**3 Технологический раздел**

**3.1 Патентный поиск**

Рулетка

СССР(SU)

П 01 В 3/10

23.01.89. №3

Изобретение относится к измерительной технике.

Цель изобретения – повышение точности измерения и уменьшения габаритов рулетки.

Рулетка содержит корпус с визирной рамкой прямоугольного сечения, предназначенной для ориентации мерной ленты, и барабана, на оси которого закреплен одним концом рычаг, выполненный с втулкой на его свободном конце. Втулка имеет на боковой поверхности лыску. На корпусе по окружности на прилегающей к рычагу поверхности выполнены отверстия. Рулетка снабжена рукояткой с ответной втулке поверхностью и подпружиненным стержнем. При совмещении поверхности втулки и рукоятки стержень утопает в отверстии корпуса и тем самым фиксируется положение рычага относительного корпуса. Измерительный наконечник, жестко закрепленный на визирной рамке, расположен в направлении мерной ленты в рамке.

**3.2 Технико-экономическое сравнение вариантов**

Для технико-экономического сравнения вариантов монтажных кранов принимаем:

Первый вариант: стреловой кран СКГ 30/7,5 со следующими характеристиками: грузоподъемность: 30 т; максимальный вылет: 20 м; максимальный подъем: 25 м;

Второй вариант: стреловой кран СКГ 30/10 со следующими характеристиками: грузоподъемность: 30 т; максимальный вылет: 23 м; максимальный подъем: 33 м;

Третий вариант: стреловой кран СКГ 30/18 со следующими характеристиками: грузоподъемность: 30 т; максимальный вылет: 13 м; максимальный подъем: 25 м.

Таблица 3.1 – Технико-экономическое сравнение вариантов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка механизма | Инвентарная стоимость, руб. | Себестоимость машино-смены Смаш-см, руб. | Количество часов работы в год, Тгод |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Liebherr 140EC-H10 | 473000 | 288,2 | 3075 |
| Liebherr 200EC-H10 | 511000 | 311,3 | 3075 |

Определяем себестоимость монтажа 1 т конструкций:

 (3.1)

где 1,08 и 1,5 – коэффициенты накладных расходов соответственно на эксплуатацию машин и заработную плату монтажников;

Смаш-см – себестоимость машино-смены крана;

ΣЗср – средняя заработная плата в смену, занятых на монтаже конструкций;

Пн.см. – нормативная сменная эксплуатационная производительность крана на монтаже конструкций;

Сп – затраты на подготовительные работы (для пневмоколесных и гусеничных кранов принимают равным нулю);

m – число звеньев подкрановых путей;

Р – общая масса элементов.

 руб/т,

 руб/т,

Удельные капиталовложения КУД:

, (3.2)

где Сир – инвентарно-расчетная стоимость, руб.;

tсм – число часов работы крана в смену;

Тгод – нормативное число часов работы крана в году, ч.

,

.

Удельные приведенные затраты на 1 т смонтированных конструкций:

, (3.3)

где Ен – нормативный коэффициент экономической эффективности.

 руб/т,

 руб/т,

Таким образом, в результате сравнения технико-экономических показателей выбранных вариантов кранов приходим к выводу, что более экономичным является первый вариант, в состав которого входит кран Liebherr 140EC-H10. Этот вариант и принимаем для производства работ.

**3.3 Технологическая карта на монтаж плит перекрытия**

**3.3.1 Область применения**

Данная технологическая карта разработана на монтаж плит перекрытия 14-тиэтажного 182-квартирного жилого дома расположенного в г. Витебск.

В основу разработки технологической карты положены прогрессивные методы монтажа, обеспечивающие комплексную механизацию и автоматизацию производства при наименьших сроках, трудоемкости и стоимости монтажа, с технико-экономическим обоснованием принятых решений.

**3.3.2 Нормативные ссылки**

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

ТКП 45-1.03-63-2007 «Монтаж зданий. Правила механизации».

ТКП 45.1.01-159-2009 «Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ».

# СН 1.03.01-2019 «Возведение строительных конструкций зданий и сооружений».

СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

СП 63.13330.2018 «Сборные бетонные и железобетонные конструкции. Правила монтажа».

СТБ 1959-2009 «Строительство. Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций. Контроль качества работ».  
 СТБ 1968-2009 «Строительство. Монтаж сборных конструкций. Номенклатура контролируемых показателей качества работ».  
 СТБ 1383-2003 «Плиты покрытий и перекрытий железобетонные для зданий и сооружений. Технические условия».

НЗТ. Сборник 4.1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

НЗТ Сборник 4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

**3.3.3 Характеристики применяемых материалов и изделий**

* 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;
* материалы и изделия, подлежащие гигиенической регистрации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

Таблица 3.2 – Спецификация плит перекрытия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Марка | Количество | Масса |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| П1 | 4ПТ 32.58-4,5 | 299 | 7,4 |
| П2 | 1 4ПТ 32.58-4,5 | 52 | 7,2 |
| П3 | 2 4ПТ 32.58-4,5 | 65 | 7,2 |
| П4 | 4ПТ 32.40-4,5 | 52 | 5,12 |
| П5 | 1 4ПТ 32.34-4,5 | 39 | 4,35 |
| П6 | 2 4ПТ 32.34-4,5 | 26 | 4,15 |
| П7 | 4ПТ 36.30-4,5 | 13 | 4,32 |
| П8 | 4ПТ 23.37-3 | 26 | 3,4 |
| П9 | 4ПТ 32.30-4,5 | 26 | 3,85 |
| П10 | 4ПТ 18.28-3 | 26 | 2,02 |
| П11 | 4ПТ 18.55-3 | 26 | 4,00 |
| П12 | 4ПТ 18.68-3 | 26 | 4,9 |
| П13 | 4ПТ 18.64-3 | 39 | 4,6 |
| П14 | 4ПТ 18.32-3 | 26 | 2,3 |
| П15 | 4ПТ 16.32-3 | 13 | 2,00 |
| П16 | 4ПД 23.37-3 | 26 | 3,4 |
| П17 | 4ПД 32.42-4,5 | 13 | 5,4 |
| П18 | 4ПД 32.44-4,5 | 26 | 5,6 |
| П19 | 4ПД 36.44-4,5 | 13 | 6,3 |
| П20 | 4ПД 17.26,5-4,5 | 26 | 1,8 |
| П21 | 4П 32.34-4,5 | 13 | 4,35 |
| П22 | 4П 21.32-3 | 26 | 2,7 |
| П23 | 4П 18.32-4,5 | 104 | 2,3 |
| П24 | 1 4П 18.32-4,5 | 13 | 2,3 |
| П25 | 4П 16.32-4,5 | 52 | 2,0 |
| П26 | ПЛ 54.12-3 | 30 | 2,6 |
| П27 | ПЛ 46.12-3 | 30 | 2,2 |
| П28 | ПБК 32.12-4 | 48 | 1,5 |
| П29 | 1 ПБК 32.12-4 | 48 | 1,5 |
| П30 | 2 ПБК 32.12-4 | 48 | 1,5 |
| П31 | 3 ПБК 32.12-4 | 12 | 1,5 |

Для монтажа конструкций покрытия используются следующие материалы. Материалы для сварки стыков в соответствии с ТКП 45.5.03-236-2011 [17]. Плиты сплошные с характеристиками в соответствии с СТБ 1383-2003 [7].

