

Министерство образования и науки,
молодежи и спорта Украины
Одесская Государственная академия строительства и
архитектуры
Кафедра технологии строительного производства



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплинам:

«Технология строительства (спецкурс)», для студентов направления 6.060101 «Строительство», специальный вид деятельности «Промышленное и гражданское строительство» и «Конструирование в промышленном и гражданском строительстве»;

«Технология строительного производства», для студентов направления 6.060101 специальный вид деятельности «Городское строительство и хозяйство»;

«Современные технологии в строительстве» для студентов направления 8.18010013 «Управления проектами»

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ) НА ТЕМУ:

**«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
НА УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ КРОВЛИ ИЗ
НАПЛАВЛЯЕМОГО РУЛОННОГО МАТЕРИАЛА»**

Одесса 2012

УДК 69.024.15(07)

Цель настоящих методических указаний – оказание помощи студентам по разработке технологических карт на устройство и ремонт наплавленной рулонной кровли при выполнении курсовых работ, курсовых и дипломных проектов, а также при изучении специального курса кафедры.

Указания рекомендуются студентам всех форм обучения образовательно-квалификационных уровней 6.060101 и 8.18010013 по направлениям подготовки: «Строительство» и «Управления проектами», слушателям курсов повышения квалификации и переквалификации специалистов, аспирантам и преподавателям, специалистам проектных и строительных организаций.

Рекомендовано к печати Ученым Советом инженерно-строительного института Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Протокол №

Составили: Меньлюк А.И.– д.т.н., проф.;

Бичев И.К. – к.т.н.;

Сычев П.В. – к.т.н., доц.;

Лукашенко Л.Э. – доц.;

Дмитриева Н.В. – к.т.н.;

Антонюк Н.Р. – к.т.н., доц.;

Рецензенты:

Профессор кафедры энергетического и водохозяйственного строительства Одесской государственной академии строительства и архитектуры, д.т.н., проф. Шавва К.И.

Профессор кафедры технологии строительного производства Киевского национального университета строительства и архитектуры, к.т.н. Терновой В.И.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой ТСП, д.т.н., профессор Меньлюк А.И.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Структура, состав и оформление курсовой работы	5
2. Классификация и свойства рулонных материалов	8
3. Конструктивная структура кровельного «пирога»	14
4. Структура технологической карты на устройство кровли из наплавляемого рулонного материала	16
4.1 Область применения	16
4.2 Технология и организация выполнения работ	17
4.2.1 Подготовка основания	19
4.2.2 Устройство пароизоляции	19
4.2.3 Устройство теплоизоляции	22
4.2.4 Устройство стяжки и грунтовки	24
4.2.5 Укладка наплавляемого рулонного кровельного материала	26
4.2.6 Устройство примыканий к парапетам и карнизам	33
4.2.7 Устройство внутренних углов	35
4.2.8 Устройство примыканий к внутренней воронке	40
4.2.9 Устройство деформационных швов	42
4.2.10 Устройство аэраторов кровли (флюгарок)	45
4.3 Ремонт плоских кровель из рулонного наплавляемого материала	46
4.4 Подсчет объемов работ	55
4.5 Схема операционного контроля качества	55
4.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	59
4.7 Календарный график выполнения работ	60
4.8 Материально-технические ресурсы	63
4.9 Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность	67
4.9.1 Общие положения	67
4.9.2 Требования безопасности при работе с газовыми горелками	69
4.10 Техничко-экономические показатели	72
ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример оформления титульного листа	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Варианты заданий	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В Нормы времени и расценки	79
Список используемых источников.	83

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее доступный и экономный вариант кровли в промышленном и гражданском строительстве это – рулонные кровли. Стремительное развитие строительной индустрии качественно изменило применяемый материал для таких кровель. Широко применяемые в советское время, рубероиды на картонной основе с кровельной массой из окисленного битума (типа ркп, ркб и др.) показали со временем насколько они недолговечны. В современном строительстве находят широкое применение материалы из рулонных наплаваемых битумно-полимерных материалов на не гниющих основах.

Следует отметить, что в Западной Европе, в частности в Германии, уже многие годы битумные материалы на картонной основе запрещены к применению для устройства кровель. На Украине приняты нормативные документы [1, 2] которые запрещают использование кровельных материалов на гниющей картонной основе для нового строительства.

Устройство и ремонт кровель должен выполняться специализированными организациями на основе рабочих чертежей или заключения экспертной организации, проекта производства работ и технологических карт на устройство кровельных покрытий.

Большая часть старых промышленных зданий и сооружений с плоской кровлей требует ремонта. Значительные объемы работ по устройству и ремонту плоских кровель с помощью рулонных материалов вызвало необходимость создания данной работы. Методические указания разработаны в соответствии с действующей на Украине нормативно-технической документацией по проектированию, устройству и эксплуатации покрытий зданий и сооружений промышленного, гражданского и сельскохозяйственного назначения [3,4].

1. СТРУКТУРА, СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа (КР) состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. В составе КР необходимо разработать вариант технологической карты на устройство или ремонт кровли из наплавляемого рулонного материала.

Технологические карты являются основной частью организационно-технологической документации. Они регламентируют средства технологического обеспечения, правила выполнения технологических процессов при возведении и реконструкции зданий и сооружений.

Расчетно-пояснительная записка объемом 20-25 страниц выполняется на одной стороне листа стандартного формата А4, графическая часть – на листе формата А1. Титульный лист записки оформляется по установленной форме (приложение А). После титульного листа размещается содержание записки, введение и задание на КР.

Во введении кратко излагаются общие положения по составу комплекса работ.

В основной части записки приводятся схемы, таблицы, рисунки, графики и ссылки на использованные литературные источники.

В конце пояснительной записки приводится список использованных литературных источников и нормативных документов.

Записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями ДСТУ 3008-95 [5].

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Разделы работы следует нумеровать арабскими цифрами без точки (например, 1; 2; 3 и т.д.), подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела.

Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой (например, 1.1; 1.2 и т.д.). После номера подраздела точку не ставят. Такой же принцип соблюдается и при нумерации пунктов, подпунктов.

Иллюстрации (чертежи, рисунки, схемы, графики) следует располагать сразу же после упоминания о них в тексте. Если там они не помещаются, то на следующей странице. Не допускается помещать рисунки, схемы, графики на которые нет ссылок в тексте.

Нумеровать иллюстрации следует арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации (например «рисунок 3.2» означает: рисунок 2 в разделе 3). Таблицы также располагаются после текста, где приводится на них ссылка. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, например, таблица 2.1 (таблица первая из раздела 2).

В конце пояснительной записки ставится дата выполнения работы и подпись студента.

Расчетно-пояснительная записка должна включать сокращенный вариант технологической карты в соответствии с заданием и содержать следующие разделы:

Введение

1. Область применения технологической карты .
2. План кровли.
3. Технологическая структура комплексного процесса производства работ.
4. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы.
5. Применяемые материалы, механизмы и оборудование.
6. Разработка графика производства работ по объекту.
7. Техничко-экономические показатели технологиче-

ской карты.

8. Схема операционного контроля качества.

9. Охрана труда и техника безопасности.

Список использованной литературы.

Графическая часть курсовой работы должна содержать следующее:

1. План объекта с указанием зон, в которых выполняются процессы устройства кровли в соответствии с заданием, разбивки объекта на участки и захватки с указанием направления развития технологических процессов.

2. Схемы, последовательности выполнения технологического процесса устройства кровли.

3. Календарный график производства работ.

4. Техничко-экономические показатели по технологической карте.

5. Область применения технологической карты

Рекомендуемая схема расположения материалов на листе графической части приведена на рис. 1.1.

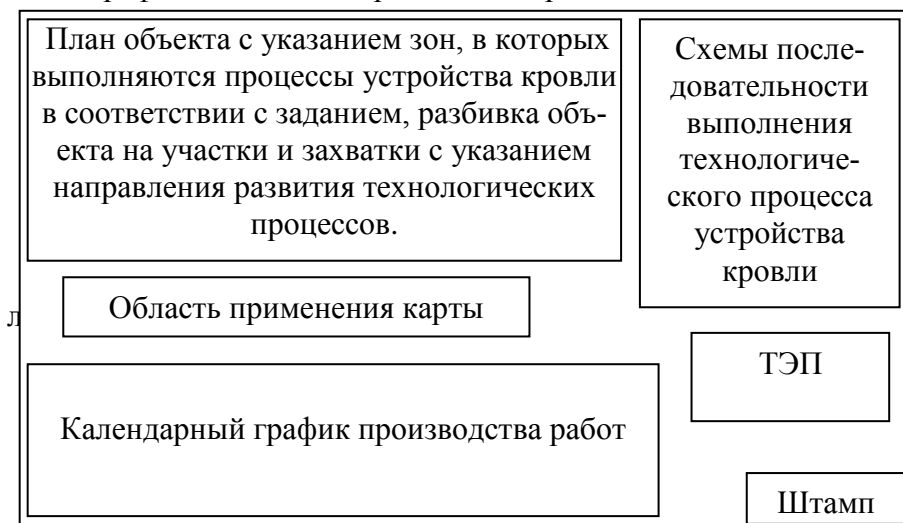


Рис. 1.1. Рекомендуемая схема расположения материалов на листе

2. КЛАССИФИКАЦИЯ И СВОЙСТВА РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рулонные кровельные материалы различают по следующим основным признакам [6]:

По структуре полотна:

- основные (одно- и многоосновные) строительный картон, бумага, алюминиевая фольга, стеклоткань, полиэстер, стеклохолст ;

- безосновные (изол, бризол).

По виду основы (рис. 2.1.):

- на картонной основе;

- на асбестовой основе;

- на стекловолокнистой основе;

- на основе из полимерных волокон;

- на комбинированной основе.

По виду компонента кровельного состава, вяжущего или материала:

- битумные (наплавляемые, ненаплавляемые);

- битумно-полимерные (наплавляемые, ненаплавляемые);

- полимерные (эластомерные, вулканизированные и невулканизированные, термопластичные).

По виду защитного слоя:

- материалы с посыпкой (крупнозернистой, чешуйчатой, мелкозернистой, пылевидной);

- материалы с фольгой;

- материалы с пленкой.

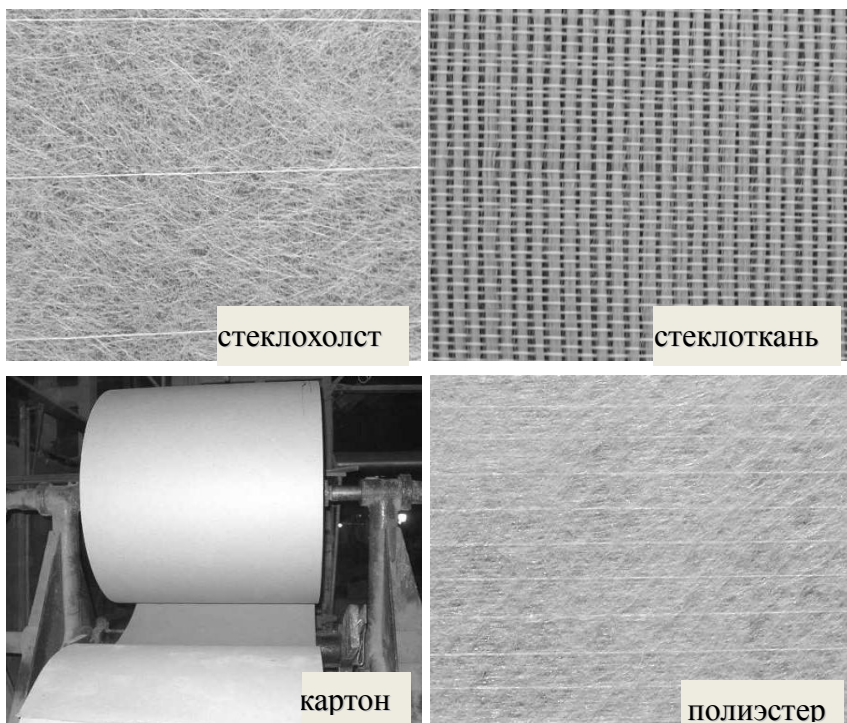


Рис. 2.1 Варианты различных основ рулонного кровельного материала.

