерительный, СТБ1958 | штангенциркуль по ГОСТ 166 | Журнал работ |
| 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 |

Окончание таблицы 3.11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 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 | | | | | | | | | |
| 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 |

**3.3.8 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.

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.

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.

**3.3.9 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 | 0,18 | 36,8 | арматурщик | 3 | 3 | | | 2,208 |
| 18,4 | машинист | 6 | 1 | | | 1,312 |
| НЗТ №4.1  4-514  табл. 110 | Установка арматуры | 100 т | 0,18 | 35,9 | арматуршик | 3 | 3 | | | 2,154 |
| НЗТ  1-174  табл. 12  №1 | Выгрузка опалубки | 100 т | 0,034 | 12,8 | бетонщик | 3 | 3 | | | 0,1450 |
| 6,4 | машинист | 6 | 1 | | | 0,025 |
| НЗТ  4-422  табл. 79  №4.1 | Установка опалубки | 100 м2 | 2,37 | 12 | бетонщик | 4  3 | 3  1 | | | 1,64 |
| НЗТ  1-159  табл. 12  №1 | Подача бетона | 100 м3 | 1,959 | 1 | бетонщик | 3 | 3 | | | 18,937 |
| 14,5 | машинист | 6 | 1 | | | 28,41 |
| НЗТ  4-662  табл. 125  №4.1 | Бетонирование и уход за бетоном | 10 м3 | 19,59 | 9,8 | бетонщик | 4  3 | | 3  1 | 10,2 | |
| НЗТ  4-424  табл. 79  №4.1 | Разборка опалубки | 100 м2 | 2,37 | 9 | бетонщик | 4  3 | | 3  2 | 1,32 | |
| Итого | | | | | | | | |  | |
| Итого на 10 м3 | | | | | | | | |  | |

**3.3.10 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 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 9 |
| Нормативные затраты труда рабочих | чел./дн. | 74,15 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 1,4 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 5 |
| Объём работ | м3 | 195,96 |

**3.4 Технологическая карта на кладку стен из газосиликатных**

**блоков**

**3.4.1 Область применения.**

Технологическая карта разработана на кладку наружных стен типового этажа здания; высота этажа составляет 4,0 м; наружные стены из газосиликатных блоков размерами 490 х 300 х 240 (мм). Толщина наружных стен 300 мм.

В состав карты входят следующие работы:

Подготовительные работы:

– установка и перестановка подмостей для кладки;

– подача блоков на рабочее место.

Основные работы:

– кладка наружных стен из газосиликатных блоков;

– укладка перемычек.

Вспомогательные работы:

– разгрузка и складирование материалов и конструкций.

Заключительные работы:

– приемка выполненных работ;

– составление актов на скрытые работы;

– составление акта приемки работ.

ТК разработана для инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров, бригадиров) и рабочих, с целью ознакомления их с правилами производства работ по кладке стен из керамзитобетонных блоков с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и материалов, способов выполнения работ.

Технологическая карта разработана на следующие объёмы работ:

– объем кладки газосиликатных блоков на 1 этаж V = 73,952 м3.

**3.4.2 Нормативные ссылки.**

В тексте настоящей ТК содержатся ссылки на следующие ТНПА:

1. ТКП 45-1.01-159-2009\* «Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт» [26];

2. ТКП 45-1.03-314-2018 «Возведение строительных конструкций, зданий и сооружений. Основные требования» [41];

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

4. ТКП 45-1.03-307-2017 «Изделия сборные бетонные и железобетонные. Основные требования к изготовлению» [28];

5. ГОСТ 9533-81 «Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия» [38];

6. СТБ 1111-98 «Отвесы строительные. Технические условия» [25];

7. СТБ 1114-98 «Вода для бетонов и растворов. Технические условия» [67];

8. СТБ EN 13055-2018 «Заполнители легкие. Технические условия» [68];

9. ГОСТ EN 14063-1-2015 «Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Газосиликат. Часть 2. Технические условия» [69];

10. СТБ EN 771-3-2014 «Требования к изделиям для каменной кладки. Часть 3. Изделия из бетонов на плотных и пористых заполнителях» [70];

11. СТБ 1332-2002 «Блоки лотковые и перемычки из ячеистого бетона. Технические условия» [71];

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

**3.4.3 Характеристики применяемых материалов и изделий.**

Для устройства наружных стен применяются газосиликатные блоки размерами 490 х 300 х 240 (мм) плотностью 350 кг/м3.

Доставляют на объект в деревянных поддонах размером 1000x1200мм, упакованных в стрейч-пленку, автомобилем КАМАЗ-5350-66. Поддоны укладывают штабелями в один или два яруса. На рабочее место поддон с блоками подается башенный краном ZBK 125. Каждый поддон блоков должен быть промаркирован.



Рисунок 3.6 – Газосиликатный блок

2. Клей для блоков ILMAX2000 СТБ1307-2012 [51] готовится на строительной площадке вручную из сухих смесей и воды, доставляется на рабочее место в мешках башенный краном ZBK 125.



Рисунок 3.7 – Сухие смеси

3. Перемычки брусковые из ячеистого бетона СТБ 1332-2002 [71] транспортируются упакованными на деревянных поддонах типа с жесткой фиксацией ПЭТ-лентой.



Рисунок 3.8 – Перемычки из ячеистого бетона

Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

Импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории Республики Беларусь нормативно-технические документы, должны иметь Техническое свидетельство Минстройархитектуры.

**3.4.4 Организация и технология производства работ.**

До начала производства работ по кладке стен из керамзитобетонных блоков необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

– назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;

– провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;

– установить временные инвентарные бытовые помещения;

– обеспечить участок утвержденной к производству работ рабочей документацией;

– подготовить к производству работ машины, механизмы и оборудования и доставить их на объект;

– обеспечить рабочих ручными машинами, инструментами и средствами индивидуальной защиты;

– подготовить места для складирования строительных материалов, изделий и конструкций;

– доставить в зону выполнения работ необходимые материалы, изделия, приспособления, инвентарь, инструменты и средства для безопасного производства работ;

– опробовать строительные машины, средства механизации работ и оборудование;

– составить акт готовности объекта к производству работ;

– получить у технического надзора разрешение на начало производства работ.