**3.3.4 Подбор монтажного крана по техническим параметрам**

Руководствуясь тем, что ведется монтаж многоэтажного здания, выбираем башенный кран. Выбор осуществляется по следующим параметрам:

Q – грузоподъемность, т;

– расстояние от уровня стоянки крана до низа крюка при максимально стянутом полиспасте, м.



– минимальный вылет стрелы, м;



где h0 – высота монтажного горизонта, м;

hз – запас по высоте (hc=0,5м);

hэ – высота монтируемого элемента, м;

hc – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана, м.

, (3.4)



Где *Мгр* – масса монтируемого элемента, м;

*Мгр. присп* – масса грузозахватного приспособления, м.

Параметр башенного крана Lстр м, для монтажа здания при одностороннем расположении крана определяется по формуле:

Lстр = A + B + ΔLстр, (3.5)

где  А – необходимое минимальное расстояние от оси подкранового пути до стены (или ее наиболее выступающей части – эркеров, пилястр и т. д.), м;

В – наибольшая ширина здания, м;

Δ*L*стр *–* запас вылета стрелы от 1,5 до 2 м для облегчения наводки монтируемого элемента.

Для башенных кранов с поворотной башней параметр А определяется по формуле:

*А* = *Z* + 1,0,(3.6)

где *Z –* задний габарит платформы крана, м;

1,0 *–* безопасное приближение грузовой платформы крана к наиболее выступающим частям здания, м.

Таблица 3.3– Технические характеристики захватных приспособлений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование приспособлений | Назначение | Вес  Приспособления, кг. | Расчётная высота, м. | Потребное кол-во, шт. | Ссылка на источник |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Траверса 4047Н | Монтаж плит перекрытия | 200 | 2,7 | 1 | ТСП  С.К. Хамзин |
| Строп четырёхветвевой, 4СК1-6,3т | Монтаж лифтовых шахт, вентблоков | 68 | 2,5 | 1 |

Таблица 3.4 – Монтажные характеристики элементов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование конструкции | Монтажные характеристики | | |
| *Qм* | *Hм* | *Lстр* |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Плиты перекрытия | 7,4+0,2=7,6 | 46,9+0,5+0,16+2,7=50,26 | 5,5+1+18,9+2=27,4 |
| Лифтовые шахты | 6,2+0,068=6,268 | 39,9+0,5+3,0+2,5=45,9 | 5,5+1+18,9+2=27,4 |

На основании монтажных характеристик элементов выбираем кран Liebherr 140EC-H10.

**3.3.5 Организация и технология производства работ**

Требования законченности подготовительных и предшествующих работ.

В подготовительный период, до начала производства ремонтно-восстановительных работ на строительной площадке необходимо выполнить следующие мероприятия:

* оградить территорию строительной площадки забором высотой 2 м, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 23407-78 [47]. В ограждении для проезда автотранспортных средств, доставляющих строительные конструкции и материалы на стройплощадку, выполнить устройства распашных ворот шириной 4 м;
* установить временные ворота и фирменный щит строительной организации с информацией о производителе работ и контактными телефонами;
* организовать временные бытовые помещения для рабочих;
* выполнить устройство временной дороги шириной не менее 4 м для проезда автотранспортных средств по стройплощадке из щебня с верхним слоем из дорожных плит. Ширина временной дороги в месте поворота должна быть не менее 5 м;
* выполнить освещение стройплощадки, установив прожектора ПЗС-55 на опорах по периметру стройплощадки. Включение освещения должно производиться отдельным рубильником ;
* у бытовых помещений оборудовать место с первичными средствами пожаротушения;
* на подъездах к стройплощадке установить дорожные знаки, количество, места и типы которых согласовать с ГАИ;
* для временного водоснабжения проложить временную линию водопровода от существующих сетей согласно техническим условиям на временное водоснабжение стройплощадки, или установить бак металлический объёмом не менее 5 м3;
* подготовить к работе необходимый инвентарь, приспособления и механизмы, а также временные площадки складирования материалов;
* при въезде на территорию стройплощадки установить информационный щит, а также строительные знаки опасности «Опасная зона. Проход запрещён!» или «Опасная зона. Работает кран»;
* для внешней связи строительная площадка должна быть оборудована телефоном от городской телефонной сети;
* составить схему движения по площадке;
* должны быть закончены работы по устройству фундаментов, инструментальная проверка их в плане и по вертикали в соответствии с требованиями, нанесены риски разбивочных осей по верху фундаментов;
* должна быть произведена предварительная очистка закладных деталей от наплывов бетона, ржавчины.

Методы и последовательность выполнения работ.

Монтаж конструкций каркаса будет производиться башенным краном Liebherr 140EC-H10 с длиной стрелы 30 м путем последовательной его проходки вдоль секций согласно листу чертежа. Здание разбито на 2 участка. В качестве участка принята одна секция на всю высоту.

Монтаж надземной части здания производится после полного завершения работ нулевого цикла и приемки выполненных работ. Монтаж конструкций надземной части здания ведут поэтажно в соответствие с монтажными планами с разбивкой этажей на захватки включающие 1 секцию. Технологическая последовательность монтажа конструкций в процессе сборки на каждой захватке определяется из условий обеспечения устойчивости и пространственной жесткости смонтированных элементов, доступности монтажных стыков изнутри здания. монтаж ведется "слева направо" и "на кран" в следующей последовательности:

* устанавливают по всей длине захватки панели наружных стен и производят герметизацию стыков изнутри здания;
* монтируют панели внутренних стен;
* устанавливают объемные элементы лифтовых шахт и сантехнических кабин;
* укладывают лестничные площадки и марши, а также электроблоки и вентиляционные блоки;
* подают необходимые материалы (сантехнические трубы, приборы отопления, материалы для устройства полов и проч.) на монтируемый этаж;
* укладывают плиты перекрытия и плиты лоджий, устраивают ограждения.

В процессе установки устойчивость смонтированных элементов обеспечивается временным креплением. Монтаж перекрытия в каждой секции начинается с укладки плит, примыкающих к лестничной клетке и шахте лифта, последующие плиты укладывают к предыдущим с соблюдением проектной ширины стыков в направлении от середины к краям.

График выполнения строительных процессов.

График выполнения строительных процессов размещен на листе чертежа. Согласно данным графика продолжительность строительно-монтажных работ по монтажу каркаса здания составляет 110 дней.

Таблица 3.5 – Численно-квалификационный состав звена

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основная профессия | Разряд | Шифр рабочего | Работа, выполняемая звеном |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций | 2 | М-1 | Строповка железобетонных конструкций, расстроповка конструкций на месте монтажа |
| Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций | 4 | М-3 | Монтаж сборных железобетонных панелей и плит перекрытий. Монтаж лестничных маршей и площадок, балконных блоков |
| Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций | 5 | М-4 | Монтаж крупноразмерных панелей наружных и внутренних стен и панелей перегородок из тяжелых и легких бетонов. Установка санитарно-технических кабин, блоков лифтовых шахт и других объемных элементов зданий. |
| Электросварщик 6-ого разряда | 6 | Э-6 | Выполняет временное крепление закладных деталей с помощью металлических накладок с последующей окончательной приваркой |

Монтаж плит перекрытия.

Подъем и подачу к месту плит со склада выполняют при помощи грузозахватного устройства – траверсы с автоматическим кантователем, обеспечивающим поворот плиты из вертикального положения в горизонтальное.