В настоящее время на рынке присутствуют рулонные материалы нескольких поколений, для производства которых применяются различные компоненты, как для основы так и для покрывных слоев.

I поколение " обычный рубероид (ГОСТ 10923-93) на картонной основе (долговечность менее 10 лет, число слоев кровельного ковра 3-5 и более, ручная укладка);

II поколение " наплавленный рубероид на картонной основе (ускорила настилка кровельного ковра);

III поколение " битумные материалы на гнилоустойких основах из синтетических или стеклянных волокон (возросли прочность и долговечность покрытий до 10-12 лет);

IV поколение " битумно-полимерные материалы на гнилостойких основах (сократилось число слоев кровельного ковра до 2-3, увеличилась надежность и долговечность кровельных покрытий до 15-25 лет). Стоимость 1 м² материала в несколько раз возрастает от I поколения к IV. Но при этом упростилась настилка кровельного ковра, сократилось число слоев, возросла в два-три раза долговечность покрытия. На сегодняшний день на украинском рынке стройматериалов представлены битумные рулонные материалы всех поколений и самых разных типов.

Хотя по-прежнему отдается предпочтение (85%) недорогим простейшим битумным, но недолговечным материалам I, II, III поколений. При этом около 40% занимает рубероид. Для сравнения: в Западной Европе явное предпочтение (87%) отдается более надежным и долговечным, хотя и более дорогим битумно-полимерным материалам IV поколения.

Современные крыши – это, прежде всего, новые материалы и технические решения, улучшающие такие показатели, как надежность, долговечность и эстетический вид здания. Выбор материалов кровельной системы должен быть основан не только исходя из экономических соображений, но и на принципе согласования сроков службы всех составляющих кровли.

Рулонные кровельные и гидроизоляционные битумно-полимерные материалы изготавливаются посредством нанесения битумно-полимерного вяжущего на стекловолоконистую (стеклоткань, стеклохолст) или нетканую полиэфирную (полиэстер) основу. Верхняя поверхность материала покрывается защитной минеральной посыпкой, песком или полимерной пленкой, нижняя — полимерной пленкой (рис.2.2). Надежность кровельного материала определяется в первую очередь прочностью и эластичностью основы, а также характеристиками битумно-полимерного

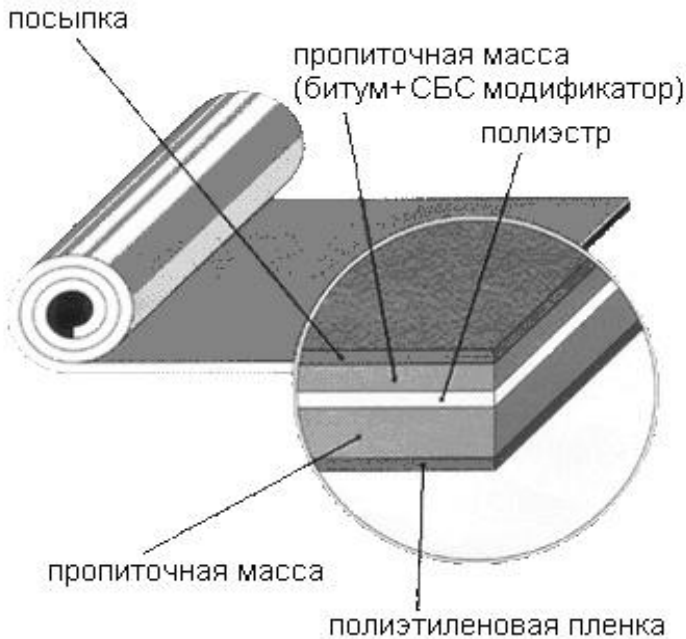


Рис. 2.2 Структура наплавляемого рулонного кровельного материала.

вяжущего.

Стеклотканевые основы имеют высокое сопротивление на разрыв при небольших (до 3%) относительных деформациях. Полиэстер более эластичен и способен удлиняться до 40% без разрыва. Поэтому полиэстер используется в конструкциях, где вероятны значительные деформации кровельного или гидроизоляционного ковра.

В отличие от окисленного битума, используемого для производства рубероида и битумных наплавляемых материалов, для производства битумнополимерного вяжущего используется технология модификации битума полимером. При этом битум не только остается в стабильном природном состоянии, но и приобретает свойства, схожие со свойствами полимерамодификатора.

В качестве модификаторов битума наиболее распространены два типа полимеров: искусственный каучук СБС (стирол-бутадиен-стирол) и пластик АПП (атактический полипропилен). Соответственно СБС-модифицированные битумы более эластичны и могут сохранять эластичность до 40°С, АПП-модифицированные битумы более жесткие и теплостойкие и могут иметь температуру размягчения до +155°С. АПП-модифицированные материалы идеально подходят для жаркого климата.

Физико-механические характеристики рулонных кровельных материалов ведущих производителей на украинском рынке таких как: «ТехноНИКОЛЬ», «Акваизол» и «СПОЛИ» представлены в таблицах [7,8,9,10].

Материалы, применяемые для устройства покрытий, должны соответствовать требованиям технических условий. Для этого проводится выборочная проверка (входной контроль) каждой поступившей на стройку партии материалов. В случае выявления несоответствия материалов требованиям нормативных документов, партия бракуется и возвращается поставщику.

Работы выполняют в одну смену в летних условиях в светлое время суток.

Дополнительные материалы.

Плоские кровли делают как не утепленные, так и утепленные. В случае если кровлю устраивают утепленной, то для устройства теплоизоляции рекомендуется применять высокоэффективные утеплители: пенополистирол, экструзионный пенополистирол, минераловатные плиты, плиты из газо- и пенобетона. Другие виды теплоизоляционных материалов применяются с учетом местных условий.

Перед наплавлением рулонного материала поверхность основания необходимо прогрунтовать. Существует несколько разновидностей грунтовок. Например, анионобетонная битумная эмульсия и холодная битумная грунтовка (прай-

мер). Например, если работы производятся в осенне-зимний период времени, то на основании ДСТУ Б.В 2.7.-7.9-98 пп 8.3, 8.4, 8.7, 8.9 необходимо принимать холодную битумную грунтовку.

Грунтовка является раствором оксидированного битума в органических растворителях с добавлением поверхностно-активных веществ. Имеет форму однородной жидкой массы готовой к употреблению. Благодаря растворителям обладает высокой способностью к пропитке минеральных оснований и после высыхания устойчива к атмосферным воздействиям, не теряет свои свойства во время хранения вне помещений в умеренной климатической зоне.

Для герметизации мест примыкания кровельного ковра к вертикальным поверхностям используют битумные герметики.

Вдоль фронтового свеса приклеивают дополнительное полотно, на которое укладывают рулонные полосы. Кроме того, к свесу крепят кляммеры, за которые крепится фартук из кровельной стали. Для герметизации стыков бетонных панелей и фартуков из оцинкованной стали рекомендуем применять однокомпонентные полиуретановые или полисульфидные (тиоколовые) кровельные герметики. Использовать силиконовые герметики для герметизации кровельных конструкций и сопряжений не рекомендуется из-за их неремонтопригодности.

В случае появления трещин и складок надо с целью получения однородного покрытия нанести соответственно большее количество раствора. Оптимальная температура ведения работ $+5^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$. В холодное время года для облегчения ведения работ, рекомендуется оставлять грунтовку в теплом помещении на одни - двое суток. Не подогревать на открытом огне. Для очистки инструментов применять лаковый бензин. Расход грунтовки $0,3-0,4\text{ кг/м}^2$.

3. КОНСТРУКТИВНАЯ СТРУКТУРА КРОВЕЛЬНОГО «ПИРОГА»

Плоская (совмещенная) кровля, чаще всего состоит из следующих слоев: *основания*, на которое по слою *пароизоляции* уложен *теплоизоляционный материал* (например плиты из минеральной ваты), затем слой *цементно-песчаной стяжки* и защищающий от воздействий атмосферных осадков *гидроизоляционный ковер* на основе битумосодержащих рулонных материалов (рис. 3.1).

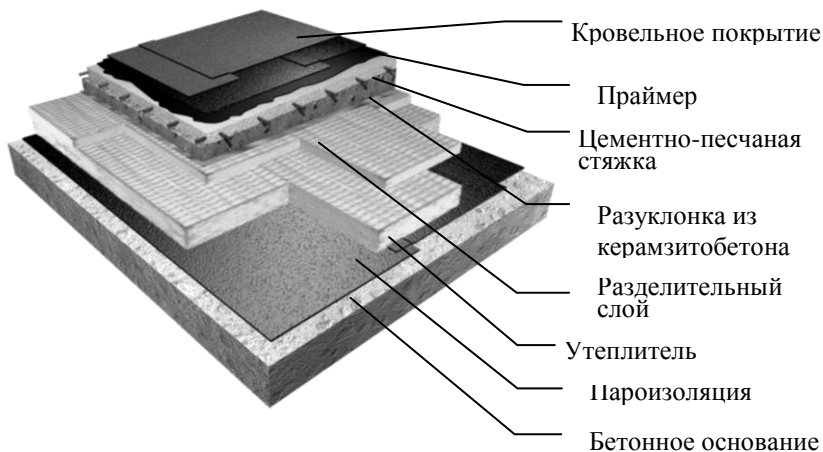
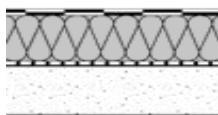


Рис. 3.1 Структура рулонной наплавляемой кровли

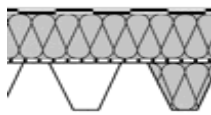
Основанием могут быть (рис.3.2) ж/б плиты перекрытия, металлический профнастил, деревянный настил, но чаще стяжка из асфальтобетона или цементно-песчаного раствора [11].

Существует несколько основных способов укладки рулонных материалов.

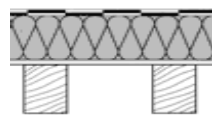
Приклеивание – устаревший способ. Сегодня используется редко, только для материалов 1 поколения. Устраивается с помощью нанесения клеящего состава на ру-



*Железобетонное
перекрытие*



*Конструкция из
профнастила*



*Деревянная
конструкция*

Рис.3.2 Виды оснований под рулонную кровлю

лонный материал с последующим приклеиванием. Существует несколько видов клеящих составов:

горячие битумные мастики;

холодные резинобитумные, битумно-полимерные, полимерные мастики и клея;

холодный (безогневой) способ, т.е. растворением утолщенного слоя битума, нанесенного на рулонный материал.

Наплавление – на сегодня наиболее применяемый способ. Существует несколько разновидностей это метода устройства:

на окисленных и модифицированных битумах;

горячим (огневым) способом с помощью газовых горелок;

горячим (безогневым) способом с помощью оборудования инфракрасного излучения;

Устройство кровли с использованием **самоклеящихся** рулонных кровельных материалов. Они используются для локального ремонта. Рулонный материал с внутренней стороны имеет специальное защитное покрытие (силиконовую пленку или бумагу), которое достаточно снять; затем раскатать рулон на загрунтованную поверхность.

В свою очередь традиционные плоские кровли подразделяются на эксплуатируемые и неэксплуатируемые.

Рулонные кровли подразделяют на плоские с уклоном менее 2,5% (1,1 град) и скатные с уклоном более 2,5%. Наибольшие уклоны скатов рулонных кровель не должны превышать 25% (11 град).

4. СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ИЗ НАПЛАВЛЯЕМОГО РУЛОННОГО МАТЕРИАЛА

Технологические карты являются основной частью организационно-технологической документации. Они регламентируют средства технологического обеспечения, правила выполнения технологических процессов при возведении и реконструкции зданий и сооружений [12].

Технологическая карта должна состоять из следующих разделов:

1. Область применения карты.
2. Организация и технология выполнения работ.
3. Требования к качеству и приемке работ.
4. Калькуляции затрат труда, машинного времени и заработной платы.
5. График производства работ по объекту.
6. Таблицы потребности в материально-технических ресурсах.
7. Техника безопасности.
8. Техничко-экономические показатели технологической карты.

4.1 Область применения

В данном разделе необходимо указать привязку технологии и организации работ к конкретным условиям производства работ на строительной площадке в соответствии с заданием (варианты заданий см. приложение Б).

Выбор применяемого материала является основополагающей всей технологической карты. В свою очередь выбранный материал влияет как на количество слоев, так и на всю технологию в целом.