До начала производства работ по кладке стен из керамзитобетонных блоков должны быть выполнены подготовительные работы, в т.ч.:

– подготовить и разбить фронт работ на захватки и делянки;

– установить и проверить подмости (для кладки второго яруса и выше);

– проверить уровнем горизонтальность основания под стену;

– произвести геодезическую разбивку осей и разметку положения стен в соответствии с проектом;

– подать на рабочее место материалы, приспособления и инструмент в количестве, необходимом для работы.

До начала производства работ по кладке стен из керамзитобетонных блоков должны быть выполнены предшествующие работы:

1. Выполнены работы нулевого цикла, составлены и подписаны акты на скрытые работы.

2. Смонтирован монолитный каркас возводимого здания. Работы приняты приемочной комиссией и оформлены актом приемки.

3. На рабочем месте каменщика должны быть установлены поддоны с блоками, ящики с раствором с соблюдением необходимых расстояний.

4. В зоне действия крана в открытом складе должны быть складированы

поддоны с блоками.

5. В зоне действия крана должно быть оборудовано место складирования клеевой смеси, складирования поддонов с блоками, запас материалов на складе на 3 дня работы крана.

Кладка наружных и внутренних стен здания должна выполняться одновременно. В вынужденных случаях необходимо в местах сопряжений стен оставлять наклонные или вертикальные штрабы.

Транспортировка к рабочему месту поддона с блоками происходит четырехветвевым стропом с помощью башенного крана ZBK 125. Поддоны с блоками устанавливают на открытом складе штабелями в 1-2 яруса.

Запас блоков на рабочем месте – на 2-4 часа потребности.

Операционная карта на устройство стен из газосиликатных блоков приведена в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Операционная карта на кладку стен из газосиликатных блоков

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, обрудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Установка порядовки, натягивание причального шнура | Порядовка стальная инвентарная  Шнур-причалка  Отвес ГОСТ 7948-71  Уровень строительный  ГОСТ 9416-76 | Каменщики  3 и 4 разряда  (К2, К1) | К1 и К2 устанавливают порядовку по нивелировочным отметкам, выверяют по отвесу и натягивают причальный шнур. К1 затем устанавливает маячные блоки, выдерживая толщину шва. К1 проверяет горизонтальность причалки уровнем |
| 2. Резка блоков | Ножовка | Каменщик  4 разряда  (К1) | К1 выполняет перепиливание блоков по размеру |
| 3. Подача и раскладка блоков |  | Каменщик  3 разряда  (К2) | К2 переносит и раскладывает блоки вдоль фронта работ |
| 4. Приготовление составов из сухих смесей | Ковш для смешивания из нержавеющей стали  Миксер с насадкой для смешивания раствора | Каменщик  3 разряда  (К2) | К2 дозирует компоненты в емкость и перемешивает смесь в течение 10 минут до получения однородной массы. При необходимости приготовленную смесь выдерживают в течение 10 мин, после чего К2 |
| 5. Расстилание состава | Лопата растворная ПР (ГОСТ 19596-87)  Кельма для бетонных и каменных работ КБ (ГОСТ 9533-81). | Каменщик  3 разряда  (К2) | К2 набирает лопатой состав и подает его, расстилая в виде грядки шириной 23-24 см и толщиной 2-2,5 см. |
| 6. Кладка блоков | Кельма для бетонных и каменных работ КБ (ГОСТ 9533-81).  Молоток-киянка резиновый. | Каменщик  4 разряда  (К1) | К1 укладывает блоки на состав. Прижимает и осаживает блоки при помощи резинового молотка-киянки, выдерживая толщину горизонтальных и вертикальных швов. |

Продолжение таблицы 3.14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Перестановка причалки |  | Каменщики  3 и 4 разряда  (К2, К1) | К1 и К2 переставляют причалку и укрепляют за скобы или гвозди, забитые в швы. |
| 8. Расшивка швов | Расшивка РВ-1 ГОСТ 12803 | Каменщик  3 разряда  (К2) | К2 по еще не схватившемуся раствору расшивает швы кладки с наружной стороны расшивкой, предварительно протерев поверхность стены |
| 9. Проверка качества  кладки | Отвес ГОСТ 7948-71  Правило  Уровень строительный  ГОСТ 9416-76  Угольник металлический | Каменщик  4 разряда  (К1) | Выложив 4 ряда кладки, К1 тщательно выверяет ее. Вертикальность угла проверяет с помощью отвеса, опуская его на 2 ряда ниже выложенной кладки на расстоянии 10мм от лицевой поверхности угловой части стены. Горизонтальность рядов кладки проверяет с помощью правила и уровня |
| 5. Расстилание состава | Лопата растворная ПР (ГОСТ 19596-87)  Кельма для бетонных и каменных работ КБ (ГОСТ 9533-81). | Каменщик  3 разряда  (К2) | К2 набирает лопатой состав и подает его, расстилая в виде грядки шириной 23-24 см и толщиной 2-2,5 см. |
| 6. Кладка блоков | Кельма для бетонных и каменных работ КБ (ГОСТ 9533-81).  Молоток-киянка резиновый. | Каменщик  4 разряда  (К1) | К1 укладывает блоки на состав. Прижимает и осаживает блоки при помощи резинового молотка-киянки, выдерживая толщину горизонтальных и вертикальных швов. |
| 7. Перестановка причалки |  | Каменщики  3 и 4 разряда  (К2, К1) | К1 и К2 переставляют причалку и укрепляют за скобы или гвозди, забитые в швы. |
| 8. Расшивка швов | Расшивка РВ-1 ГОСТ 12803 | Каменщик  3 разряда  (К2) | К2 по еще не схватившемуся раствору расшивает швы кладки с наружной стороны расшивкой, предварительно протерев поверхность стены |