Плиты укладывают с контролем горизонтальности по уровнемеру длиной не менее 1,5 м. Строповка плит осуществляется за монтажные петли. Монтаж перекрытия начинается с укладки лестничных плит и панелей, примыкающих к лестнично-лифтовому узлу. Монтаж производится в направлении от середины к краям, с соблюдением принципов: монтажа "на кран"с"колес".

Плиты перекрытия соединяют между собой металлическими монтажными связями на сварке.

Балконные плиты временно могут быть закреплены пригрузкой со стороны внутреннего контура здания путем укладки на них стандартных бетонных блоков.

Плиты лоджий укладывают на цементный раствор, наносимый на панели внутренних стен.

Плиты балконов и лоджий после укладки закрепляют к смежным плитам перекрытия постоянными связями на сварке.

Таблица 3.6 – Операционная карта на устройство двухслойной кровли из наплавляемых битумно-полимерных кровельных материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование | Исполнитель | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Монтаж плит перекрытия | | | |
| Подготовка плиты к укладке | Универсальный шаблон и грифель | Стропальщик (С1) | Стропальщик (С1) проверяет правильность расположения закладных деталей и целостность монтажных петель. Затем с помощью универсального шаблона и грифеля он наносит риски с двух торцов плиты. |
| Разметка места укладки плиты | Метр и грифель | Монтажники (М1) и (М2 | Монтажники раскладывают инструменты и приспособления в соответствии со схемой организации рабочего места. Затем монтажник М1 на одной стороне и монтажник М2 на другой с помощью метра и грифеля размечают места установки плиты, нанося осевые риски. |
| Подготовка растворной постели | Лопата, молотки, зубила, кельма | Монтажники (М1) и (М2) | Монтажники набирают лопатами раствор из ящика в ведра и поднимаются на монтажные площадки. Молотками - зубилами они очищают место укладки плиты от наплывов бетона . |
| Укладка плиты в проектное положение | - | Монтажники (М1) и (М2) | При наводке плиты монтажники (М1)и (М2) находятся на подмос­тях-площадках лестницах либо смонтированных плитах. Монтажник 4-го разряда подает машинисту крана 5-го разряда сигнал подвести плиту к месту укладки. Монтажники 3-го разряда принимают плиту на высоте 70-80 см над монтируемым перекрытием и разворачивают ее в нужном направлении. Затем машинист крана 5-го разряда по сигналу монтажника 4-го разряда медленно опускает плиту,монтажники придерживают и направляют ее на стеновые панели совмещая с рисками. |
| Выверка плиты | Ломы, уровень | Монтажники (М1) и (М2) | Монтажники М1 и М2 проверяют правильность укладки плиты по рискам на ней и колоннах , в случае необходимости ломами рихтуя панель в проектное положение . Затем монтажники при помощи уровня проверяют правильность укладки панели по вертикали , устраняя замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели, после чего замоноличивают швы. |
| Расстроповка плиты |  | Монтажники (М1) и (М2) | Снимают стропы |

**3.3.6 Потребность в материально-технических ресурсах**

Таблица 3.5 – Потребность в материально-технических ресурсах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п\п | Наименование материала, изделия | Наименование и обозначение нормативно-технического документа | Ед. изм. | Кол - во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Установка плит перекрытий с опиранием по контуру пл. до 10 м2 | РСН сборник №7 “Бетонные и железобетонные конструкции сборные для городского строительства” Е7-43-1,Е7-43-3.  ГОСТ 9467-75\*  РСН сборник №7 “Бетонные и железобетонные конструкции сборные для городского строительства” Е7-44-7,Е7-45-9. | шт. | 390 |
| 2 | Установка плитй перекрытий с опиранием по контуру пл. до 15 м2 | шт. | 260 |
| 3 | Установка плит перекрытий с опиранием по контуру пл. до 20 м2 | шт. | 416 |
| 4 | Установка в панельных зданиях плит лоджий пл. до 10 м2 | шт. | 60 |
| 5 | Установка балконных плит | шт. | 157 |
| 6 | Электроды Э50, Э46 | т | 1,56 |
| 7 | Растворы строительные кладочные тяжелые, цементные марки 200 | м3 | 96 |
| 8 | Бетон тяжелый с крупностью заполнителя более 10 мм класса С20/25 | м3 | 77 |

Таблица 3.6 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип, марка,  завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено  (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Машины и механизмы | | | | | |
| 1 | Башенный кран | Liebherr 140EC-H10 | Подъем и перемещение строй материалов | Q=10, L=30, H=54 | 1 |
| Инвентарь, приспособления, оборудование | | | | | |
| 2 | Универсальная траверса сдистанционной отцепкой крюков. | 4047Н | Монтаж плит перекрытий | Масса 200кг, грузоподъемност 10т, длина 6,5м | 1 |
| Окончание таблицы 3.6 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | Строп четырёхветвевой, | 21059М-28 | Монтаж лифтовых шахт | Грузоподъем.6,3т, высота 2,5м. | 1 |
| 4 | Оттяжка для монтажных работ |  | Перемещение монтируемого элемента |  | 2 |
| 5 | Страховочный канат для монтажных работ |  | Крепление страховочного пояса | Длинна 10м | 4 |
| Инструменты | | | | | |
| 6 | Скребок металлический | ТУ 22-4629-80 | Для очистки закладных деталей от загрязнения |  | 2 |
| 7 | Лопата растворная | типа ЛР  ГОСТ 3620-76 | Замоноличивание швов, удаление лишней смеси |  | 2 |
| 8 | Кельма для бетонных и каменных работ | типа КБ  ГОСТ 9533-81 | Разравнивание поверхности бетона в стыках |  | 2 |
| 9 | Зубила монтажные | Марка ЗМ  ТУ 36-1424-79 | Для очистки сварочного шва от шлаков |  | 2 |
| 10 | Молоток слесарный с квадратным бойком массой 1кг | ГОСТ 2310-77 | Для отбивки наплывов раствора |  | 2 |
| 11 | Лом монтажный | типов ЛМ20, ЛМ24, ЛМ32  ГОСТ 1405-72 | Для смещения и установки элемента |  | 2 |
| 12 | Щетка из стальной проволоки | ОСТ 17-830-80 | Для очистки от ржавчины |  | 2 |
| 13 | Рулетка в закрытом корпусе | типа ЗПКЗ-20АУТ/1  ГОСТ 7502-80 | Измерение длинны |  | 4 |
| 14 | Уровни строительные | ТУ 25-11.760-77 | Проверка горизонтальности | Длинной 1м и 2м | 2 |
| 15 | Теодолит | 2Т30 | Проверка вертикальности |  | 1 |
| 16 | Нивелир | НВ-1 | Определение высотных отметок |  | 1 |
| 17 | Ящик растворный | ТР-0,25 | Замешивание раствора | Объем:0,25,масс50,1250х760х550грузоподъем.500 | 2 |