Укладку битумных материалов нужно производить при температуре наружного воздуха выше +5 °С. Укладку битумно-полимерных материалов производят до минималь-

ной температуры сохранения требуемых свойств материала (например материал фирмы “ТехноНИКОЛЬ”: до -15 °С для Унифлекса, Техноэласт-Термо и до -25 °С для Техноэласта).

Информация о материале и условиях производства работ освещается в следующем разделе.

4.2 Технология и организация выполнения работ

До начала устройства рулонной кровли должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с требованиями ДБН А.3.1-5-96 «Организация строительного производства» [13].

Должны быть закончены все монтажные и сопутствующие работы, оформлены акты на скрытые работы в соответствии с ДБН В.2.6.-14-97 «Конструкции зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений». Том 1,2,3 с изменениями № 2 [4].

До начала работ по устройству основания и покрытия кровли из наплавляемого рулонного материала должны быть выполнены следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- разработан проект производства работ;
- выполнены и приняты работы по устройству несущих конструкций, парапетов крыши, замоноличиванию швов между сборными железобетонными конструкциями, установлены закладные детали;
- установлены подъёмные механизмы (кран, строительный подъёмник и т. д.);
- установлены водосточные воронки, компенсаторы деформационных швов, патрубки (или стаканы) для пропуска инженерного оборудования, анкерные болты;
- оштукатурены участки каменных конструкций на высоту наклеивания кровельного ковра;

- доставлены на строительную площадку материалы, изделия, инструменты и приспособления;
- оформлен наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- исполнители ознакомлены с технологией и организацией работ.

С целью организации поточного метода производства работ фронт работ в плане делят на захватки, а захватки на делянки. Производство работ на делянке выполняют в течение одного дня.

При осмотре и обследовании строительного объекта устанавливается готовность его к выполнению работ по устройству кровли.

После принятия перечисленных работ проводится контрольная проверка уклонов и ровности основания под кровлю на всех поверхностях, включая карнизные участки кровель.

Проверяется соблюдение проектных уклонов от высших отметок (в том числе и водораздела) кровли, до самых низших отметок (например водосточных воронок). Для этого используют нивелир либо более точные современные лазерные приборы. Если уклоны основания меньше проектных значений необходимо исправить стяжку доведя все отметки до проектных. Контруклоны не допускаются.

Проверку ровности всей поверхности основания, производить путем натяжения шнура между точками водораздела и низкой точкой возле воронки, или алюминиевой двухметровой рейкой прикладываемой к поверхности стяжки вдоль и поперек ската; при этом просвет между поверхностью основания и рейкой не должен превышать 5 мм.

4.2.1 Подготовка основания

Стыки несущих железобетонных плит замоноличиваются, поверхность неровных плит или монолитного основания затирается цементно-песчаным раствором марки не ниже М150.

В местах примыкания кровли к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам выполнить откосы (выкружки), обеспечивающие плавность сопряжения пересекающихся плоскостей.

В стяжке выполнить температурно-усадочные швы шириной 5 мм. При этом размер карты из цементно-песчаного раствора не должен превышать 6х6 м. Швы должны располагаться над торцевыми швами несущих плит и температурно-усадочными швами в монолитной теплоизоляции.

Все поверхности основания из железобетона, бетона и стяжки из цементно-песчаного раствора должны быть тщательно просушены, обеспылены, огрунтованы.

В случае, когда основанием служит профилированный настил, поверхность основания, до укладки пароизоляционного слоя (в случае утепленной кровли), необходимо очистить от пыли, стружки и масла и высушить. Для повышения срока службы цинкового покрытия на поверхность настила (со стороны пароизоляционного слоя) проектом может быть предусмотрено нанесение сплошного лакокрасочного покрытия[14]. Заполнение пустот ребер профнастила засыпными утеплителями на кровле не допускается.

4.2.2 Устройство пароизоляции

Пароизоляцию рекомендуется укладывать непосредственно перед устройством теплоизоляционного слоя.

До начала укладки пароизоляционного слоя необходимо закончить все виды строительных работ на покрытии.

Пароизоляция укладывается под теплоизоляцию на несущие конструкции и защищает утеплитель от увлажнения парами из помещения (обычно устраивается при влажности воздуха в помещении более 60%).

1. **Окрасочная пароизоляция** — холодные асфальтовая, битумно-кукерсолевая и битумно-лингосульфонатная мастики, горячая битумная мастика, поливинилхлоридные и хлоркаучуковые лаки.

Применяется в основном в утепленных крышах со стальным профилированным настилом, при совмещении теплоизоляции с несущим основанием, в холодных крышах.

2. **Оклеечная пароизоляция** (при влажности до 75% — 1 слой, более 75% — 2 слоя) — рулонные материалы на горячей битумной и битумно-кукерсолевой мастике, холодной битумно-лингосульфонатной или битумно-соляровой мастике, а также поли-этиленовые пленки толщиной 200 мкм на битумно-полимерной мастике или насухо. Применяется в основном по ж/б плитам и сводам-оболочкам в утепленных крышах.

На все вертикальные поверхности пароизоляционный материал необходимо наклеить, сплошной приклейкой, заводя выше теплоизоляционного слоя на 100-200 мм.

При устройстве пароизоляции производятся следующие процессы и операции:

- срезание монтажных петель;
- удаление строительного мусора и обеспыливание поверхности;
- выравнивание дефектных участков на несущих конструкциях; обеспыливание поверхности;
- просушивание влажных участков; подача материалов на рабочее место;
- огрунтовка поверхности;
- наклеивание полос рулонного материала на стыки

между железобетонными плитами и на усадочные швы в стяжке;

- нанесение мастики, наклеивание рулонного материала;
- ликвидация дефектов

Обеспыливание поверхности выполняют щетками, промышленным пылесосом или струей сжатого воздуха за 1...2 дня до огрунтовки основания. Площадь обеспыливаемого участка не должна превышать сменной выработки звена .

На всей горизонтальной плоскости рулоны битумного или битумно-полимерного пароизоляционного материала склеивают в швах, обеспечив нахлестку полотнищ 80-100 мм в боковых швах и 150 мм в торцевых.

Окрасочную пароизоляцию (рис. 4.1) выполняют путем нанесения битумной или битумно-полимерной мастики. При механизированном нанесении мастики кровельщик перемещает удочку по зигзагу, нанося сплошной слой толщиной 2 мм. При площадях до 200 м.кв. мастику наносят с помощью кровельной щетки.

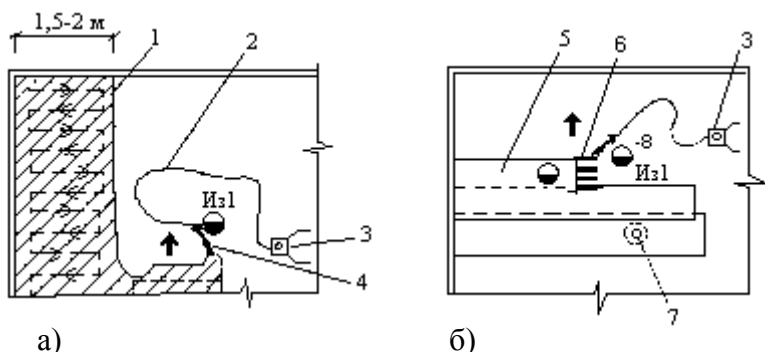


Рис 4.1 Схема организации рабочего места при устройстве окрасочной (а) и оклеечной (б) пароизоляции.

1 - слой мастики; 2 - иланг; 3 - установка для нанесения мастики; 4 - удочка; 5 - полотнище; 6 - полосы мастики; 7 - место установки водоприемной воронки; 8 - рабочее места изоляровщиков.

4.2.3 Устройство теплоизоляции

Укладка теплоизоляционных плит (утеплителя) и устройство стяжки рекомендуется производить в одну и ту же смену. Плиты следует укладывать в направлении "на себя". Это уменьшит повреждения плит в процессе их укладки.

Укладку теплоизоляционных плит по профилированному листу необходимо производить, располагая длинную сторону плит утеплителя перпендикулярно направлению ребер профилированного листа.

При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя, швы между плитами располагать "в разбежку" (см. рис.4.2), обеспечивая плотное прилегание плит друг к другу. Швы между плитами утеплителя более 5 мм должны заполняться теплоизоляционным материалом.

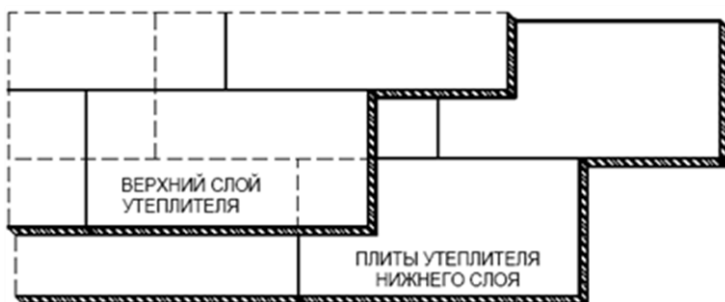


Рис.4.2 Смещение плит верхнего и нижнего слоев при укладке утеплителя

Для закрепления минераловатных плит к профнастилу или кровельного ковра применяют специальный "телескопический" крепеж, состоящий из пластикового грибка и стального самореза. Глубина установки крепежа в профлист должна составлять 15-25 мм (см. рис.4.3).

Крепление осуществляется всегда в верхнюю часть полуволны профнастила. При креплении минераловатных плит к профнастилу, плита или часть плиты должна кре-

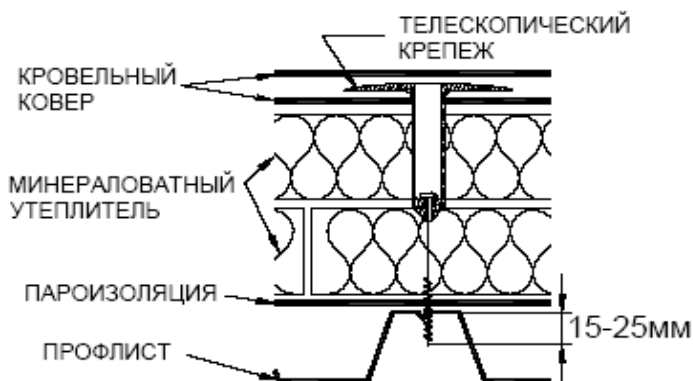


Рис.4.3 Установка "телескопического" крепежа

питься к основанию не менее чем 2-мя крепежными элементами.

Плиты утеплителя могут быть склеены между собой горячим битумом или битумной мастикой. Склеивание должно быть равномерным и составлять не менее 30% от площади склеиваемых поверхностей.

Промокший во время монтажа минераловатный утеплитель должен быть удален и заменен сухим.

Если проектом предусмотрено создание уклонов к водоприемным воронкам, то перед укладкой утеплителя насыпают сыпучий материал, (например, керамзит) слоем переменной толщины (рис. 4.4). Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит выполняют после выравнивания керамзита. Укладку плит выполняют плотную друг к другу в направлении снизу вверх. Слой утеплителя укладывают таким образом, чтобы обеспечить надёжный водоотвод и исключить застой воды. Гидрофобизированные газобетонные плиты укладывают на пароизоляцию насухо.

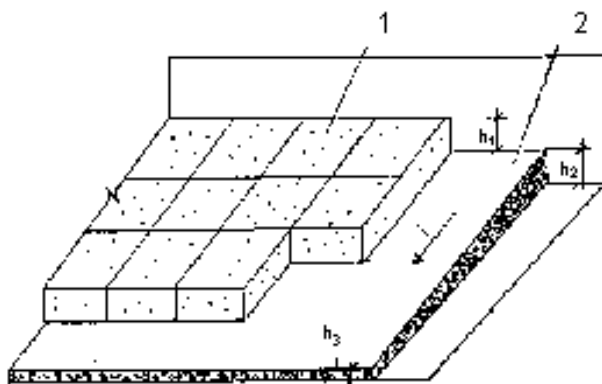


Рис. 4.4 Устройство комбинированной теплоизоляции 1 - плиты утеплителя; 2 - сыпучий утеплитель.

4.2.4 Устройство стяжки и грунтовок

Устройство цементно-песчаной стяжки выполняют толщиной не менее 30 мм в следующем порядке: устанавливают направляющие из труб с шагом 1,5 - 2,0 м; укладывают растворную смесь полосами с выравниванием и заглаживанием правилом по направляющим за 2 этапа: вначале нечётные полосы, а после затвердевания в них раствора, чётные.