Окончаний таблицы 3.14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. Проверка качества  кладки | Отвес ГОСТ 7948-71  Правило  Уровень строительный  ГОСТ 9416-76  Угольник металлический | Каменщик  4 разряда  (К1) | Выложив 4 ряда кладки, К1 тщательно выверяет ее. Вертикальность угла проверяет с помощью отвеса, опуская его на 2 ряда ниже выложенной кладки на расстоянии 10мм от лицевой поверхности угловой части стены. Горизонтальность рядов кладки проверяет с помощью правила и уровня |
| 10. Перестановка средств под-мащивания | Шарнирно-панельные подмости | Машинист крана | Шарнирно-панельные подмости переставляют с помощью крана |

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

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение нормативно-технического документа | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Газосиликатные блоки 490х300х240мм (на 1 этаж) | - | м3 | 73,952 |
| 2 | Клей для блоков ILMAX2000 | СТБ 1307-2012 | т | 2,070 |
| 3 | Вода для затворения смеси | СТБ 1114-98 | л | 414,13 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип, марка, завод-изготовитель | Назначение | Основные технологические характеристики | Кол-во на звено (бригаду) шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Машины и механизмы | | | | |
| Монтажный кран | ZBK 125 | Подача материалов к мачтовому подъемнику | Грузоподъемность – 8-1,7 т. | 1 |

Продолжение таблицы 3.16

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | | 5 |
| Строительный подъемник | ТП-5-1 | | Подача материалов к месту проведения работ, разгрузка и складирование | Высота подъема от 3 до 62 м;  Грузоподъёмность – 1 т  Скорость подъема груза – 0,5 м/с. | | 1 |
| Электродрель с насадкой | Типа BOSCH или аналог | | Приготовление раствора | Мощность 1000 Ватт | | 1 |
| Автомобиль грузовой | КАМАЗ-5350-66 | | Транспортировка на объект поддонов с блоками, сухих смесей | Грузоподъемность – 7,4 т. | | 1 |
| Оборудование | | | | | | |
| Строп двухветвевой | 2СК-3,2/2000  ГОСТ 25573 | | Строповка грузов | Грузоподъемность 3,2т. | | 1 |
| Строп четырех-ветвевой | 4СК-5,0/4000  ГОСТ 25573 | | Строповка грузов | Грузоподъемность 5,0т. | | 1 |
| Ножовка по дереву | ГОСТ 26215-84 | Подгонка керамзитобетонных блоков по размеру | | | Вес 0,34 кг | 3 |
| Шарнирно-панельные подмости | ГОСТ 28012-89 | Для кладки второго яруса стен и выше | | | Размеры 5500х1500 | 10 |
| Лестница для подъема на подмости | МК-73-09 | Для подъема на подмости | | | Размеры 3300х1500  Масса 1,8 т | 3 |
| Ограждение инвентарное | ГОСТ 23407-78 | Для ведения работ с подмостей | | |  | 6 |
| Емкость для приготовления состава | – | Для приготовления состава | | | Емкость 30-40 л | 1 |
| Ящик для раствора |  | Подача раствора к месту производства работ | | |  | 3 |
| Лопата расворная | ГОСТ 19596 | Подача раствора на кладку | | |  | 3 |
| Кельма каменщика | ГОСТ 9533 | Разравнивание состава | | |  | 6 |
| Ведро |  | Хранение воды для приготовления раствора | | |  | 1 |
| Молоток-киянка резиновый | ГОСТ 2310 | Прижатие и осаживание блоков | | |  | 3 |

Окончание таблицы 3.16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | | | 4 | 5 | |
| Порядовка | Типа 3203.09000 ЦНИИОМТП | | Кладка блоков | | |  | 3 | |
| Шнур причальный | ГОСТ 29231 | | –//– | | |  | 3 | |
| Поддоны для блоков | | ГОСТ 18343-80 | | Для складирования блоков | Габаритные размеры 1000х1200мм. | | |  |
| Расшивка РВ-1 | | ГОСТ 12803-76 | | Для производства каменных работ | Масса 0,09кг | | | 3 |
| Рейка порядовка | | Р.Ч. 286 | | Для производства каменных работ |  | | | 3 |
| Средство индивидуальной защиты | | | | | | | | |
| Каска защитная | | ГОСТ 12.4.087 | | Средство индивидуальной защиты |  | | | 12 |
| Спецодежда | | ГОСТ 12.4.100 | | –//– |  | | | 12 |
| Рукавицы | | ГОСТ 12.4.010 | | –//– |  | | | 12 |
| Сапоги резиновые | | ГОСТ 5375 | | –//– |  | | | 12 |
| Пояс предохранительный | | ГОСТ 12.4.089 | | –//– |  | | | 6 |
| 1 | | 2 | | 3 | 4 | | | 5 |
| Канат страховочный | | ГОСТ 12.1.107 | | –//– |  | | | 6 |
| Очки защитные | | ГОСТ 12.4.013 | | –//– |  | | | 3 |
| Аптечка | |  | | Оказание первой помощи |  | | | 3 |
| Контроль качества кладки | | | | | | | | |
| Уровень УС6-1-750 | | ГОСТ 9416 | | Для контроля качества кладки | Длина 750 мм | | | 3 |
| Правило | | ГОСТ 25782-90 | | –//– | Длина 2м | | | 3 |
| Угольник для каменных работ | | Типа ПТи011ЭС | | –//– |  | | | 3 |
| Рулетка РЖ-2 | | ГОСТ 7502 | | –//– | Масса 0,35кг | | | 3 |
| Отвес строительный | | СТБ 1111-98 | | Определение вертикальности плоскости | Масса 0,6кг | | | 3 |
| Штангенглубиномер | | ГОСТ 162 | | Измерение глубины околов керамзитобетонных блоков |  | | | 3 |
| Линейка измерительная метал. | | ГОСТ 427 | | Измерительные работы |  | | | 3 |