**3.3.7 Контроль качества выполняемых работ**

Таблица 3.7 – Контроль качества выполняемых работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (техноло­гический процесс) | | Контролируемый параметр | | | | | | | | Место контроля (отбора проб) | | 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 | |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Соответствие геометрических размеров проектным | | | - | В соответствии с ГОСТом,Длина и высота панели св 1000до1600 ±3,0; св 1600 до 2500 ±4,0; св. 2500 до 4000 ±5,0; св. 4000 до 8000 ±6,0; толщина до 250 ±3 | | | | | На строительной площадке | | Сплошной | Прораб, мастер | | | Визуально (па спорта и сертификаты, соответствие проекту, ГОСТ) | | | Рулетка, уровень | - | | Журнал входного контроля |
|  | Вншний вид конструкций | | | - | Не  допускается | | | | | Визуальн | - | |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сварочные работы | | | Качество подготовки закладных деталей к сварке | | | - | Не допуска­ется | До начала сварочных работ | | | Сплошной | | | Сварщик | | | Визуальный, измерительный | | Штангенциркуь, лиейка измери-тельная | | - | Журналвходного контроля |
| Контроль сварочных соединений в процессе их выполнения | | | - | На строительной площадке | | | Два раза в смену, не менее 3-х сварочных соединений | | | Сварщик, мастер | | | Линейкаметаллическая,лупа с 5-катным увиличе-нием | | - | Обжурналработ, акт на скрытыеработы |
| Подготовка к заделке стыков | | | Наличие огрунтовки, очистка кромок панелей в плоскости стыка от грязи, пыли и льда. Просушка стыка | | | - | - | На строительной площадке | | | До начала работ по заделке стыка | | | Монтажник, мастер | | | Визуальный | |  | | - | Общийжурнал работ |
| Замоноличивание стыков | | | Качество бетонной смеси | | | - | Подвижность бетонной смеси 4-6 см | Лабораторные испытания | | | Перед замоноличиванием стыков | | | Прораб, мастер | | | Измерительный | | Стандартный конус Строй- ЦНИИЛ, линейка измерительная | | - | Паспорт качества |
| Распалубливание | | | - | Прочность бетона в стыке ко времени распалубки должна быть не менее указанной в проекте. Структура бетона должна быть без пустот и раковин | На стройплощадке | | | После замоноличивания стыков | | | Прораб, мастер | | | Измерительный, визуальный | | - | | - | акт на скрытые работы |
| Монтаж плит | | | Очистка опорных поверхностей элементов конструкции | | | - | - | Стройплощадка | | | Проверяют каждый элемент конструкции | | | Монтажник | | | Измерительный, визуальный | | - | | - | Общий журнал работ |
| Отклонение от симметричности при установке элементов конструкции в направлении перекрываемого пролета (при длине элемента свыше 4 до 8м) | | | - | 6мм | Стройплощадка | | | проверяют каждый элемент конструкции | | | Монтажник, мастер | | | Измерительный | | Линейка, рулетка | | - | Общий журнал работ |
| Перепад лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий в шве (при длине плит свыше 4 до 8м) | | | - | 8мм | Стройплощадка | | | выполняют измерения не менее чем в пяти точках на каждые 150 м² | | | Монтажник, мастер | | | Измерительный, геодезическая исполнительная схема | | Линейка, рейка контрольная длинной до 3000мм, клин для контроля зазоров, нивелир | | - | Общий журнал работ |
| Толщина постели из раствора под плитами | | | - | Не более 20мм | Стройплощадка | | | Проверяют опорные поверхности по всей длине | | | Монтажник | | | Измерительный | | Линейка | | - | Акт скрытых работ |
| Монтаж вентблоков и лифтовых шахт | | | Отклонение от перпендикулярности внутренней поверхности стен ствола шахты лифта относительно горизонтальной плоскости | | | - | ±15мм на всю высоту элемента | | Стройплощадка | | | Каждую конструкцию | | | Монтажник, мастер | | | Измерительный | Отвес, уровень, линейка | | - | Общий журнал работ |
| Приемочный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Приемка смонтированных плит | Точность установки панели, качество сварки и заделки стыков | | | - | - | | | | | На строительной площадке | | Сплошной | Члены комиссии, прораб, мастер | | | Измерительный, визуальный | | | Теодолит, нивелир, рейка-отвес, рулетка, визуально | |  | Акт выпол­ненных работ |

**4.3.8 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды**

Мероприятия по безопасному ведению строительных работ разработаны в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-40-2006 [18], ТКП 45-1.03-44-2006 [19].

При выполнении строительно-монтажных работ по монтажу крупнопанельного здания необходимо соблюдать следующие общие правила по технике безопасности:

* лица, находящиеся на стройплощадке, должны носить защитные каски установленного образца и цвета;
* к работе допускаются только технически освидетельствованные и проверенные механиком механизмы и транспортные средства;
* при складировании строительных материалов строго соблюдать нормы их укладки;
* проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте, порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкциями;
* перед допуском к работе рабочие на месте проходят инструктаж по технике безопасности;
* установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест.

* при организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых пос­тоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производствен­ные факторы;
* зоны постоянно действующих опасных производственных факторов во избежа­ние доступа посторонних лиц должны быть ограждены защитными ограждени­ями, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78 [47];
* пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» и «Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других видов огневых работ»;
* электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78;
* строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветите­льных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается;
* у въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств.
* подача материалов, строительных конструкций и узлов оборудования на ра­бочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ.

Для предотвращения возможности падения работающих с высоты необходимо предусмотреть следующие мероприятия*:*

* в процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания;
* запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения;
* навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема;
* для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики, трапы, имеющие ограждения.

Эксплуатация строительных машин.

* лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать его техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода – изготовителя;
* место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования;
* значение сигналов, подаваемых в процессе работы или передвижения маши­ны, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой. В зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие надписи;
* оставлять без надзора машины с работающим двигателем не допускается;
* при эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности.

Для соблюдения электробезопасности в условиях строительной площадки необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

* включать в сеть электроинструменты, приборы электрического освещения и прочие токоприемники следует при помощи предназначенных для этой цели аппаратов и приборов (рубильников, магнитных пускателей и т.п.), при этом расположение пусковых устройств должно исключать возможность пуска токоприемника посторонними лицами;
* для защиты рабочих от поражения электрическим током все металлические части электроустановок (кожух сварочного трансформатора, корпус силового шкафа и т.д.) подлежат обязательному заземлению;
* производство электросварочных работ во время дождя запрещается;
* перед выдачей на руки рабочему, электрифицированный инструмент должен быть проверен на стенде или прибором в отношении исправности заземляющего провода и отсутствия замыкания на корпус. Непосредственно перед началом работы надлежит проверить состояние провода электроинструмента, целостность изоляции, отсутствие изломов жил, исправность заземления;
* при производстве сварочных работ на стройплощадке сварщик обязан иметь средства индивидуальной защиты, к которым относятся диэлектрические перчатки, резиновые галоши и резиновые коврики;
* места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок - на 10 м;
* для подвода сварочного тока к электрододержателям и грелкам для дуго­вой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки;
* в электросварочных аппаратах и источниках их питания должны быть предусмотрены и установлены надежные ограждения элементов, находящихся под напряжением;
* при обнаружении каких-либо неисправностей работа электрифицированным инструментом должна быть немедленно прекращена.

Мероприятия по охране труда и указания по использованию средств индивидуальной защиты*:*

1.Перед началом производства работ надлежит провести вводный (общий) инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии. При проведении вводного инструктажа работников следует ознакомить:

* с решениями, предусмотренными в проекте;
* с общим характером данного строительства и правилами внутреннего распорядка;
* с правилами техники безопасности, электробезопасности и противопожарными правилами;
* с основными причинами несчастных случаев, происходящих на стройплощадках и способами оказания первой доврачебной помощи;
* с правилами пользования спецодеждой, индивидуальными защитными средствами и санитарно-бытовыми помещениями.