В устраиваемых цементно-песчаных стяжках выполняют температурно-усадочные швы шириной около 5 мм, разделяющие стяжку на участки не более чем 6х6 м, стяжки из асфальтобетона делят на карты 4х4 м. Швы должны совпадать с торцевыми швами несущих плит и располагаться над швами в монолитной теплоизоляции.

Свежеуложенные цементно-песчаные стяжки могут быть огрунтованы битумным праймером. Допускается наличие на основании под укладку кровельного ковра плавного нарастающих неровностей не более 10 мм поперек уклона и не более 5 мм вдоль уклона. Количество неровностей должно быть не более двух на 4 м² площади основания.

Проверка ровности основания осуществляется контрольной 2-метровой рейкой. Для оснований из штучных материалов неровности поперек и вдоль уклона не должны превышать 10 мм[10].

После набора прочности цементно-песчаную стяжку огрунтовывают холодной битумной грунтовкой-праймером.

Функции праймера (грунтовки):

- Повышает сцепление материала с основанием, выполняя функцию связующего агента.

- Заполняет поры основания, образует сплошную гидрофобную плёнку, цель которой:

а) укрепление, насыщение основания;

б) предотвращение впитывания воды и последующего образования трещин при многократном замерзании и оттаивании.

- Связывает все несвязанные частицы (пыль, песок) на поверхности основания, которые образуют «антиадгезионный» слой.

- Улучшает «смачиваемость» основания (снижает расход вяжущего).

В зависимости от того какая кровля утепленная или нет соответственно и грунтовка устраивается на утеплитель или на несущую конструкцию кровли.

Огрунтовку поверхности железобетонных плит выполняют механизированным способом, а при площади менее 500 м.кв. – вручную (см. рис. 4.5). В оборудование при механизированном нанесении грунтовочного состава входят компрессор, нагнетательный бак, удочка или пистолет, комплект шлангов. Последовательность выполнения операций при огрунтовке: соединение компрессора, нагнетательного бака и удочки шлангами; заполнение бака составом; нанесение состава на поверхность. Рабочий перемещает удочку зигзагами и наносит состав сплошным слоем.

Кровельные материалы наплавлиются только после полного высыхания огрунтованной поверхности (на приложенном к высохшей грунтовке тампоне не должно оставаться следов битума).



Рис.4.5 Нанесение грунтовки

4.2.5 Укладка наплавлиемого рулонного кровельного материала.

Перед устройством рулонного кровельного ковра необходимо произвести следующие подготовительные работы:

- основание очистить от пыли, мусора, посторонних предметов (в зимнее время – от наледи и снега);
- удалить старый кровельный ковер (при капитальном ремонте);
- заделать раствором раковины, трещины, неровности.

Проверить влажность основания. Влажность цементно-песчаных стяжек не должна превышать 4% по массе, а стяжек из асфальтобетона – 2,5%.

К устройству водоизоляционного ковра приступают после составления и подписания акта на скрытые работы.

При производстве кровельных работ в условиях отрицательных температур битумно-полимерные рулонные материалы необходимо отогреть до температуры не менее +15 °С. Это позволит избежать потери посыпки при разворачивании рулона материала. Вода, попавшая между слоями кровельного материала и замерзшая там, при разворачивании рулона может содрать посыпку.

Типовая схема организации рабочего места при работе по устройству кровли представлена на рис. 4.6.

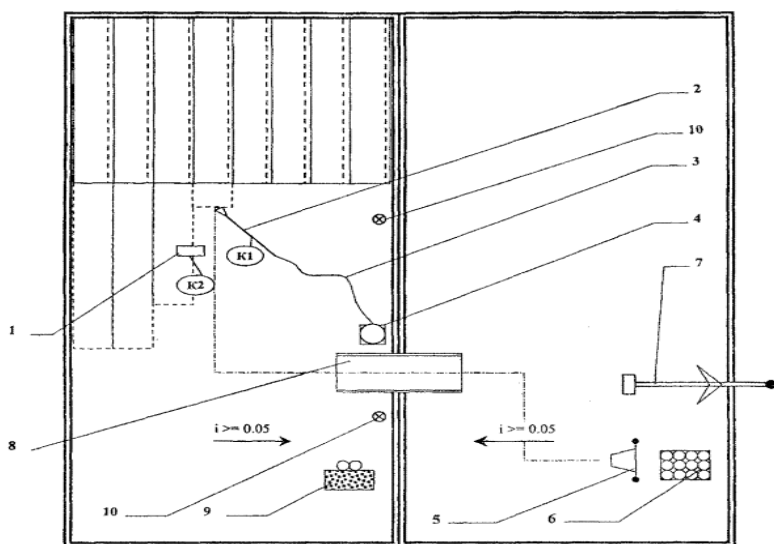


Рис. 4.6 Схема организации рабочего места при работе по устройству кровли

- 1 - каток ручной ИР-735; 2 - ручная горелка; 3 - газовый рукав; 4 - газовый баллон со стойкой; 5 - ручная тележка; 6 - контейнер; 7 - кран крышевой; 8 - трап; 9 - ящик с песком и огнетушителями; 10 - водосточные воронки.

Технологические приемы наклейки наплавленного рулонного материала выполняют в следующей последовательности[15]:

- на подготовленное основание раскатывают 5-7 рулонов в 2 ряда с целью уточнения направления и нахлестки, затем обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона);

- скатывают к середине, намотку лучше производить на трубу или картонную шпулю;

- разогревают нижний приклеивающий слой рулона с одновременным нагревом основания или поверхности ранее наклеенного слоя. Рулон постепенно раскатывают, дополнительно прикатывая катком. Особенно тщательно прикатывают места нахлестов;- аналогично наклеивают вторую половину рулона.

При уклонах более 15% раскатка рулонов на скате кровли осуществляется параллельно направлению уклона, при меньших – параллельно или перпендикулярно уклону (см. рис.4.7).



Рис.4.7 Укладка материала на скате кровли

Перекрестная наклейка полотнищ рулонов не допускается.

Укладку рулонного материала начинают с нижележащих участков.

В процессе производства кровельных работ должен быть обеспечен нахлест смежных полотнищ не менее 80 мм (боковой нахлест). Торцевой нахлест рулонов должен составлять 150 мм (см. рис.4.8). Для однослойных материалов боковой нахлест должен быть не менее 120 мм.

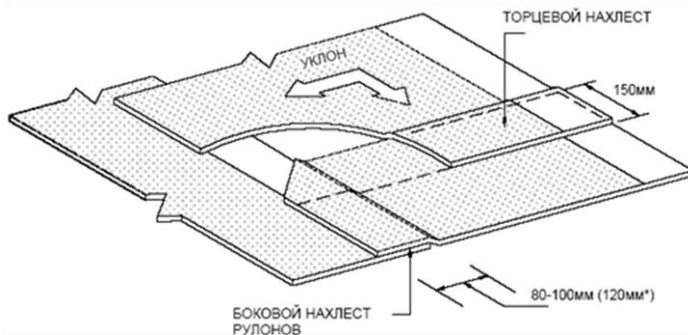


Рис.4.8 Нахлесты полотнищ рулонного материала

Скорость наклеивания рулона определяется визуально по мере образования валика расплавленной мастики.

При устройстве двухслойного рулонного ковра, расстояние между боковыми стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм. Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга на 500 мм (см. рис.4.9)

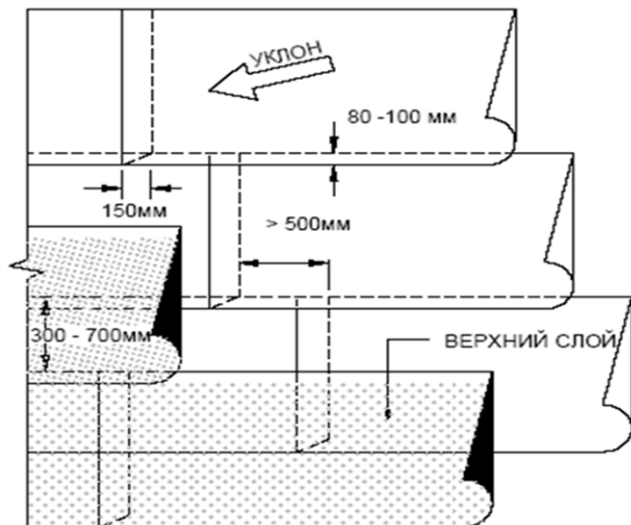


Рис.4.9 Смещение полотнищ кровельного материала в смежных слоях

При наплавлении кровельного СБС модифицированного материала фирмы «Технониколь» (Техноэласт, Унифлекс) кровельщик раскатывает рулон «на себя» (см. рис.4.10).

Нежелательно ходить по только что уложенному СБС модифицированному материалу, это приводит к ухудшению внешнего вида кровли: посыпка утапливается в слой битумного вяжущего, и на поверхности материала остаются темные следы[12].



Рис.4.10 Положение рабочего при укладке

На битумно-полимерных материалах фирмы «Техно-николь» (Унифлекс, Техноэласт, Техноэласт-Термо) с нижней стороны используется специальная пленка с рисунком.

Пропадание рисунка свидетельствует о правильном разогреве битумно-полимерного вяжущего с нижней стороны рулонного материала (см. рис.4.11)

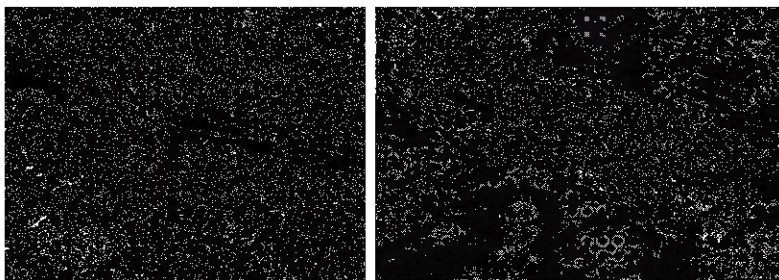


Рис.4.11 Исчезновение рисунка на нижней стороне материала при правильном разогреве

Для качественного наплавления материала на основание или на ранее уложенный слой необходимо добиваться небольшого валика битумно-полимерного вяжущего в месте соприкосновения материала с поверхностью (см. рис.4.12).



Рис.4.12 Валик расплавленного битумно-полимерного вяжущего

Скорость движения кровельщика определяется временем, необходимым для начала расплавления покровного слоя приклеиваемого рулона, что оценивается визуально по началу образования валика расплавленной мастики. Признаком качественного прогрева материала является вытекание битумно-полимерного вяжущего из-под боковой кромки материала, примерно на 3-15 мм (см. рис.4.13). Валик битумно-полимерной смеси, вытекший из бокового на-

хлеста, шириной более 5 мм рекомендуется сверху присыпать посыпкой. Этот валик также является гарантией герметичности нахлеста.



Рис.4.13 Битумно-полимерное вяжущее, вытекшее из-под кромки материала (для сравнения монета 10 коп.)

Не допускается появление почернений, пузырей, складок, морщин и волнистостей на верхней стороне наклеиваемого полотна.

Для качественной приклейки материала по всей поверхности и недопущения вышеуказанных дефектов полотна прикатывают мягкими щетками и валиками, движения которых должны быть от оси рулона по диагонали к его краям. Особенно тщательно приглаживают кромки материала.

Для раскатки рулона возможно применение захват-раскатчика, имеющего Г-образную форму с размерами плеч по 1000 мм, изготовленного из металлической трубки диаметром не более 15 мм.

4.2.6. Устройство примыканий к парапетам и карнизам.

Одновременно с укладкой первого слоя основного кровельного ковра оклеивают первым слоем выступающие кровельные конструкции и парапетные стены. Такая укладка препятствует попаданию воды под кровельный ковер

в местах примыканий.

Карнизные участки кровли при наружном водоотводе усиливают одним слоем высотой нахлеста на карниз в 400 мм.