**3.4.6 Контроль качества и приемка работ.**

Карта контроля технологических процессов приведена в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (технический процесс) | Контролируемый параметр | | | Место контроля (отбора проб) и его объем | Периодичность контроля | Исполнитель контроля  или проведения испытаний | Метод контроля, обозначение ТНПА | Средства измерений, испытаний | | Оформление результатов контроля |
| наименование | номинальное  значение | Предельное отклонение | тип, марка, обозначение ТНПА | диапазон измерений |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Входной контроль | | | | | | | | | | |
| Газосиликатные блоки | Документ о  качестве | Соответствие данных  документа о  качестве требованиям | – | Склад на строительной  площадке | Каждая  поступившая  партия | Прораб | Визуально | – | – | Журнал  входного  контроля |
| Количество  поступивших блоков | По  документу о  качестве | – | –//– | –//– | –//– | –//– | – | – | –//– |
| Керамзитобетонные блоки | Отбитости  углов | Не более 2  на одном  блоке глубиной не  более 10 мм | Не  допускается | –//– | Сплошной | –//– | Измерительный  по  ГОСТ 26433.1 | Линейка ГОСТ 427;  угольник  ГОСТ 3749;  штангенглубиномер | до 500 мм,  ц.д. 1,0 мм; | –//– |
| Отбитости  ребер | Не более  двукратной  длины про-  дольного  ребра и глубиной, не  более 10 мм | –//– | –//– | –//– | –//– | –//– | –//– | – | –//– |

Продолжение таблицы 3.17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  | Класс бетона по прочности  на сжатие | По проекту | Не ниже В1,0 | –//– | Каждая посту-  пившая партия | –//– | | Визуально, по  документу о  качестве | – | – | –//– |
| Класс бетона по ср. плотности | –//– | Не более  D1100 | –//– | –//– | –//– | | –//– | – | – | –//– |
| Коэффициент теплопроводности | –//– | Не более  значений по  СТБ 1570 | –//– | –//– | –//– | | –//– | – | – | –//– |
|  | Отпускная  влажность  бетона блоков, % по  массе, не  более:  - на основе  песка;  - на основе  золы, тонко-  молотой из-  вести и от-  ходов керамзитобетона | 25  35 | Не  допускается | –//– | –//– | | –//– | –//– | – | – | –//– |
| Марка бетона по морозостойкости, не | По проекту | F50, 35, 25 | –//– | –//– | | –//– | –//– | – | – | –//– |

Продолжение таблицы 3.17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  | Удельная  эфф. активность естественных радионуклидов, не более | 370 | Не  допускается | –//– | –//– | –//– | –//– | – | – | –//– |
| Клей для блоков СТБ 1307 | Документ о качестве | Соответствие данных  документа о  качестве требованиям СТБ 1307 | – | Склад на строительной  площадке | Каждая  поступившая  партия | Прораб | Визуально | – | – | Журнал  входного  контроля |
| Количество  поступив-  шей растворной смеси | По  документу о  качестве | – | –//– | –//– | –//– | –//– | – | – | –//– |
| Упаковка | Целостность  упаковки | – | –//– | –//– | –//– | –//– | – | – | –//– |
| Маркировка | Правильность маркировки | – | –//– | –//– | –//– | –//– | – | – | –//– |
|  | Основные  физико-механические показатели | В соответствии  с СТБ 1307 | – | –//– | –//– | –//– | Визуально, по  документу о  качестве | – | – | –//– |

Продолжение таблицы 3.17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  | Удельная  эффективная активность естественных  радионуклидов, не  более | 370 | Не  допускается | –//– | –//– | –//– | –//– | – | – | –//– |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | |
| Кладка из блоков | Подготовка  основания  под кладку | По проекту | Не  допускается | В процессе производства работ | Каждое  основание | Прораб | Измерительный по  ГОСТ 26433.2 | Нивелир, нивелирная  рейка ГОСТ 10528; рулетка металлическая измерительная | диапазон измерений от 0 до20000 мм,  ц. д. 1 мм | Журнал  операционного контроля |
| Кладка  стен:  - горизонтальность  рядов, перевязка  швов и  заполнение их со-  ставами,  вертикальность | –//– | –//– | –//– | Каждая  конструкция через  0,5–0,6 м  по ходу  выполнения  кладки | –//– | –//– | Уровень строительный  ГОСТ 9392, линейка метал-  лическая измерительная  ГОСТ 427 | диапазон измерений от 0 до 500 мм, ц.д. 1 мм | –//– |

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

При выполнении работ по устройству стен из газосиликатных блоков следует соблюдать требования действующих ТНПА, указанных в разделе 3.4.2, и действующей технологической карты.

К производству работ по кладке стен допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, группу допуска по электробез-опасности, прошедшие:

– предварительный медицинский осмотр в соответствии с требованиями Минздрава Республики Беларусь;

– вводный инструктаж по безопасности труда, производственной санита-рии, пожарной и электробезопасности;

– обучение безопасным приемам труда и сдавшие по ним экзамен.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-1984 [72]. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

При производстве строительно-монтажных работ следует предусматривать последовательность технологических операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующей.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов для строительных машин, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны. Опасные зоны должны иметь защитные ограждения.

Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету – не менее 1,8 м. Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстояния менее 2 м от перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями. При невозможности устройства ограждений, работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных и канатов страховочных.

На площадках для укладки грузов должны быть обозначены границы штабелей, проходов и проездов между ними. Не допускается размещать грузы в проходах и проездах.

Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны иметь схемы строповки грузов и таблицы весов грузов, которые должны располагаться в зоне видимости стропальщика.

Не допускается работа грузоподъемной машины:

– при скорости ветра 15 м/с и более;

– при снегопаде, тумане, дожде, снижающих видимость в пределах фронта работ;

– при подъеме груза неизвестной массы, а также защемленного, примерзшего;

– при обнаружении несоответствия грузозахватных приспособлений и тары требованиям нормативно-технической документации, неисправности, а также отсутствия маркировки и предупредительных надписей на них.

Во избежание травмирования все материалы необходимо перемещать, разравнивать и т.д. только с использованием специальных приспособлений и инструментов.

По окончании работы необходимо:

– привести в надлежащий порядок рабочее место;

– очистить от грязи (вытереть насухо) механизмы и ручные инструменты;

– очистить спецодежду, спецобувь, предохранительные приспособления и поместить их на хранение в установленное место.

При возникновении аварийной ситуации необходимо:

– выполнять все указания должностного лица, работая под его руководством и соблюдая все указания должностного лица и соблюдая все меры предосторожности в каждом конкретном случае;

– при травмировании, отравлении, внезапном заболевании и т.д. работник должен немедленно сообщить руководителю работ, который обязан срочно организовать первую помощь пострадавшему и, при необходимости, его доставку в лечебное учреждение;

– в случае возникновении пожара в зоне проведения работ, вызвать пожарную команду, сообщить администрации;

– до прибытия пожарных и администрации принять меры к тушению пожара, соблюдая при этом все меры предосторожности, действовать в строгом соответствии с инструкцией, утвержденной в установленном порядке.

В процессе производства работ не должен наноситься ущерб окружающей среде. Отходы и мусор должны вывозиться в места, согласованные с санэпидемтанцией. Не допускается:

– проливание загрязненной воды после промывки емкостей для приготовления растворной смеси на грунт, тележек-ящиков для транспортирования бетонных и растворных смесей;

– закапывание в землю отходов растворной смеси, керамзитобетонных блоков, упаковки, мусора и т.п. в землю.

**3.4.8 Калькуляция и нормирование затрат труда.**

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.18.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обоснование | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Затраты труда  на ед. изм. | Состав звена рабочих | | | Затраты труда на объем |
| Профессия | Разряд | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| НЗТ  3-274  табл.69 | Кладка наружных стен каркасных зданий из газосиликатных блоков– 1 ярус | 1 м3 кладки | 73,95 |  | Каменщик | 4  3 | 8  3 |  |

Окончание таблицы 3.18

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| НЗТ  3-164  табл.42 | Укладка брусков перемычек общей массой для 1 проема до 0,5т (2 ярус) | 1  проем | 18 |  | Каменщик | 4  3 | 9  2 |  |
| НЗТ  3-193  табл.47 | Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки | 10 м3 кладки | 7,95 |  | Машинист  Плотник  Плотник | 6  4  2 | 1  1  9 |  |
| НЗТ  3-239  табл.59 | Ручное приготовление растворов из готовых сухих смесей | 1 м3 раствора | 1,51 |  | Каменщик | 3 | 11 |  |

**3.4.9 Технико-экономические показатели.**

Технико-экономические показатели приведены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Технико-экономические показатели

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
|
| 1 | 2 | 3 |
| Продолжительность выполнения работ | дни | 5 |
| Общая трудоемкость выполнения работ | чел-см | 134,15 |
| Затраты машинного времени на весь объем работ | маш-см | 2,90 |
| Среднее количество рабочих | чел | 11 |
| Коэффициент сменности | - | 2 |
| Объем работ | м3 | 73,95 |

**3.6 Технологическая карта на устройство пола из керамической плитки 4 этажа.**

**3.6.1 Область применения.**

Технологическая карта разработана на устройство керамического пола 4-го этажа.

В состав карты входят следующие работы:

1. Подготовительные работы (подготовка основания);

2. Основные работы:

2.1 Устройство полов;

2.2 Устройство плинтусов.

3. Вспомогательные работы:

3.1 Разгрузка и складирование материалов;

3.2 Перемещение материалов от склада к месту производства работ.

4. Заключительные работы:

4.1 Приемка выполненных работ;

4.2 Составление актов на скрытые работы;

4.3 Составление акта приемки работ.

**3.6.2 Нормативные ссылки.**

При разработке данной технологической карты были использованы следующие ТНПА:

1. СП 1.03.01-2019 «Отделочные работы» [19];

2. ТКП 45-1.01-159-2009\* «Технологическая документация при производстве строительных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт» [26];

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

4. СТБ 1306-2002 «Строительство. Входной контроль продукции. Основные положения» [29];

5. ГОСТ 12.4.103-83 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук» [30];

6. СТБ 1621-2006 «Составы клеевые полимерминеральные. Технические условия» [31];

7. СТБ 1483-2004 «Строительство. Устройство полов. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ» [32];

8. СТБ 1354-2002 «Плитки керамические для полов. Технические условия» [33];

9. ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические» [34];

10. ГОСТ 3749-77 «Угольники проверочные 90. Технические условия» [35];

11. ГОСТ 7502-98 «Рулетки измерительные металлические. Технические условия» [36];

12. ГОСТ 9416-83 «Уровни строительные. Технические условия» [37];

13. ГОСТ 9533-81 «Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия» [38];

14. ГОСТ 19596-87 «Лопаты. Технические условия» [39];

15. ГОСТ 25782-90 «Правила, тёрки и полутёрки. Технические условия» [40].

**3.6.3 Характеристика применяемых материалов и изделий.**

Применяемые материалы и изделия при устройстве керамического пола:

1. Плиточный клей «ilmax 3000»;

2. Керамическая плитка.