Обязанность проведения вводного инструктажа возлагается на инженера по технике безопасности подрядной организации. Инструктаж проводится с обязательной распиской инструктируемого и инструктирующего в журнале вводного инструктажа. Наряду с вводным инструктажем обязательным является проведение инструктажа непосредственно на рабочем месте. Обязанность проведения инструктажа непосредственно на рабочем месте возлагается на производителя работ.

2. При производстве работ мастер или производитель работ обязан обеспечить работающих основными и вспомогательными средствами индивидуальной защиты, к которым относятся:

* защитные каски;
* защитные очки;
* диэлектрические перчатки, резиновые галоши и резиновые коврики (производство сварочных и электромонтажных работ).

3. Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметичной закрытой таре.

4. Для складирования строительного и бытового мусора необходимо установить металлический контейнер.

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

**3.3.9 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Таблица 3.8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Обоснование | Наименование работ | Ед.изм | Объем | Норма времени  чел-ч маш-ч | Состав звена | | | Затрат  ы труда чел-ч маш-ч |
| Профессия | Разряд | Кол-во |  |
|
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | НЗТ 4-126 | Установка плит перекрытий площадью до 10м2 | 10шт | 3 | 0,72  0,18 | Монтажник  Монтажник  Монтажник  Машинист | 4  3  2  6 | 1  2  2  1 | 21,6  5,4 |
| 2 | НЗТ 4-127 | Установка плит перекрытий площадью до 15м2 | 10шт | 1,8 | 0,88  0,22 | Монтажник  Монтажник  Монтажник  Машинист | 4  3  2  6 | 1  2  2  1 | 15,84  3,96 |
| 3 | НЗТ 4-128 | Установка плит перекрытий площадью до 20м2 | 10шт | 3,3 | 1,1  0,28 | Монтажник  Монтажник  Монтажник  Машинист | 4  3  2  6 | 1  2  2  1 | 36,3  9,24 |
| 4 | НЗТ 4-178 | Установка балконных плит | 10шт | 1,2 | 2  0,5 | Монтажник  Монтажник  Монтажник  Машинист | 4  3  2  6 | 2  1  2  1 | 24  6 |
| 5 | НЗТ 4-179 | Установка плит лоджий | 10шт | 0,6 | 0,75  0,25 | Монтажник  Монтажник  Монтажник  Машинист | 4  3  2  6 | 2  1  2  1 | 4,5  1,5 |
| 6 | НЗТ 4-233 | Заливка швов сплошных плит перекрытий толщиной 160 | 100м | 10,23 | 4,3 | Монтажник  Монтажник | 4  3  2 | 1  2  2 | 43,9 |

**3.3.9 Технико-экономические показатели**

* Нормативные затраты труда рабочих, чел-ч – 137,62;
* Нормативные затраты машинного времени, маш-ч – 26,1;
* Продолжительность выполнения работ, дн – 18 дней;
* Коэффициент сменности – 3,2;
* Коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,1;
* Выработка на 1 чел-дн –

**3.4 Технологическая карта на устройство кровли** **плоской рулонной**

**3.4.1 Область применения**

Типовая технологическая карта, именуемая далее по тексту ТТК, разработана на устройство плоской кровли из наплавляемого кровельного материала «Технониколь**».** Устройство кровли производится в 14-тиэтажном 182-хквартирном жилом доме в г. Витебск.

В состав работ рассмотренных данной картой входят:

* очистка основания от мусора;
* устройство цементно-песчаной разуклонки по плитам покрытия;
* огрунтовка стяжки битумным праймером;
* нанесение клеевого состава с укладкой 2-х слоев пеностекольных блоков;
* наклейка гидроизоляционного 2-х слойного ковра горячим способом;
* обустройство примыканий;
* обустройство парапета из оцинкованной кровельной жести.

Устройство кровли осуществляется по захваткам. Подача материалов на кровлю осуществляется с помощью грузового подъемника.

Технологическая карта разработана в дополнение к действующим нормативным документам, расширяет нормативные данные по конструкции кровли, технологии укладки данного материала, содержит требования ПБ и техники безопасности.

Технологическая карта предназначена для работников строительных организаций, выполняющих кровельные работы в проектируемом жилом здании.

Конструкция кровли установлена проектом в зависимости от уклона, назначения здания, района строительства и воздействий на кровлю внешних факторов.

Технологическая карта предусматривает укладку материалов подплавлением покровного слоя вяжущего с нижней стороны горелкой.

**3.4.2 Нормативные ссылки**

Высокое качество работ может быть обеспечено при выполнении в строгом соответствии с:

* СП 17.13330.2017 «Кровли. Технические требования и правила приемки»;
* СТБ1107-98 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные на битумном и битумно-полимерном вяжущем. Технические требования»;
* СТБ 1262-2001 «Мастики кровельные и гидроизоляционные. Технические условия»;
* СТБ 1307-2002 «Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия»;
* ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требо­вания»;
* ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство»;
* ТКП 45-1.01-159-2009 «Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологи­ческих карт»;
* ППБ 2.09-2002 «Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при произ­водстве строительно-монтажных работ»;
* ТКП 45-5.08-277-2013 «Кровли»
* СТБ 1991-2009 «Строительство. Устройство кровель. Номенклатура контролируемых показателей качества».

**3.4.3 Характеристики основных применяемых материалов и изделий**

Наплавляемые битумно-полимерные кровельные материалы “ТЕХНОНИКОЛЬ” СБС-П-800/900, СП 17.13330.2017 и СП 71.13330.2017 (верхний слой) и “ ТЕХНОНИКОЛЬ ” К-ПХ СП 17.13330.2017 [48] и СП 71.13330.2017 [49] (нижний слой).

Плиты из пеностекла НЕОПОРМ®. [16];

Праймер битумный “Технониколь” ТУ РБ 700078647,027-2009;

Раствор М100, F100 СТБ 1307-2002 ;

Битумно-полимерная мастика БН 70/30 (БН-14) ГОСТ 6617-76.

**3.4.4 Организация и технология производства работ**

Устройство стяжки.

До начала работ необходимо:

1. Закончить все строительно-монтажные работы, удалить строительный мусор, установить закладные для крепления антенн, закреплены воронки, установлены и приняты по акту все инженерные системы, выступающие над кровлей;

2. Доставлены к рабочему месту необходимые материалы, приспособления, инструменты;

3. Установлены подъёмные механизмы в соответствии с требованиями ППР. Выполнены мероприятия по ТБ.

При устройстве выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора укладку его производить полосами шириной не более 2 м, ограниченные рейками, которые служат маяками. Раствор можно подавать к месту укладки по трубопроводам при помощи растворонасосов или в бадьях, емкостях. Разравнивают цементно-песчаную смесь правилом.

В стяжках выполняют температурно-усадочные швы шириной 5 мм, разделяющие стяжку из цементно-песчаного раствора на участки не более 6×6 м, а из песчаного асфальтобетона – на участки не более 4×4 м. Швы должны располагаться над швами несущих плит (в холодных кровлях).

* прочность стяжки должна быть по засыпной изоляции 10 мПа, по ж/б плитам 5 мПа;
* просветы между поверхностью основания и рейки не должны превышать 5 мм вдоль ската и 10 мм поперёк ската;
* уклон стяжки направлен к водоприёмным воронкам, отклонение величины фактического уклона не должно превышать 0,5 %;
* поверхность основания должно быть очищена тщательно от мусора и пыли, и принята по акту на скрытые работы.