В местах перепадов высот кровель, в местах примыканий кровельных слоев к вертикальным поверхностям (рис. 4.14) (парапетам, бортам фонарей, в местах пропуска труб

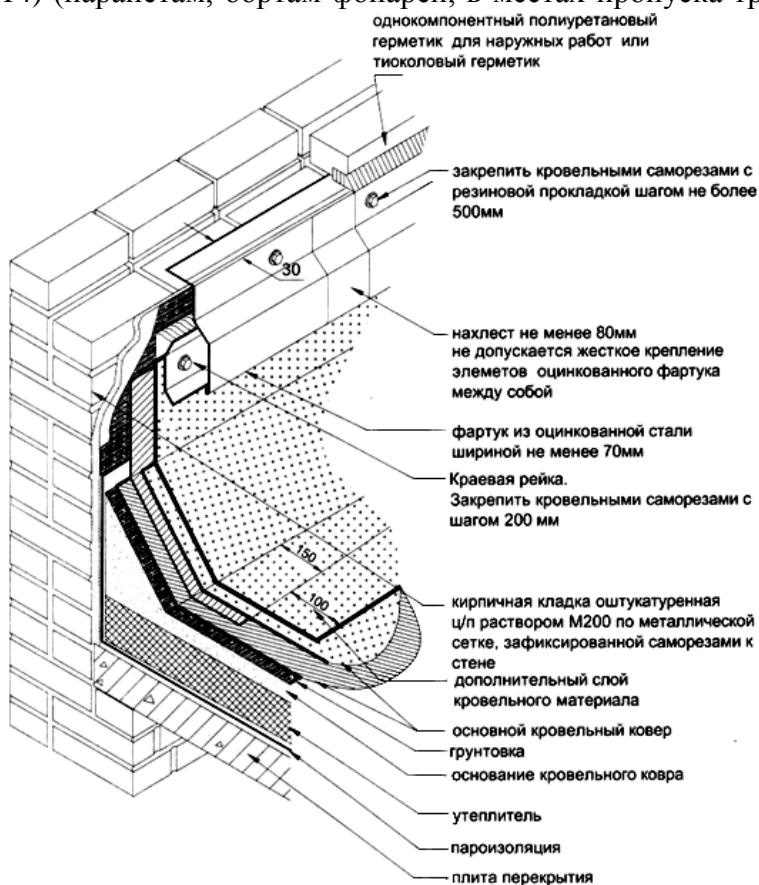


Рис.4.14 Примыкание кровельного ковра к вертикальной поверхности

и др.) предусматривают два дополнительных слоя из тех

же материалов, из которых выполняют основные кровельные слои.

Раскладка и раскрой полотнищ при устройстве основного кровельного ковра в углу парапета находящегося перпендикулярно относительно наплавленных слоев и на поверхности внешнего угла показано на рис.4.15.

Более детальное описание различных вариантов и ус-

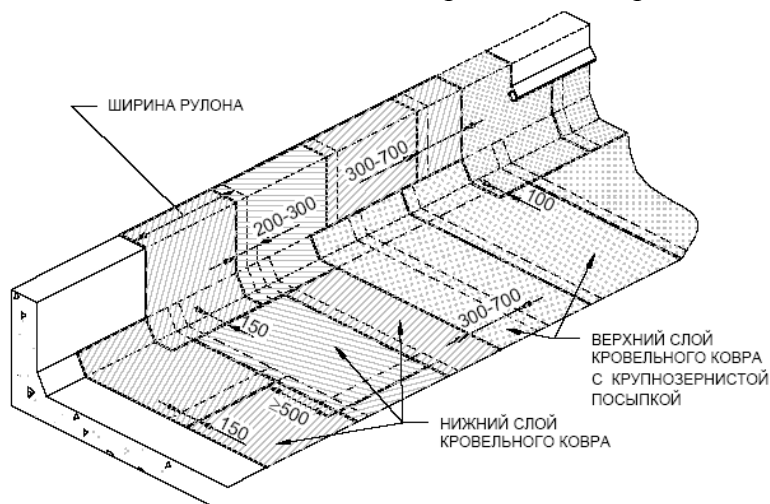


Рис.4.15 Раскладка полотнищ рулонного материала на примыканиях к парапету
ловий примыкания рулонного материала к горизонтальным поверхностям представлено в [11,14].

4.2.7 Устройство внутренних углов.

Последовательность раскрой и укладки материала во внутреннем углу кровли состоит из следующих этапов (шагов):



Рис.4.16 Шаг 1

Шаг 1. Концы кровельного материала заводят на переходной бортик. Ближний к парапетной стене рулон кровельного материала при необходимости режут вдоль полотна так, чтобы край рулона вплотную примыкал к переходному бортику.(рис. 4.16)

Шаг 2. В угол между переходным бортиком и горизонтальной поверхностью клеивают полосы материала. Полосы должны заходить на горизонтальную поверхность на 100 мм и целиком закрывать переходной бортик (рис.4.17).

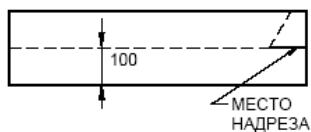
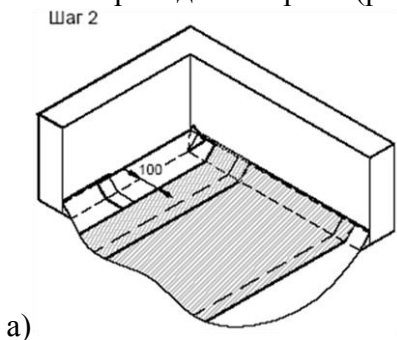


Рис.4.17 а) Шаг 2 б) выкройка шаг 2

Шаг 3. В угол клеивают полосу материала шириной 200 мм.(рис.4.18)

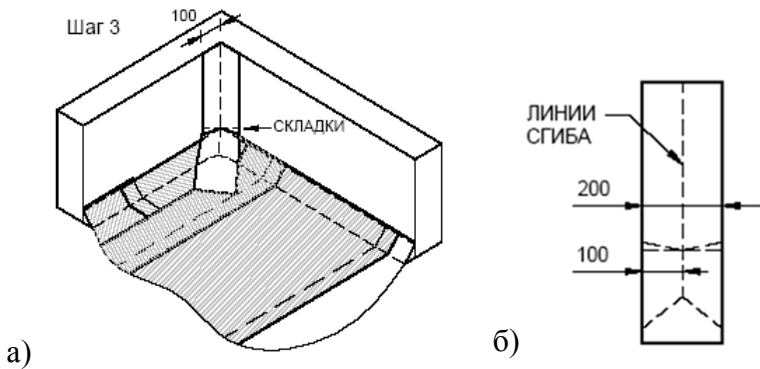


Рис.4.18 а) Шаг 3 б) выкройка шаг 3

Шаг 4. Приклеивание материала первого слоя на парапетную стену. Материал должен заходить на горизонтальную поверхность на 150 мм. Верхний край дополнительного слоя усиления должен заводиться на горизонтальную плоскость парапетной стены(рис.4.19).

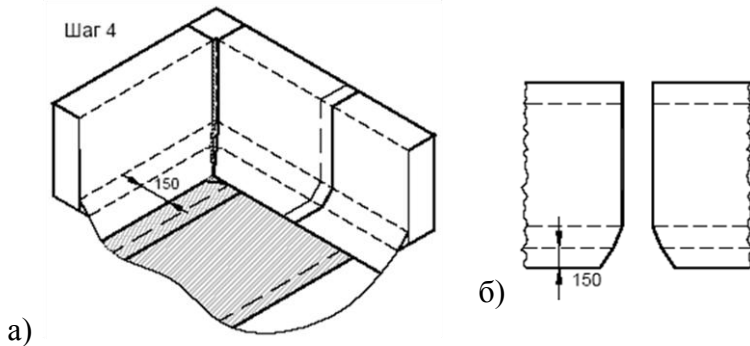


Рис.4.19 а) Шаг 4 б) выкройка шаг 4

Шаг 5. Наклеивание на угол заплатки, перекрывающей края слоя усиления (рис. 4.20).

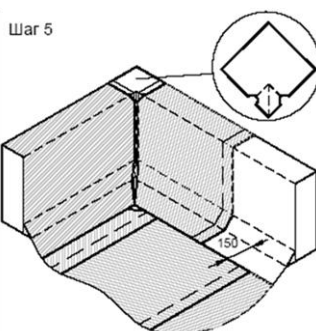


Рис. 4.20 Шаг 5

Шаг 6. Укладка материала второго слоя, так же заводя концы материала на переходной бортик. Боковые швы материала первого и второго слоев на горизонтальной поверхности должны быть смещены относительно друг друга минимум на 300мм(рис. 4.21).

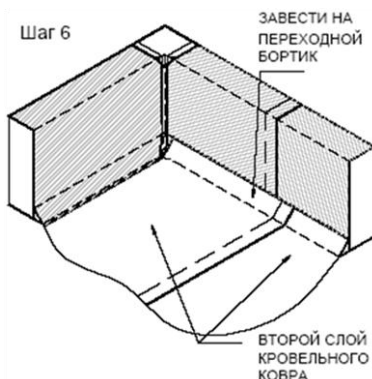


Рис 4.21 Шаг 6

Шаг 7. Вклеивание в угол полосы шириной 200 мм(рис. 4.22)

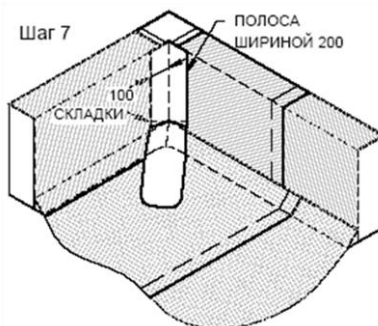


Рис.4.22 Шаг 7

Шаг 8. Оклеивание парапетной стены материалом второго слоя. Материал должен заходить на горизонтальную поверхность на 250 мм(рис.4.23).

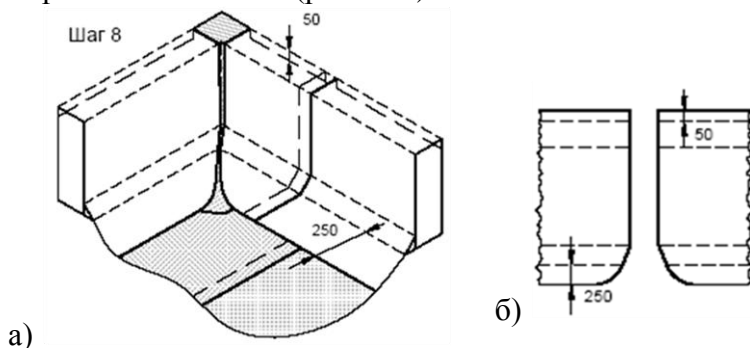


Рис.4.23 а)Шаг 8 б) выкройка, шаг 8

Шаг 9. Верхний край дополнительного слоя усиления должен заводиться на фасадную часть парапетной стены на 50 мм((рис.4.24).

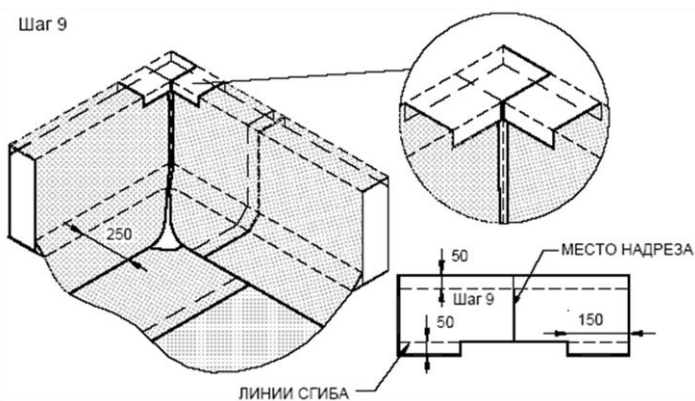


Рис.4.24 Шаг 9

4.2.8. Устройство примыканий к внутренней воронке.

Площадь кровли, приходящаяся на одну воронку, и диаметр воронки должны устанавливаться из расчета с учетом норм проектирования соответствующих зданий и требований строительных норм по проектированию канализации и водостоков зданий.

Водоприемные воронки внутреннего водостока должны располагаться равномерно по площади кровли на пониженных участках преимущественно вдоль каждого ряда разбивочных осей здания.

На каждом участке кровли, ограниченном стенами, парапетом или деформационными швами, должно быть не менее двух воронок.