Таблица 3.29 – Технические показатели плитки по СТБ 1354-2002

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| 1 | 2 |
| Водопоглощение, %, не более | 4,5 |
| Предел прочности при изгибе, МПа, не менее | 28 |
| Износостойкость, степень | 1-4 |
| Термическая стойкость глазури, оС | 125 |
| Твердость глазури по Моосу, не менее | 5 |

Плитка доставляется в контейнерах. Хранится штабелями не более 10 рядов по высоте.

Таблица 3.30 – Технические показатели плиточного клея «ilmax 3000» по СТБ 1621-2006

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| 1 | 2 |
| Насыпная плотность кг/м2 | 1500 |
| Температура проведения работ | +5…+25 |
| Толщина наносимого слоя, мм | 2-10 |
| Прочность сцепления с основанием,МПа | ≥ 1,0 |
| Прочность клеевого соединения при равномерном отрыве | ≥ 1,0 МПа |
| Прочность на сжатие, МПа | ≥ 15 |
| Морозостойкость, цикл | ≥ 75 |
| Температура эксплуатации | -30 °С...+70 °С |

**3.6.4 Организация и технология производства работ.**

Полы из керамических плиток устраиваются в помещении с систематическим увлажнением или периодическим увлажнением полов.

Основанием под керамическую плитку служат монолитный бетон, плиты перекрытия или цементно-песчаная стяжка. Она может крепиться к основанию с помощью клея или цементно-песчаного раствора. Покрытия из керамической плитки устраивают при температуре воздуха на уровне пола (основания) не ниже 10 оС. Влажность воздуха и основания не нормируется. Ровность и гладкость подстилающего слоя также не имеют решающего значения. Гидро-, тепло- и звукоизоляция, уклоны стяжек должны быть выполнены в соответствии с проектом.

Перед укладкой плиток очищают нижележащий слой от мусора и пыли и разбивают площадь пола по заданному рисунку. Обнаруженные после зачистки зазоры между сборными плитами перекрытий и в местах примыкания их к стенам, также монтажные отверстия в плитах заделывают цементно-песчаным раствором марки 100 заподлицо с поверхностью плит.

До укладки раствора прослойки устанавливают и надежно закрепляют маячные рейки высотой, соответствующей требуемой толщине прослойки.

Первый ряд маячных реек размещают у стены, противоположной входу в помещение, с таким расчетом, чтобы после укладки плит основного фона и удаления маячной рейки в промежуток между стеной и основным фоном укладывалось целое число фризового ряда. Последующие ряды маячных реек устанавливают параллельно первому на расстоянии, равном ширине укладываемых плиток. Маячные рейки выравнивают по уровню, ориентируясь на ранее вынесенную на стену отметку.

Перед укладкой керамические плитки подбирают по цвету в соответствии с заданным рисунком покрытия, сортируют по размерам и замачивают. Плитки, укладываемые на жесткий цементно-песчаный раствор, замачивают путем полного их погружения в воду или в водный раствор поверхностно-активных веществ (ПАВ) на 15-20 мин.

При перерывах в работе незатвердевшую цементно-песчаную прослойку обрезают по кромкам плит последнего ряда и удаляют. Через 2 суток после укладки плиток незаполненные швы обязательно заполняют жидким цементным тестом или цементно-песчаным раствором состава по массе 1:1 (цемент : мелкий песок).

Таблица 3.31 – Операционная карта на устройство покрытия из плитки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  операции | Средства технического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления) машины, механизмы, оборудование. | Исполнители | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.Подготовка к работе | Шнур, уровень | плиточник  4 разряда  3 разряда | Плиточник 3-го разряда подносит заранее выверенную по цвету и размеру плитку. Плиточники 3-го и 4-го разряда разбивают помещения на квадраты и ставят маяки и натягивают шнур |

Окончание таблицы 3.31

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2.Устройство пола | Ведро, миксер, кельма, гребёнка | плиточник  4 разряда  3 разряда | Плиточник 3-го разряда готовит клеевую смесь. Плиточники 3-го и 4-го разрядов расстилают смесь, растягивают гребёнкой и укладывают плитку |
| 3.Фугование швов | Резиновый шпатель, ведро малое, миксер | плиточник  3 разряда | Резиновым шпателем затирает швы между плитками |

Покрытие пола из керамических плиток должно быть ровным. Горизонтальность покрытия измеряют рейкой-шаблоном с уровнем или стандартными геодезическими приборами. Отклонения по горизонтальной плоскости или от заданного уклона не должны быть более 0,2 %. При ширине или длине помещения 25 м и более эти отклонения не должны превышать 50 мм на всю длину или ширину помещения. Полы с уклоном проверяют пробной поливной водой. Места застоя воды (впадины) должны быть устранены.

Отклонение рядов (швов) плиток от прямой линии не должно превышать 10 мм на 10 м длины ряда. Высота уступа между плитками не должна превышать 1 мм. Сцепление покрытия с прослойкой и нижележащим слоем должно определяться простукиванием покрытия по всей поверхности. На участках, где изменение звука укажет на отсутствие сцепления, покрытие должно быть снято вместе с прослойкой и уложено заново.

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

Ведомость потребности в материалах и изделиях представлена в таблице 3.32.

Таблица 3.32 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение ТНПА | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Плиточный клей «ilmax 3000» | СТБ 1621-2006 | т | 1,08 |
| Керамическая плитка | СТБ 1354-2002 | 100 м2 | 2,16 |

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 3.33.