Огрунтовка основания.

До начала работ необходимо:

1.Закончить все строительно-монтажные работы, при осуществлении которых может быть нарушен кровельный ковер;

2.Осуществить приёмочный контроль выполненных строительно-монтажных работ по устройству паро- и теплоизоляции кровли, выравнивающих стяжек и т.д. в соответствии с требованиями СНБ 5.08.01-2000 с составлением актов освидетельствования скрытых работ;

3. Обеспечить необходимыми материалами, инструментом и инвентарем рабочее место;

4. Провести входной контроль качества строительных материалов;

5. Очистить основание от мусора и провести его обеспыливание.

Поверхности цементно-песчаных покрытий, подготовленные под устройство кровли, должны иметь требуемую влажность не более 5%.

Если естественная сушка не обеспечивает требуемой влажности изолируемой поверхности, её высушивают искусственно с помощью специальных машин, для сушки основания СО-107, И1-79.

Процесс высушивания поверхности основания контролируют определением её влажности электронным влагомером по ГОСТ 21718-84 или методом высушивания проб по ГОСТ 12730.0-78 [47].

Огрунтовка основания выполняется битумным праймером.

Огрунтовка поверхности перед нанесением приклеивающих составов должна быть выполнена сплошной, без пропусков и разрывов. Огрунтовку стяжек, выполненных из цементно-песчаных растворов, следует выполнять не позднее чем через 4 часа после их укладки, при применении грунтовок на медленно испаряющихся растворителях (водных растворах).

Грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием, на приложенном к ней тампоне не должно оставаться следов вяжущего.

Укладка утеплителя.

До начала работ :

1. Должны быть выполнены и приняты все строительно-монтажные работы на изолируемых участках, включая замоноличивание швов между плитами;

2. Выполнено устройство выравнивающей стяжки из раствора, установку и закрепление к плитам чаш водосточных воронок, металлических компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования и т.п;

3. Кирпичные или бетонные парапеты и стены должны быть оштукатурены, и иметь необходимые закладные детали.

Перед укладкой плит из пеностекла НЕОПОРМ®. по основанию из сборного или монолитного железобетона, поверхность предварительно грунтуют.

Укладку плит пеностекла НЕОПОРМ®. производят захватками. Уложенные на захватке плиты следует обмазывать слоем клеевого состава. Если процесс производства работ временно прерывается, то поверхность плит должна быть защищена клеевым составом. Плиты следует укладывать «на себя».

При укладке плит пеностекла на основание из сборного или монолитного железобетона нижнюю плоскость и две смежные грани теплоизоляционных плит следует обмазывать клеевым составом. Плиты укладывают с плотным прижатием к основанию и друг к другу.

Стыки плит должны быть полностью заполнены клеевым составом, избыток которого удаляют планкой до его остывания.

Верхнюю грань теплоизоляционных плит после их укладки также обмазывают клеевым составом.

При укладке плит по толщине в 2 и более слоев их следует располагать в разбежку с плотным прилеганием друг и другу. Нахлестки между слоями должны составлять 1/2 – 1/3 поверхности плит.

Наклейка рулонного ковра.

До начала работ необходимо:

1.Просушить основание;

2.Укомплектовать рабочее место необходимым оборудованием, инструментом, инвентарем, приспособлениями;

3.Обеспечить объект строительства необходимыми строительными материалами.

Устройство рулонного ковра выполнять из материала «ТЕХНОНИКОЛЬ» с песчаной посыпкой – для верхнего слоя ковра и «ТЕХНОНИКОЛЬ» без посыпки – для нижних слоев ковра.

Транспортирование наплавляемого ковра следует производить в закрытых транспортных средствах в вертикальном положении не более чем в два ряда по высоте. Допускается транспортирование рулонов в контейнерах и на поддонах.

К наплавляемому материалу предъявляются следующие требования:

1. Материал должен быть температуроустойчивым. При нагревании в вертикальном положении в течение 2 часов при температуре 70оС посыпка, не должна сползать и не должно появляться вздутий и других дефектов покровного слоя;

2. Покровный состав должен содержать не менее 20% наполнителя и не более 3% пластификатора от массы покровного состава;

3.Наплавляемый ковёр должен иметь с одного края лицевой поверхности вдоль всего полотна чистую не посыпанную кромку шириной не менее 70 мм и не более 100 мм;

4.Полотно наплавляемого материала не должно слипаться в рулоне. Рулон должен легко раскатываться без появления трещин при положительных температурах.Торцы рулона должны быть ровными. Допустимая высота выступов не должна превышать 15 мм;

5. Полотно наплавляемого ковра не должно иметь трещин, дыр, разрывов и складок. На кромках (краях) рулона не допускается более двух надрывов длиной более 30 мм. Надрывы длиной до 10 мм не нормируются;

6. В одном рулоне не допускается соединение более двух полотен. Минимальная длина полотна в составном рулоне - не должна быть менее 5 м. Края полотна в месте соединения должны быть ровно обрезаны. Составных рулонов в партии не допускается более 5 %.

Устройство кровельных ковров из наплавляемого материала «ТЕХНОНИКОЛЬ» должны отвечать требованиям , СП 17.13330.2017 и СП 71.13330.2017.

Приклейка наплавляемого ковра производится путем оплавления битумного вяжущего с нижней стороны полотна горячим воздухом или пламенем специальных газовоздушных горелок.

Раскладку, и приклейку материала необходимо производить при температуре не ниже 10оС.

Наклейку кровельного ковра выполняют с соблюдением следующих правил:

1. Величину перекрытий (стыков) полотнищ принимают не менее 100мм по длине и ширине полотнищ во всех направлениях;

2.Полотнища должны наклеиваться в направлении от пониженных участков к повышенным с расположением полотнищ по длине перпендикулярно стоку воды при уклонах крыш до 15%, а при уклонах крыши более 15% в направлении стока. Перекрестная наклейка полотнищ кровли не допускается;

3. При устройстве кровли не допускается прожог рулонного ковра;

4. Полотнища в местах их перекрытия прикатывают особенно тщательно.

Работы по устройству кровли из наплавляемого материала производят по захваткам, в направлении навстречу подаче материалов.

Захватки по ширине покрытия назначают по линиям водоразделов кровли. Каждую захватку в свою очередь следует разбить на делянки. Размер делянки по длине определяют длиной рулонного материала.

Доставленный на объект строительства материал поднимают на покрытие подъемником, затем рулоны перегружают на универсальную тележку и доставляют к месту наклейки.

Наклейку кровельного ковра производят с помощью установки для наклейки рулонных материалов огневым способом.

Наклейку наплавляемого ковра производят следующим способом:

1.На делянке раскатывают 4 – 5 рулонов на 2 м в направлении приклейки;

2.При помощи форсунки расплавляют по всей ширине рулона наплавленный слой так, чтобы впереди рулона появлялся валик из мастики, образующийся от расплавления мастики на рулоне и битумной пленке на основании, после чего начинают раскатывать рулон и прикатывать его катком.