Местное понижение кровли в местах установки воронок внутреннего водоотвода должно составлять 20-30 мм в радиусе 500 мм за счет уменьшения толщины слоя утеплителя или за счет основания под водоизоляционный ковер.

Водоприемные воронки, расположенные вдоль парапетов, других выступающих частей зданий должны находиться от них на расстоянии не менее 450 мм. Не допускается установка водосточных стояков внутри стен.

Водоотводящее устройство не должно менять своего положения при деформации основания кровельного ковра или прогибе несущего основания кровли. Чаши водосточных воронок должны быть прикреплены к несущему основанию кровли и соединены со стояками через компенсаторы.

В чердачных покрытиях и в покрытиях с вентилируемыми воздушными прослойками приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны иметь теплоизоляцию. Допускается предусмотреть обогрев патрубков водосточных воронок и стояков в пределах охлаждаемых участков [11,15].

Воронки внутренних водостоков должны быть уста-

новлены согласно проекту в пониженных местах с креплением их к конструкциям здания. В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока слои основного и дополнительного кровельного ковра должны заходить в водоприемную чашу, прижимной фланец которой притягивают к чаше воронки гайками, а чашу воронки крепят к плитам покрытия зажимными хомутами с уплотнением из резины(рис.4.25).

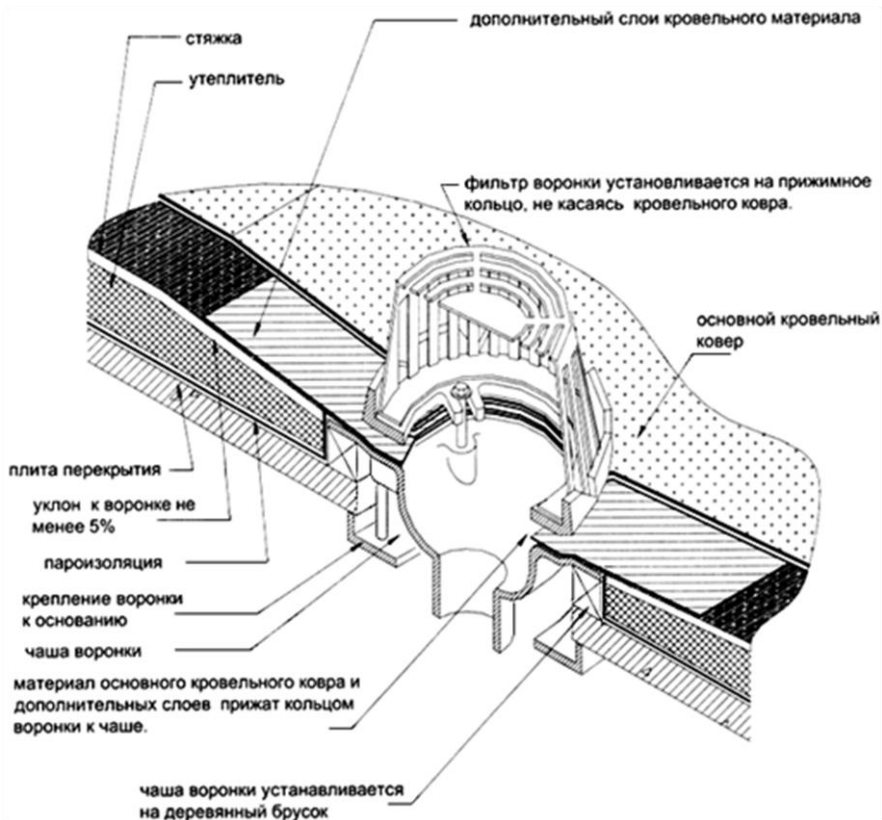


Рис.4.25 Примыкание кровельного ковра к водосточной воронке

Обделку воронок внутренних водостоков необходимо начинать после очистки основания воронок от мусора и

пыли и, при необходимости, просушки.

До начала укладки кровельного ковра основной плоскости кровли в зоне водоприемных воронок наклеивается дополнительный слой материала размером 700x700 мм. Слои основного кровельного ковра и слой усиления должны заходить на водоприемную чашу, прижимной фланец которой притягивают к чаше воронки гайками, а чашу воронки крепят к плитам покрытия хомутами.

Стеклосетку для оклейки воронок заранее заготавливают в виде косынок 1x1 м. Наложив подготовленное полотно на воронку, кровельщик в центре над воронкой делает крестообразный надрез, затем приклеивает косынку на водоприемную чашу битумно-полимерной мастикой.

4.2.9 Устройство деформационных швов.

Устройство деформационных швов(ДШ) в кровле определяется геометрией здания и конструкцией.

Деформационные швы устраиваются в кровле всегда если:

- в этом месте проходит деформационный шов здания;
- если длина здания или ширина более 60 м;
- в местах стыка кровельных оснований с разными коэффициентами линейного расширения (бетонные плиты перекрытия, примыкающие к основанию из оцинкованного профлиста);
- кровля примыкает к стене соседнего здания;
- в местах изменения направления укладки элементов каркаса здания, прогонов, балок и элементов основания кровли;
- в местах изменения температурного режима внутри помещений.

Чтобы снизить вероятность протечки кровли через деформационный шов необходимо уклоны на кровле сформировать таким образом, чтобы вода уходила в разные сто-

роны от деформационного шва.

При устройстве деформационных швов кровельный ковер лучше всего разорвать (см. рис.4.26).

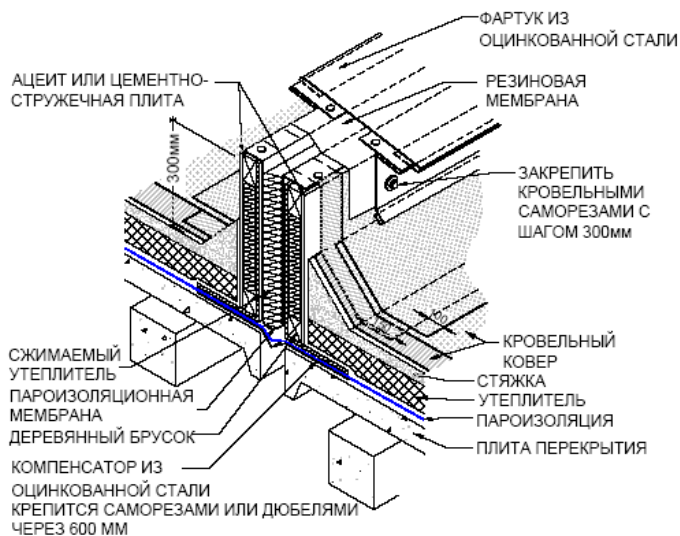


Рис. 4.26 Деформационный шов (Вариант 1)

В качестве пароизоляционной мембраны в конструкции деформационного шва может использоваться рулонная резина.

В случаях если деформационный шов устраивается в местах водораздела и движение потока воды вдоль шва невозможно или уклоны на кровле более 15%, то при устройстве допустимо использовать упрощенную конструкцию деформационного шва (см. рис.4.27). Деформации здания компенсирует верхний минераловатный утеплитель.

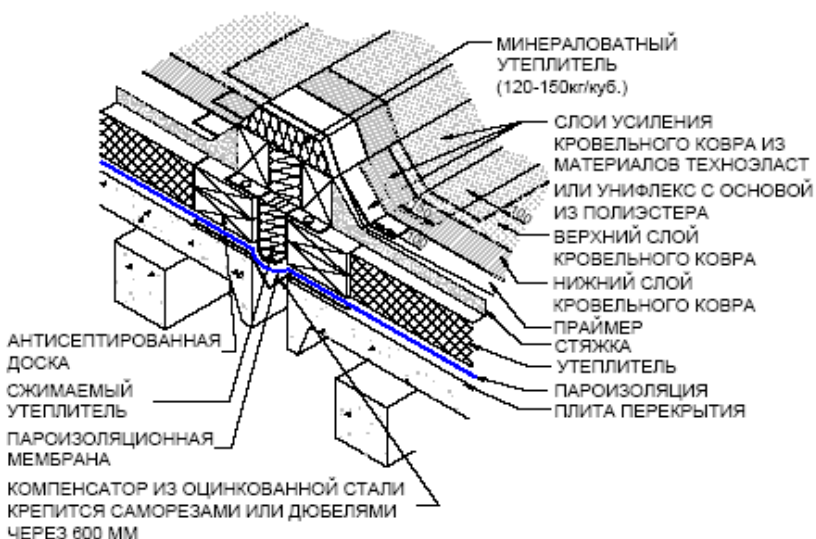


Рис.4.27 Деформационный шов (Вариант 2)

ДШ со стенками из легкого бетона или штучных материалов может устанавливаться в кровлях с бетонным основанием или из ж/б плит.

Стенки ДШ устанавливаются на несущие конструкции. Край стенки ДШ должен быть выше поверхности кровельного ковра на 300 мм. Шов между стенками должен быть не меньше 30 мм.

Металлический компенсатор, устанавливаемый в ДШ, не может служить пароизоляцией. Необходима укладка дополнительных слоев пароизоляционного материала на компенсатор. На компенсатор наклеивают эластичный утеплитель из минеральной ваты и на него укладывают выкружку из оцинкованной стали, кромки которой упираются на основание под кровлю, затем на выкружку укладывают насухо слой рулонного материала посыпкой вниз и выполняют остальные слои кровли.

4.2.10 Устройство аэраторов кровли (флюгарок).

Пластиковые аэраторы (флюгарок) различных диаметров применяются при устройстве "дышащих" кровель и санации кровли. Они предназначены для отвода водяных паров.

Применение вентилируемой кровли с продух-карманами не только позволяет избежать вздутий, но и способствует удалению влаги из материала основания (около 1 кг/м² за лето).

При вентилируемой кровле полностью исключаются ее разрывы над стыками и трещинами основания, так как деформации последних не передаются кровельному ковру.

Предотвращают образование вздутий на кровельном ковре (рис. 4.28, 4.29). Увеличивают срок службы гидро-

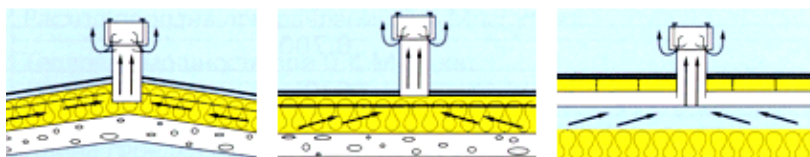


Рис. 4.28 Схема работы аэратора



Рис. 4.29 Общий вид кровли с флюгарками

изоляционного ковра. Пластиковые аэраторы не подвержены коррозии и могут использоваться в различных климатических поясах. На плоских кровлях простой конфигурации аэраторы устанавливаются равномерно по всей площади кровли в наиболее высоких точках кровельного ковра в местах стыков теплоизоляционных плит.

Интенсивность расстановки флюгарок определяется проектным расчетом, производители рекомендуют устанавливать на каждые 80-100 м² кровли, но не менее одного на каждую кровлю. Характеристики современных пластиковых флюгарок позволяют применять их в широком диапазоне температур от -50 °С до +90.

4.3 Ремонт плоских кровель из рулонного наплавляемого материала

Ремонт старых кровель из рулонного материала в зависимости от степени и характера их износа подразделяется на два вида: капитальный и текущий.

К капитальному ремонту относится полная или частичная смена кровельного покрытия, а также водосточных труб и линейных покрытий на фасадах здания под ними.

Текущий ремонт включает частичную смену кровельного покрытия (небольшие участки или отдельные листы), установку заплат, заделку свищей, смену негодных частей водосточных труб.

При *капитальном* ремонте плоских рулонных кровель, предусматривающем сплошную или значительную смену кровельного покрытия, работы по заготовке или укладке кровельных листов выполняются теми же способами и приемами, что при устройстве новой кровли. В этом случае добавляется лишь операция по предварительному снятию старого кровельного покрытия, пришедшего в негодность.

Работы по производству ремонта кровель с применением рулонного наплавляемого материала выполняются в

соответствии со схемой организации работ на захватке (рис. 4.30).

По окончании работ по подготовке основания составляется акт приемки основания.