Таблица 3.33 – 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 |
| Тележка грузовая | ТГ-200 | Доставка материалов на рабочее место | Грузоподъёмность – 40 кг;  масса – 55 кг | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ящики для плитки | ГОСТ 9563 | Для складирования плитки | Габаритные размеры – 1050x750 мм | 2 |
| Кельма КБ | ГОСТ 9533 | Для производства плиточных работ | Масса – 0,34 кг | 2 |
| Молоток МПЛ | ГОСТ 11042 | Для производства плиточных работ | Масса – 0,55 кг | 2 |
| Уровень УС6-1-1000 | ГОСТ 9416 | Для контроля качества работ | Длина – 1000 мм | 2 |
| Рулетка РЖ-2 | ГОСТ 7502 | Для контроля качества работ | Масса – 0,35 кг | 2 |
| Правило | Р.Ч. 157 | Для контроля качества работ | Длина – 2 м | 2 |
| Каска пластмассовая | ГОСТ 12.4.087 | Техника безопасности | Первой категории качества | 5 |
| Скребок для очистки поверхности ИР-700 | ТУ 22-4629-80 | Очистка поверхностей от наплывов раствора | Срок службы – 12 мес. | 2 |
| Резец для резки керамической плитки | ГОСТ 19259-73 | Для резки плитки | Срок службы – 12 мес. | 2 |
| Шпатели зубчатые разные | ГОСТ 10778-83 | Разравнивание и нанесение клеевого состава | Срок службы – 12 мес. | 2 |
| Шнур разметочный в корпусе | ТУ 22-4633-80 | Провешивание поверхностей и разбивка осей | Длина – 100 м | 1 |
| Угольник металлический | ТУ 22-4400-79 | Разметка и проверка прямых углов | Срок службы – 36 мес. | 2 |
| Подъёмник | ТП-5-1 | Подъём материалов по этажам | Грузоподъёмность – 500 кг;  масса – 6472 кг | 1 |

**3.6.6 Контроль качества и приемка работ.**

Контроль качества и приемка работ осуществляются в соответствии с действующими ТНПА.

В условиях строительной площадки осуществляются следующие виды контроля:

– входной контроль качества поступающих материалов;

– операционный контроль качества выполняемых работ;

– приемочный контроль законченного этапа строительно-монтажных работ.

Карта контроля технологических процессов представлена в таблице 3.34.

Таблица 3.34 – Карта контроля технологических процессов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемый параметр | | | Объём контроля | | Периодичность контроля | Исполнитель контроля или проведения испытаний | | Метод контроля, обозначение ТНПА | | Средства измерений, испытаний | | | | Оформление результатов контроля | |
| Наименование | Номинальное значение | Предельное отклонение |
| Тип, марка, обозначение ТНПА | | Диапазон измерений, погрешность, класс точности | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.Основные физико-механические показатели материалов | По документу о качестве | - | Каждой партии | | До начала работы | Мастер (прораб) | | Визуальный | | - | | - | | Журнал входного контроля | |
| 2.Подготовка основания | СНБ 1.03.06 | - | Каждое основание | | Сплошной | Мастер (прораб) | | Визуальный | | - | | - | | Журнал входного контроля | |
| 3.Наличие акта освидетельствования скрытых работ нижележащего слоя | Акт освидетельствования скрытых работ | - | Каждое основание | До начала работы | | | Мастер (прораб) | | Визуальный | | - | | - | | Акт освидетельствования скрытых работ |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.Соответствие укладки плитки | Отсутствие пропусков | - | Каждое покрытие | Сплошной | | | Мастер (прораб) | | Визуальный | | - | | - | | Журнал операц. контроля |

Продолжение таблицы 3.34

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | 10 |
| 5.Толщина соединительной прослойки, мм | В соответствии с ТКП 45-5.09-128-2009 | По проекту | Не менее 5 измер. на 20 м2 поверхности | Выборочный | Мастер (прораб) | Инструментальный ГОСТ 26433 | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | Журнал операционного контроля |
| 6. Отклонение от прямолинейности швов | Не допускается | - | Каждый шов | Во время производства работ | Мастер (прораб) | Инструментальный ГОСТ 26433 | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | Журнал операционного контроля |
| 7.Ширина швов, мм, не более | 6 | По проекту | Каждый шов | Во время производства работ | Мастер (прораб) | Инструментальный ГОСТ 26433 | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | Журнал операционного контроля |
| 8.Соответствие заполнения швов требованиям проекта и ТНПА | По проекту и ТНПА | - | Каждое помещение | Во время производства работ | Мастер (прораб) | Визуальный | - | | - | Журнал операционного контроля |
| 9.Величина уступа между смежными элементами покрытия, мм, не более | 1  - | Не менее 5 измер. на 30 м2 поверхности | Выборочный | Мастер (прораб) | Инструментальный ГОСТ 26433 | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | | Журнал операционного контроля |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | |

Окончание таблицы 3.34

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | | 9 | | 10 |
| 10.Отклонение от прямолиней-ности швов | Не допускается | - | | Не менее 5 измер. на 20 м2 поверхности | Выборочный | Мастер (прораб) | | Инструментальный ГОСТ 26433 | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | | Журнал приёмочного контроля |
| 11.Ширина швов, мм, не более | 6 | По проекту | | Не менее 5 измер. на 20 м2 поверхности | После завершения работ | Мастер (прораб) | | Инструментальный ГОСТ 26433 | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | | Журнал приёмочного контроля |
| 12.Соответствие заполнения швов требованиям проекта и ТНПА | По проекту и ТНПА | - | | Каждое помещение | После завершения работ | Мастер (прораб) | | Визуальный | - | | - | | Журнал приёмочного контроля |
| 13.Величина уступа между смежными элементами покрытия, мм, не более | 1 | | - | Не менее 5 измер. на 30м2 поверхн. | После завершения работ | | Мастер (прораб) | Инструментальный ГОСТ 26433 | | Линейка ГОСТ 427 | | 500 мм  Погрешность – 0,15 мм | Журнал операционного контроля |
| 14. Прочность сцепления плитки с основанием | - | | - | Не менее 5 измер. на 20м2 поверхн. | После завершения работ | | Мастер (прораб) | Инструментальный | | Молоток металлический ГОСТ 11042 | | - | Журнал операционного контроля |

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

Травматизм на строительной площадке может быть вызван тем, что рабочие не соблюдают режим безопасности при выполнении работ, недостаточно хорошо владеют безопасными приёмами работ.