Таблица 3.9 – Операционная карта на устройство двухслойной кровли из наплавляемых битумно-полимерных кровельных материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Средства технологического обеспечения,машины,  механизмы, оборудование | Исполнитель | Описание операции |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Устройство уклонообразующей стяжки | Правило,  лопата, мастерок,  растворонасос | изолировщики  4р-1(И1)  3р-1(И2)  2р-1(И3) | И2 равномерно подает раствор между маяками с небольшим запасом, И1,И3 провилом разравнивают поданный раствор двигаясь вслед за И2, в случае нехватки раствора в отдельных местах И3 подает его лопатой из области его выгрузки. Мастерком устраняются неровности. |
| Нанесение битумного праймера | Компрессор, установка для подачи праймера,  пистолет-распылитель,  подъемник ПМГ-750 | кровельщики  4р-1(К1) | К1 равномерно с помощью пистолета распылителя наносит праймер на стяжку |
| Укладка теплоизоляционных плит | Тележка для перевозки материалов,  подъемник ПМГ-750, гребок для разравнивания мастики, агрегат для разогрева битумных мастик,  ножовка, рулетка | изолировщики  3р-1(И1)  2р-1(И2) | И2 наносит и разглаживает битумную мастику на стяжку, И1 укладывает на некотором расстоянии от смежных плит на битум очередной блок, а затем по диагонали придвигает к ним с одновременным прижимом к основанию. В момент установки блока излишки битумной мастики заполняют швы между блоками. После установки блока вплотную на место, для предотвращения его отката, И1 удерживает блок еще несколько секунд. |
| Устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов | Подъёмник ПМГ-750,  контейнер,  тележка ручная,  газовая горелка,  ручная горелка, нож, рулетка металлическая, каток-раскатчик, шпатель | кровельщики  4р-1(К1)  3р-1(К2) | К1 и К2 раскатывают рулон, выравнивая полотнище. Потом с одного конца рулон скатывают. Вручную наклеивают конец полотнища. На приклееную часть устанавливают машину и надевают на нее скатанное полотнище. Наносят мастику. К2 встает за установку для подплавления покровного слоя, К1 ведет каток-раскатчик. В такой последовательности наклеивают последующие слои. |

**3.4.5 Материально-технические ресурсы**

Таблица 3.10 – Перечень машин, оборудовании, инструментах, инвентаря

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Тип, марка, завод-изготовитель | Назначение | Основные технические характеристики | Количество на звено (бригаду), шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Подъемник | Инвентарн. ПМГ 750 | доставка мат-лов на кровлю | Грузопод. 750кг. | 1 |
| 2 | Установка для наклейки рулонных материалов огневым способом | Инвентарн. №1088 | расплавление наклеиваемой рулонной поверхносли |  | 1 |
| 3 | Каток-раскатчик | Инвентарн. | раскатка рулонов | Массой 50 кг | 1 |
| 4 | Агрегат для разогрева битумных мастик | Инвентарн. СО-108 | разогрев битумных мастик |  | 1 |
| 5 | Баллоны для газа | Инвентарн. | хранение газа | Объем 50л | 2 |
| 6 | Горелки газовые | Инвентарн. ГВ-1-02П | расплавление мастики |  | 1шт |
| 7 | Установка компрессорная | Инвентарн. СО-243-1 | подача сжатого воздуха | Масса 132 кг, расход воздуха 0,5 м3/мин | 1шт |
| 8 | Лопата стальная растворная | Инвентарн. ГОСТ 19596-87 | подача и перемещение раствора |  | 2 |
| 9 | Рулетка металлическая | Инвентарн. ГОСТ 7502-89\* | замеры |  | 2 |
| 10 | Нивелир | Инвентарн. Н3 | контроль уклонов |  | 1 |
| 11 | Рейка нивелирная | Инвентарн. | контроль уклонов | Длинна 3м | 2 |
| 12 | Шнур причальный | Инвентарн. | построение прямых |  | 2 |
| 13 | Пояс монтажный | Инвентарн. ГОСТ 12.4.089-86 | защита от падения |  | 3 |
| 14 | Каска строительная | Инвентарн. ГОСТ 5718 | защита головы |  | 3 |
| 15 | Защитные очки | Инвентарн. | защита от пыли и вв |  | 3 |
| 16 | Гребок с резиновой вставкой | Инвентарн. | уплотнение полотна |  | 2 |
| 17 | Тележка для подвозки материалов | Инвентарн. РЧ 1688.00.000 | подвозка материалов |  | 1шт |
| 18 | Ведро с крышкой | Инвентарн. | реремещение жидких материалов | Объем 10л | 1 |
| 19 | Нож для резки рулонов | Инвентарн. | разрезка рулонов |  | 1 |

Таблица 3.11 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материала, изделия | Единица измерения | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1. Раствор цементно-песчаный | м3 | 47 |
| 2 | 2. Грунтовка праймером «Технониколь» | кг | 490 |
| 3 | 3. Мастика МБПХ "Технониколь" | м2 | 3252 |
| 4 | 4. Утепление пенополистерольными плитами | м3 | 325,2 |
| 5 | 5. Кровельный материал «Технониколь**»** | м2  м2 | 1192  1158 |
| 6 | 6. Кровельная сталь | м2 | 130 |

**3.2.6 Контроль качества выполняемых работ**

Таблица 3.12 – Контроль качества выполняемых работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект контроля (техноло­гический процесс) | Контролируемый параметр | | | Место контроля (отбора проб) | 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 |
| Входной контроль | | | | | | | | | | | |
| Кровельные материалы. | Соответствие ТУ, ГОСТам | - | Полотнища в рулоне не должны иметь дыр, трещин, складок и разрывов. | Лаборатория треста | До начала работ | Прораб, мастер | Визуально (паспорта и сертификаты, соответствие проекту, испытание образцов(ГОСТ 10923-75) | | - | - | Журнал входного  контроля |
| Операционный контроль | | | | | | | | | | | |
| Подготовка основания | Наличие температурных швов в стяжке | - | Цементно-песчаная стяжка укладывается с учётом уклона к воронкам с разрезкой на температурные швы | Строительная площадка | До начала работ | Мастер, прораб | Визуально | | - | - | Общий журнал работ |
| Укладка цементно- песчаного раствора М 100 | - | - | Строительная площадка | В процессе работы | Кровельщик, мастер | Визуально | | - | - | Общий журнал работ, акт на скрытые работы |
| Ровность основания, уклоны. | - | Основание должно быть без раковин и выбоин. Основание считается ровным, если просвет не превышает: 5 мм на горизонтальной поверхности в направлении вдоль уклона. Просветы допускаются только плавного очертания , протяженностью не более 150 мм и не более – на площади поверхности – 4 м2 | Строительная площадка | До начала работ. | Кровельщик, прораб, мастер. | Измерительный , визуальный | | 3-х метровая рейка, линейка | - | Общий журнал работ |
| Наличие наклонного бортика из пеностекла | - | В местах примыкания крыши к вертикальным поверхностям наклонные бортики должны быть под углом 45о. | Строительная площадка | До начала работ | Кровельщик, мастер | Визуально | | - | - | Общий журнал работ |
| Укладка плит из пенополистерола | Отклонение толщины теплоизоляционного слоя | - | + 10 % от проектной толщины, но не более 20 мм | Строительная площадка | В процессе работ, 3 изм. на каждые 70- 100 м2 покрытия | Кровельщик, мастер | Инструментальный | | 3-х метровая рейка, линейка | - | Общий журнал работ, акт на скрытые работы |
| Отклонение плоскости теплоизоляции от заданного уклона | - | По горизонтали +5мм по вертикали +10 мм отклонен. от заданного уклона не более 0,2 % | Строительная площадка | В процессе работ, 3 изм. на каждые 50- 100 м2. | Кровельщик, мастер | Инструментальный | | 3-х метровая рейка, линейка, нивелир | - | Общий журнал работ, акт на скрытые работы |
| Предельная величина швов между смежными плитами утеплителя при наклейке | - | не более 5 мм | Строительная площадка | В процессе работ | Кровельщик, мастер | Инструментальный | | Штангенциркуль | - | Общий журнал работ |
| Оклейка воронок внутреннего водостока | Чистота поверхности поддона, прочность оклейки основных и дополнительных слоев | - | Верх чаши воронки внутренних водостоков должен быть ниже поверхности кровли на 2-3 см. | Строительная площадка | В процессе работы | Кровельщик, мастер | Визуально | | - | - | Общий журнал работ |
| Наклейка основного рулонного ковра | Величина нахлестки по ширине полотнищ. | - | Величина нахлестки по длине полотнищ во всех слоях не менее 100 мм. Перекрестная наклейка отдельных слоев рулонного ковра не допускается. | Строительная площадка | В процессе работы | Кровельщик, мастер | Визуально, рулетка | | - | - | Общий журнал работ |
| Приемочный | | | | | | | | | | | |
| Приемка готового кровельного рулонного покрытия | Проверка водонепроницаемости | - | .Обнаруженные при осмотре кровли дефекты или отклонения от проекта исправляются | Строительная площадка | После выполнения работ | Мастер, прораб | Тщательный визуальный осмотр | - | | - | Общий журнал работ |