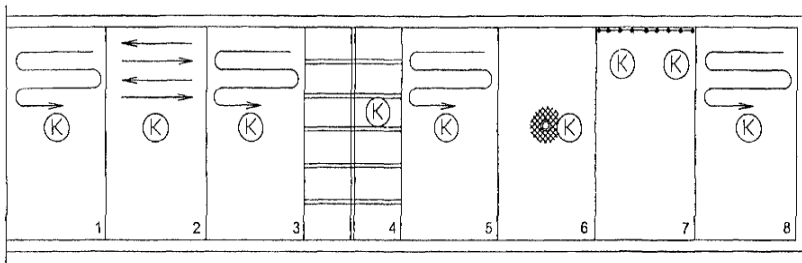


Рис. 4.30 Схема организации работ на захватке при ремонте кровли

1. Нарезка швов в рулонном ковре
2. Снятие нарезанных полос рулонного ковра
3. Очистка основания от остатков мусора, пыли
4. Заделка швов между плитами
5. Сушка основания
6. Усиление кровли в местах примыканий к воронкам
7. Усиление кровли в местах примыканий к парапетам
8. Устройство рулонного материала

Ⓚ - рабочее место кровельщика

→ - направление работ

Для снятия старого рулонного ковра можно использовать специальные механизмы например, машину конструкции типа ЛНИИ АКХ (Ленинградский научно-исследовательский институт академии коммунального хозяйства), предназначенную для нарезки швов в рулонном ковре(рис. 4.31). Машина используется на крышах зданий с уклоном до 15 %. Применение машины ЛНИИ АКХ позволяет разрезать рулонный ковер с помощью вращающейся

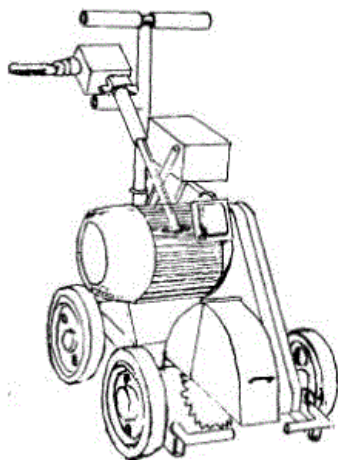


Рис. 4.31 Машина для резки рулонного битуминозного кровельного ковра на полосы ЛНИИ АКХ

фрезы на требуемую глубину.

После нарезания швов рулонного ковра кромки торцов образовавшихся полос надрезают вручную с помощью инвентарного скребка, скатывают в рулоны и удаляют с крыши. Затем основание кровли очищают скребком от остатков старого материала.

При ремонте кровель, имевших протечки, в местах установки флюгарок прорезают отверстие до пароизоляционного слоя кровли. Старый утеплитель вынимают, а получившееся отверстие засыпают сухим керамзитовым гравием. Данная операция ускоряет вывод пара из кровельной конструкции.

При выполнении ремонтных кровельных работ необходимо установить количество слоев в старом кровельном ковре, и если оно превышает шесть, то необходимо этот ковер удалить и отремонтировать стяжку или выполнить ее заново.

При меньшем количестве слоев старое кровельное по-

крытие может быть отремонтировано. Возможность и целесообразность снятия старого кровельного покрытия или его ремонта определяет проектная организация, давая официальное заключение.

Места сопряжений и примыканий должны быть тщательно очищены.

Текущий ремонт выполняется следующим образом. Перед началом ремонта для обнаружения поврежденных мест кровлю осматривают одновременно с наружной стороны и с чердачного помещения. Осмотр чердака производится на просвет в сильный дождь или после него.

Основные дефекты и методы их устранения представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Дефекты рулонной кровли и методы их устранения

Дефекты	Методы устранения
1	2
1. а) Протечки, которые появляются непосредственно после дождя. б) Протечки, проявляющиеся через несколько часов или дней. Протечки, которые появляются через некоторое время после начала таяния снега на кровле (второй тип).	Установить заплатки в местах повреждения, перекрывающие дефектное место на 15 см в каждую сторону.

1	2
<p>2.Образование вздутий кровельного ковра (с водой или воздушных).</p>	<p>а) Вздутие разрезать конвертом, углы отвернуть и просушить. Внутренние и наружные стороны углов и основание конверта очистить от грязи. Углы приклеить и основание прогреть пламенем пропановой горелки и прикатать роликом. Сверху наклеить заплату, перекрывая места надрезов на 100 мм из материала с защитным слоем.</p> <p>б) Вскрыть кровельное покрытие на участке образования пузырей. Снять стяжку и теплоизоляционный слой. Просушить поврежденное место. Исправить пароизоляцию в соответствии с требованиями проекта. Восстановить теплоизоляционный слой, стяжку и кровельное покрытие. Надрезы кровельного ковра заклеить в 2 слоя полосками рулонного материала, перекрывающими их на 100 мм.</p> <p>в) Снять существующее кровельное покрытие. Уложить новый кровельный ковер, используя для нижнего слоя материал с частичной приклейкой (дышащий). Установить пароотводящие элементы (флюгарки).</p>
<p>3.Образование складок в примыканиях к вертикальным поверхностям (сползание материала с примыкания). Отслаивание дополнительного водоизоляционного ковра и фартука от выступающих вертикальных участков примыканий кровель.</p>	<p>У примыканий к поверхностям кладки снять защитный фартук.</p> <p>Удалить дополнительный водоизоляционный ковер. Наклеивать полотнища дополнительного водоизоляционного ковра с теплостойкостью не менее 80 °С следует к оштукатуренным и предварительно оштукатуренным вертикальным поверхностям.</p> <p>Край дополнительного ковра должен быть механически закреплен к вертикальной поверхности краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали и загерметизирован герметиком.</p>

1	2
4.Растрескивание верхнего слоя рулонного покрытия.	На поверхность кровельного покрытия нанести два слоя битумно-полимерной мастики с теплостойкостью не ниже 90 °С. При нанесении 2-го слоя в мастику добавить алюминиевую пудру для создания отражающего слоя.
5.Неплотное прилегание кровельного покрытия к основанию в местах примыкания рулонного ковра к вертикальным поверхностям.	Удалить слой дополнительного кровельного ковра. Сделать выкружку радиусом 80-100 мм из керамзитобетона или цементного раствора, просушить, огрунтовать. Вновь наклеить полотнища и закрепить концы ковра краевой рейкой или фартуком из оцинкованной стали. Верхний край промазать герметиком.
6.Увлажнение и промерзание теплоизоляционного слоя. Появление сырости на потолке верхнего этажа при поврежденном кровельном ковре.	Вскрыть кровельное покрытие над поврежденным местом. Снять стяжку и теплоизоляционный слой. Просушить поврежденное место и теплоизоляционный материал. Исправить пароизоляцию в соответствии с требованиями проекта. Восстановить теплоизоляционный слой, стяжку и кровельное покрытие. Надрезы кровельного ковра заклеить в 2 слоя полосками рулонного материала, перекрывающими их на 100 мм.
7.Протечки у воронки внутреннего водосточка.	Снять решетчатый колпак и зажимной конус воронки. Вынуть чашу воронки и очистить ее от ржавчины. Расчистить образовавшееся отверстие, обмазать его края цементным раствором и плотно установить чашу воронки в отверстие на раствор. Нанести на чашу воронки разогретое битумное вяжущее с нижней стороны рулонного материала и вновь наклеить дополнительные и основные слои кровельного покрытия.

1	2
8. Заполнение ендовы водой при таянии снега.	Проверить подключение нагревательного элемента; в случае неисправности нагревательный элемент исправить.
9. Сползание полотнищ рулонных материалов на основных плоскостях кровель.	<p>После устранения складчатости, вызванной сползанием полотнищ, на их место наклеивают рулонные материалы вдоль ската с теплостойкостью не менее 80 °С.</p> <p>При капитальном ремонте кровель следует полностью удалить кровельный ковер, а при устройстве нового применять кровельные материалы с теплостойкостью не менее 80 °С.</p> <p>При уклонах более 15% основные слои водоизоляционного ковра укладывают вдоль ската; при этом каждый слой кровли должен поочередно заходить через конек, перекрывая соответствующий слой на другом скате на ширину 0,5 м.</p>
10. Разрывы кровельного ковра в местах стыка плит основания или температурно-усадочных швов цементно-песчаной стяжки.	<p>В месте образования трещины уложить полосу из наплавленного материала, насухо, посыпкой вниз. Материал для полосы с основой из стеклохолста. Ширина полосы, перекрывающей трещину, не менее 200 мм. Восстановить кровельное покрытие полимерно-битумным рулонным материалом с полиэстровой основой (Техноэласт ЭКП 5.0), перекрыв полосу на 200 мм в любую из сторон.</p>
11. Трещины в слоях водоизоляционного ковра в местах примыкания кровли к свесам из оцинкованной	<p>Удалить кровельный ковер с поверхности металлического свеса.</p> <p>Снять свес. Наплавить дополнительную полосу материала, препятствующую протечкам при затекании воды под металлический свес.</p> <p>Выправить свес, чтобы он плотно прилегал к основанию, и закрепить его саморезами.</p>

<p>стали и в сопряжениях ковра с бетонной карнизной плитой.</p>	<p>Наплавить полимерно-битумный рулонный материал с полиэстровой основой (Техноэласт ЭКП 5.0) на свес, перекрывая стык свеса и кровельного ковра на 200 мм.</p> <p>При образовании трещин в сопряжениях с бетонной карнизной плитой необходимо:</p> <p>В месте образования трещины уложить полосу из наплавляемого материала, насухо, посыпкой вниз. Материал для полосы должен быть с основой из стеклохолста. Ширина полосы, перекрывающей трещину, не менее 150 мм. Восстановить кровельное покрытие полимерно-битумным рулонным материалом с полиэстровой основой (Техноэласт ЭКП), перекрыв полосу на 200 мм в любую из сторон.</p>
<p>12.Отслаивание кровельного ковра от основания или одного слоя от другого.</p>	<p>В местах расслоения рулонного ковра необходимо как можно больше разъединить листы кровельного материала, очистить от грязи и приклеить. Образовавшиеся разрывы кровельных полотнищ заклеить полосами рулонного материала шириной не менее 20 см.</p> <p>Если дефект распространяется на большой участок или в полотнищах имеются дополнительные дефекты, то отслоившиеся полотнища нужно удалить и заменить новыми в обычном порядке. Очистить и высушить основание, затем загрунтовать, и после высыхания грунтовки наклеить полотнища наплавляемых материалов. Новые слои должны перекрывать кромки отслоившегося материала на 100 мм.</p>
<p>13.Впадины на поверхности кровельного покрытия глубиной более 10 мм.</p>	<p>Заливку впадин не допускается производить мастикой. Следует рулонный ковер надрезать конвертом, отогнуть концы, исправить основание ц/п раствором, высушить, вновь наклеить отогнутые концы покрытия и сверху на это место наклеить двухслойную заплату, перекрывающую надрезы на 100 мм.</p>

По результатам осмотра составляется «Дефектный акт». В нем должны быть описаны основные типы повреждений. Расположение и размеры повреждений наносят на схему кровли, которая является обязательным приложением к дефектному акту. И акт и схема должны быть подписаны заказчиком, эксплуатирующей организацией (если они разные) и подрядчиком. Дефектный акт с приложением служит основанием для составления сметы на ремонт кровли.

В процессе осмотра обнаруженные места повреждений кровли очерчивают мелом и наносят на схему крыши, где указывают размеры заменяемых участков кровли.

Повреждения кровельного ковра, такие как проколы, порезы заделываются установкой заплатки на поверхность кровельного ковра.

Заплата должна иметь закругленные края и перекрывать поврежденную поверхность не менее чем на 100 мм. Во всех направлениях. (Рис. 4.32)

Порядок установки заплатки:

- Очистить место повреждения от мусора и пыли.
- Вырезать заплатку на 100 мм, перекрывающую место повреждения кровельного ковра, и скруглить углы на заплатке.
- Разогреть место установки заплатки пламенем пропановой горелки и утопить посыпку шпателем в верхний слой битумно-полимерного вяжущего.
- Наплавить заплатку на место повреждения.

При выполнении ремонтных кровельных работ следует учитывать возможность выпадения обильных осадков в виде дождей и ливней. В данном случае проведение изоляционных работ должно быть организовано небольшими захватками, в пределах сменной производительности бригады, не допуская одновременно полного снятия всего старого кровельного ковра.