Территорию строительства в населённых пунктах ограждают для предотвращения свободного доступа на неё посторонних лиц. Все строящиеся объекты ограждают заборами. Если забор установлен в близи объекта, то его делают с защитным козырьком под местом прохода людей.

Для обеспечения безопасности работающих при устройстве полов до начала работ их необходимо ознакомить с проектом производства работ строительного объекта, с организацией рабочего места, обучить обращению с инструментами и механизмами, ознакомить с особенностями работы и применяемыми материалами, проинструктировать по правилам техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной техники. При этом необходимо руководствоваться ТНПА "Безопасность труда в строительстве".

При организации работ с механизмами и аппаратами, работающими под давлением, необходимо соблюдать меры безопасности, предусмотренные в "Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". В процессе работы с механизмами и аппаратами необходимо тщательно следить за показаниями манометров и предохранительными клапанами, не допускать перехода стрелки манометра за красную черту. При наличии признаков неисправности машин и оборудования, а также установленных манометров пользование ими запрещается.

Работы по устройству полов должны выполняться с применением технологической оснастки (тары и контейнеров штучных материалов, грузозахватных устройств и приспособлений для подъема длинномерных материалов), средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом соответствующих нормокомплектов; их эксплуатация должна соответствовать эксплуатационным документам предприятий-изготовителей. Материалы, инструмент и приспособления не следует складировать на наклонной поверхности; а при отсутствии других мест необходимо применять специальные подставки, предотвращающие скольжение.

До начала работы облицовщика-плиточника инструктируют о безопасных приемах выполнения производственного задания. Облицовщик осматривает рабочее место, убирает ненужные материалы, проверяет исправность инструментов, инвентаря, приспособлений, надевает спецодежду.

Облицовщик, укладывающий плитку, должен работать в резиновых перчатках, чтобы защитить кожу рук от разъедания раствором. Сортировку плитки и другие подсобные работы выполняют в плотных рукавицах, рубку и подтеску плиток — в защитных очках с небьющимися стеклами. Подтеску и рубку плиток на коленях выполнять запрещается. При работе с кислотой необходимо надевать резиновые перчатки и защитные очки. Помещения, где протирают свеженастланные полы раствором соляной кислоты, необходимо проветривать.

При работе в затемненных помещениях (санузлах, лестничных клетках) временное освещение должно иметь напряжение не выше 42 В.

По окончании работы следует привести в порядок рабочее место, очистить инструменты, убрать строительный мусор (в том числе тару и упаковку от плитки). Соблюдение этих требований предотвращает случаи травматизма при настилке плиточных полов.

При работе с ручным инструментом необходимо соблюдать следующие требования:

– режущий инструмент во всех случаях укладывать так, чтобы его лезвие было направлено вниз;

– при работе пилой направлять полотно пилы по риске с помощью упора (направлять пилу рукой запрещается);

– стамеску при работе направлять так, чтобы лезвие проходило вне руки и обрабатываемой предмет не поддерживать в направлении лезвия.

Распиливать ручной пилой материал, уложенный на колено, не допускается. При распиловке руки следует держать в стороне от пропила. При правке цикли во избежание пореза ее надо укрепить в тисках.

При заточке инструментов следует принять меры предосторожности, чтобы осколки от точильных камней не попали в глаза. Для этого следует надевать предохранительные очки и стоять при затачивании сбоку от вращающегося круга. Подводить затачиваемый инструмент к кругу нужно постепенно, чтобы избежать заклинивания инструмента и разрыва круга. Не допускается заточка на боковых плоскостях круга.

Для освещения рабочих мест в труднодоступных местах необходимо применять специальные переносные светильники заводского изготовления напряжением не выше 36 В, а в сырых местах - не выше 12 В.

Облицовщиков-плиточников необходимо обеспечивать спецодеждой - комбинезонами, рукавицами, наколенниками, респираторами для работ, связанных с выделением большого количества пыли, задерживающие до 80 % пыли, защитными очками с небьющимися стеклами для прирубки и сверления керамических плиток, резиновой диэлектрической обувью и перчатками, чтобы защитить руки от разъедания их раствором, и защитными касками.

Инструменты должны быть в полной исправности.

Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломами, топорами, лопатами, баграми, ведрами.

Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи.

**3.6.8 Калькуляция и нормирование затрат труда.**

Калькуляция затрат труда представлена в таблице 3.35.

Таблица 3.35 – 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  19-252  табл. 67  №19 | Очистка основания от пыли | 100 м2 | 8,78 | 5,7 | плиточник  подсобный рабочий | 4  3  2 | 1  1  1 | 50,04 |
| НЗТ  19-113  табл. 25  №19 | Устройство пола из керамической плитки | 100 м2 | 8,78 | 42 | плиточник | 4  3 | 1  1 | 368,7 |
| НЗТ  19-244  табл. 62  №19 | Устройство плинтусов из плиток керамических | 100 м | 4,03 | 22,2 | плиточник | 4  3 | 1  1 | 89,46 |
| НЗТ  1-290  табл. 27  №1 | Перевозка грузов тележками | 1 т | 3,44 | 1,1 | подсобный  рабочий | 2 | 1 | 3,78 |
| Итого | | | | | | | | 511,98 |
| Итого на 100 м2 | | | | | | | | 58,3 |

**3.6.9 Технико-экономические показатели.**

Технико-экономические показатели устройства полов из плитки представлены в таблице 3.36.

Таблица 3.36 – Технико-экономические показатели устройства полов из плитки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 |
| Продолжительность выполнения работ | дн. | 38 |
| Нормативные затраты труда рабочих | чел./дн. | 114,5 |
| Нормативные затраты машинного времени | маш./см. | 0 |
| Среднее количество рабочих | чел. | 5 |