Требования к готовым кровельным покрытиям и элементам их конструкций:

* полный отвод по всей поверхности кровель должен осуществляться по наружным и внутренним водостокам без застоя воды – технический осмотр, акт приёмки;
* расположение полотнищ и защита в рядовом покрытии в местах примыканий и сопряжений в разных плоскостях должно строго соответствовать проекту – технический осмотр с составлением акта приёмки;
* пузыри, вздутия, воздушные мешки, вмятины, проколы, губчатое строение, потёки и наплывы на поверхности кровли не допускаются. Отступления от проекта не допускаются – технический осмотр с составлением акта приёмки;
* увеличение влажности основания, промежуточных элементов покрытия и всей конструкции по сравнению со стандартом – не более 0,5% (измерительный 5 измерений на площади 50-70 м2 покрытия, акт приёмки);
* количество усиленных слоёв в сопряжениях должно соответствовать проекту;
* чаши водоприёмной воронки внутренних водостоков не должны выступать над поверхность основания.

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

При выполнении кровельных работ необходимо соблюдать требования, изложенные в ТКП 45-1.03-40-2006 [18], ТКП 45-1.03-44-2006 [19], Межотраслевых общих правилах по охране труда, утвержденных постановлением Министерством труда и соци­альной защиты Республики Беларусь от 3 июня 2003 г. № 70, инструкции по охране труда для работников соответствующих профессий и квалификации.

К производству кровельных работ допускаются рабочие, достигшие возраста 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и обучение в соответствии с квалификационным разрядом.

Рабочие места кровельщиков следует оборудовать так, чтобы исключалась возможность их падения (перильное ограждение, предохранительные пояса, стремянки и др.). Подачу материалов и прием их на крыше следует организовать так, чтобы доставка их в рабочую зону была безопасной.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра. Не допускается хранение и складирование на крыше материалов в большем количестве, чем требуется для работы на данном участке. Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, сильного снегопада, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более. Рабочие, занятые на устройстве кровель, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в количестве не ниже установленных норм.

При огрунтовке оснований кровель способом распыления кровельщики должны находиться с наветренной стороны.

При устройстве кровель из легковоспламеняющихся и возгораемых материалов на строительной площадке и крыше необходимо иметь огнетушители и другие противопожарные средства.

На проведение огневых работ оформляется наряд-допуск установленной формы.

Исполнение огневых работ производят лица, прошедшие соответствующую подготовку, получившие удостоверение талон о прохождении пожарно-технического минимума знаний.

Лица, не прошедшие инструктаж по правилам пожарной безопасности и технике безопасности к работе не допускаются. Проинструктированные рабочие и служащие должны быть записаны в специальный журнал с указанием их инициалов, даты проведения, лица проводившего инструктаж.

Работающий с горелкой должен пройти специальное обучение, иметь допуск для работы с аппаратурой, правильно с ней обращаться.

Запрещается:

а) снимать баллоны с автомашин колпаками вниз;

б) отсоединять шланги при наличии в них давления;

в) использовать баллоны с пропан - бутаном без регулятора давления.

Перед началом работ с горелкой необходимо убедиться:

а) в плотности соединения редуктора с баллоном и шлангами;

б) исправности вентиля на горелке.

Проверка всех соединений горелки с баллоном производится два раза в смену с записью в журнале.

Работающему с горелкой запрещается:

а) передача горелки другим лицам;

б) держать горелку, направленную на подплавляемую поверхность без движения более 1-2 сек., во избежание пережога;

в) зажигать горелку, устранять разные повреждения без защитных очков;

г) работать в промасленной одежде и курить на рабочем месте.

Подача баллонов с газом на кровлю и спуск баллонов производится только в контейнерах.

**3.4.8 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Таблица 3.13 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Обоснование | Наименование работ | Ед. изм. | Объем | Норма времени  чел-ч маш-ч | Состав звена | | | Затраты труда чел-ч маш-ч |
| Профессия | Разряд | Кол-во |
|
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | НЗТ 7-159 | Укладка цементного раствора | 100м2 | 10,84 | 6,8 | Изолировщик  Изолировщик  Изолировщик | 4  3  2 | 1  1  1 | 7,37 |
| 2 | НЗТ 7-17 | Нанесение битумного праймера | 100м2 | 10,84 | 0,65 | Кровельщик | 4  3  2 | 1  1  1 | 7,05 |
| 3 | НЗТ 7-144 | Укладка плит из пеностекла | 100м2 | 10,84 | 1,63 | Изолировщик  Изолировщик | 3  2 | 2  2 | 17,67 |
| 4 | НЗТ 7-132 | Нанесение битумной мастики | 100м2 | 10,84 | 0,39 | Изолировщик  Изолировщик | 3  2 | 1  1 | 4,22 |
| 5 | НЗТ 7-144 | Укладка плит из пеностекла | 100м2 | 10,84 | 1,63 | Изолировщик  Изолировщик | 3  2 | 2  2 | 17,67 |
| 6 | НЗТ 7-132 | Нанесение битумной мастики | 100м2 | 10,84 | 0,39 | Изолировщик  Изолировщик | 3  2 | 1  1 | 4,22 |
| 7 | НЗТ 7-213 | Устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов в 2 слоя | 100м2 | 10,84 | 1,3 | Кровельщик  Кровельщик | 4  3  2 | 1  2  2 | 14,092 |
| 8 | НЗТ 7-225 | Обделка воронок внутреннего водостока | 1шт | 4 | 1,5 | Кровельщик  Кровельщик  Кровельщик | 4  3  2 | 1  1  1 | 6 |
| 9 | НЗТ 7-50 | Монтаж элементов покрытий парапетов | 1м | 256 | 0,29 | Кровельщик  Кровельщик | 4  3  2 | 1  2  2 | 74,24 |

**3.2.9 Технико-экономические показатели**

* Нормативные затраты труда рабочих, чел-ч – 152,532
* Нормативные затраты машинного времени, маш-ч – 0
* Продолжительность выполнения работ, дн – 16
* Коэффициент сменности – 2,2
* Коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,6
* Выработка на 1 чел-дн –