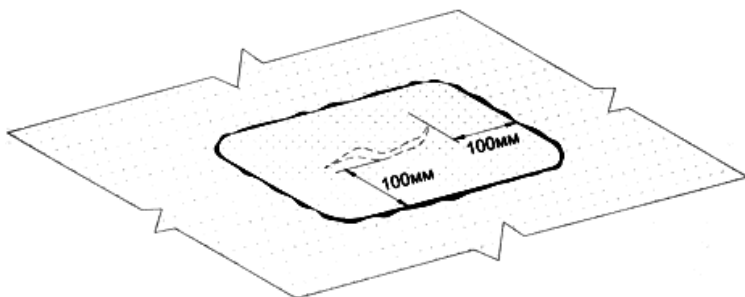


Рис. 4.32 Установка заплатки.

4.4 Подсчет объемов работ

Объем кровельных работ плоских кровель следует исчислять по полной площади покрытия согласно проектным данным без вычета площади, занимаемой слуховыми окнами и дымовыми трубами и без учета их отделки.

Площадь отделки примыканий подсчитывается как длина примыканий (периметр вентканалов, длина парапетов и т.д.) умноженная на ширину полотна (0,4м) необходимая для отделки примыканий.

Объемы работ по устройству теплоизоляционного слоя и цементно-песчаной стяжки исчисляются согласно коэффициенту указанному в таблице норм МУ [6]

4.5 Схема операционного контроля качества

Устройство кровли из наплавляемого рулонного материала следует осуществлять в соответствии с рабочим проектом производства работ (технологической картой).

Начальным условием производства работ по устройству кровли должна быть комплектная поставка необходимого количества рулонного материала, а также деталей по обустройству слуховых окон и мест примыканий (воротники, фартуки, колпаки, лотки и т.п.) и сопутствующие материалы и оборудования.

В процессе производства работ устанавливается посто-

янный контроль за соблюдением технологии выполнения отдельных этапов работ.

На объекте заводится "Журнал производства работ", в котором ежедневно фиксируются:

- дата выполнения работы;
- условия производства работ на отдельных захватках;
- результаты систематического контроля за качеством работ.

Схема операционного контроля качества устройства кровли приведена в табл. 4.2.

Обнаруженные при осмотре слоев дефекты или отклонения от проекта должны быть исправлены до начала работ по укладке вышележащих слоев кровли приемочной комиссией.

Приемка законченной кровли сопровождается тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям: иметь заданные уклоны; не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода; кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин.

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ. При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ: примыкание кровли к водоприемным воронкам; примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов; устройство слоев кровельного ковра послойно.

Таблица 4.2 Схема операционного контроля качества

Операции, подлежащие контролю		Контроль качества выполнения операций			
масте-ром	прора-бом	состав	способы, приборы	сроки	привлекае-мые службы
1	2	3	4	5	6
Входной контроль соответствия материалов	Соответствие полученных кровельных материалов паспортным, проектным данным и наличие сертификата	Отбор проб	До устройства кровельного ковра		
	Состав грунтовки, битумной мастики	Отбор проб			
Устройство огрунтовки	Толщина и сплошность огрунтовки	Щуп	В процессе производства кровельных работ		
	Степень высыхания огрунтовки				
Устройство кровельного материала	Наличие дополнительного слоя ковра у водосточной воронки	Визуально			
	Температура разогрева кровельного материала	Термометр			
	Количество слоев рулонного ковра на примыканиях и величина нахлестки	Визуально			
	Шпаклевка полотнищ нахлестки				

Уложенный кровельный ковер должен отвечать следующим требованиям:

- отклонения величины фактического уклона от проектного не должны превышать 0,5% и не иметь обратных

уклонов;

- с поверхности кровель должен осуществляться полный отвод воды по наружным или внутренним водостокам;

- прочной приклейки рулонных материалов, проверяемой медленным отрывом одного слоя от другого (разрыв должен происходить по рулонному материалу - отслоение рулонного материала от основания не допускается);

- наличия свободных и полностью пропускающих воду с кровли водоотводящих систем (воронок, стояков).

Водонепроницаемость кровельного ковра на плоских крышах следует проверять после сильного дождя, или таяния снега, или при положительной температуре заливкой водой. Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты и отклонения от проекта должны быть исправлены до сдачи здания или сооружения в эксплуатацию.

В ходе окончательной приемки кровли предъявляются следующие документы:

- паспорта на примененные материалы;

- данные о результатах лабораторных испытаний материалов;

- журналы производства работ по устройству кровли;

- исполнительные чертежи покрытия и кровли;

- акты промежуточной приемки выполненных работ

После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты: все остатки мастичных комьев, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли с помощью механизированных средств (крышевые краны, подъемники, лебедки и т.д.), затем вывезены в специально отведенные зоны.

4.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Калькуляция трудовых затрат (таблица 4.3), которая может быть использована при разработке графика производства работ или при выдаче нарядов-заданий рабочим, составляется в соответствии с требованиями ДБН А.3.1-5-96 «Организация строительного производства» [13] и Пособием к ДБН А.3.1-5-96 [16] по разработке ПОС и ППР.

В графе 1 указываются номера параграфа, таблицы, графы и позиции нормы, принятой по соответствующему сборнику ЕНиР, ДБН или АВК.

В ДБН, АВК и ЕНиРах отсутствуют некоторые виды работ. В этом случае следует использовать параграфы «применительно» по видам работ, максимально близким по составу рабочих операций.

Таблица 4.3 Калькуляция трудовых затрат

Обоснование нормы	Наименование работы	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения чел.-ч $\frac{\text{рабочих}}{\text{машинистов}}$	Затраты труда на весь объем работ (трудоемкость), чел.-дн $\frac{\text{рабочих}}{\text{машинистов}}$	Расценка на единицу измерения, грн. $\frac{\text{рабочих}}{\text{машинистов}}$	Стоимость труда на весь объем работ, грн. $\frac{\text{рабочих}}{\text{машинистов}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Итого:					Σ		Σ

В графе 2 приводится перечень работ, соответствующих принятым в технологической карте с увязкой по позициям, предусмотренным сборником норм.

В графе 3 проставляются соответствующие нормам единицы измерения, в графе 4 – посчитанные ранее общие

объемы каждого вида работ.

В соответствии с выбранным пунктом параграфа ЕНиР, ДБН или АВК 5 в графе 5 указывается норма времени на единицу измерения для основных рабочих (числитель) и машинистов (знаменатель) в чел.-ч. В графе 7 указывается расценка на единицу измерения.

В графу 6 записывают подсчитанные общие затраты труда для рабочих и машинистов в чел.-дн. Общие затраты труда определяются как произведение объема работ (графа 4) на норму времени (графа 5), деленное на продолжительность рабочей смены (8,2 часа).

В графу 8 записывают стоимость затрат труда на весь объем работ равную произведению объема работ (графа 4) на расценку (графа 7).

В конце калькуляции проставляются итоги по графам 6 и 8.

Основные процессы устройства и ремонта рулонной наплавленной кровли их нормы времени и расценки представлены в приложении В.

4.7 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ составляется по форме, приведенной в таблице 4.4, в соответствии с нижеприведенными показателями.

В графе 1 – «Наименование работ» приводятся в технологической последовательности выполнения все основные, вспомогательные и сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в комплексный процесс, на который составлена технологическая карта.

Графы 1, 2, 3, 4 берутся из калькуляции.

В графе 7 – «Состав бригады» приводится количественный, профессиональный и квалифицированный состав строительных подразделений (по норме) для выполнения каждого рабочего процесса и операции.

Таблица 4.4

График выполнения работ.

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дни	Продолжительность, дни	Число смен	Состав бригады	Численность рабочих в смену	Годы, кварталы, месяцы
	Единица измерения	Количество						
1	2	3	4	5	6	7	8	9-....

В ДБН кроме нормы времени указан средний разряд работ. В этом случае необходимо определить состав звена рабочих. Так, например, если средний разряд 3,6, то бригада может состоять из 1 рабочего 5 разряда, 1 – 4-го и 1 рабочего 2 разряда $[(5+4+2)/3 = 3,6]$.

В графе 5 подсчитывается количество дней, необходимое для выполнения соответствующей работы. Оно подсчитывается как частное от деления затрат труда на весь объем работ (гр. 4) на численность рабочих в составе бригады (гр. 7) и деления на количество смен (гр. 6).

Если работы выполняются с использованием механизмов, то можно запланировать их выполнение в 2 или 3 смены, либо увеличить количество механизмов. Последнее можно сделать, только если это позволяют условия строительной площадки, исходя из того, чтобы обеспечить выполнение правил ТБ и охраны труда.

Если работы выполняются вручную или с помощью механизированного инструмента и есть необходимость их ускорить, то планируют увеличение количества рабочих, которое указывается в графе 8. Причем это увеличение должно быть кратным принятому составу звена.

После этого составляется сам график производства работ. При этом в каждой строчке проводятся линии, соответствующие продолжительности работ, количеству смен и

выбранному масштабу.

В графике работ указываются последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимная увязка по фронту работ и во времени. Продолжительность выполнения комплексного строительного процесса, на который составлена технологическая карта, должна быть кратной продолжительности рабочей смены при односменной работе или рабочим суткам при двух- и трехсменной работе.

При составлении календарного графика необходимо учитывать разбивку всего объема работ на захватки, технологические ярусы и т.п., а также требование нормативных документов о необходимости организации поточных методов работ.

В случае, если продолжительности работ на одной захватке или ярусе составляют значительно меньше одного дня, то необходимо выполнить почасовой график по типовой захватке. Затем подсчитать количество времени на выполнение всех работ по зданию в целом и указать его и последовательность работ по захваткам в примечании либо сделать второй график работ с учетом всех объемов работ и последовательности их выполнения по захваткам.

Для составления календарного графика можно воспользоваться современными программами по управлению проектами для ПК. На кафедре ТСП есть две русифицированные версии. Это «SureTrak Project Manager Rus» и «Microsoft Project». Американская компания Primavera Systems, Inc разработала еще целый ряд подобных программ, но их русской или украинской версий пока нет. Это – «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5», «Open Plan Professional» и др. В настоящее время, в Украине внедряется новая программа управления проектами «Spider Project», разработанная российскими специалистами.

Эти программы не только позволяют составить и быстро откорректировать в процессе работ линейный график. При этом на нем могут быть показаны так же, как на сетевой модели: запасы по времени, взаимосвязь между работами, «критический путь». Эти же программы позволяют составить, при необходимости, графики финансирования работ, подачи материалов, механизмов и т.п. И что самое главное – они позволяют вести оперативное планирование и мгновенно вносить любые коррективы в процессе работ.

Наглядная линейная форма графика и наличие показателей, характерных сетевой модели (запасы по времени, «критический» путь и т.п.), в сочетании с возможностью быстрой корректировки, делают такие графики незаменимыми и весьма полезными при реализации строительных проектов.

4.8 Материально-технические ресурсы

Потребность в материально-технических ресурсах в технологической карте приводится в соответствии с таблицами 4.5, 4.6.

Таблица 4.5 Потребность в строительных конструкциях, дета-

лях, полуфабрикатах, материалах на 100м² кровли.

№ п/п	Наименование материала	Ед.изм	Расход на ед.изм
1	Плиты полистирольные	м ²	105
2	Плиты минераловатные	м ²	103
3	Керамзит фракции 20-40мм, марка М400	м ³	1,03
4	Гравий шунгизитовый	м ³	1,03
5	Щебень перлитовый фракции 5-10мм	м ³	1,03
6	Вермикулит	м ³	1,03
7	Рулонный битумно-наплавляемый материал для верхних слоев	100м ²	115
8	Рулонный битумно-наплавляемый материал для нижних слоев	100м ²	226
9	Грунтовка бутумная	100м ²	25-42кг
10	Мастика битумная	100м ²	288кг
11	Пропан-бутан технический для одного слоя	м ³	9
	Пропан-бутан технический для устройства примыканий	м ³	3,8
12	Гласбит с армирующей основой из стеклоткани толщиной 4-4,2мм	м ²	5
13	Холст стекловолокнистый на 1 воронку	м ²	11
14	Материал рулонный на 1 воронку	м ²	1,58
15	Мастики на 1 воронку	Кг	59
16	Раствор кладочный м150 при устройстве кровли	м ³	1,53
17	вода	м ³	3,85
18	Раствор кладочный м150 для ремонта кровли	м ³	0,03

Таблица 4.6 Перечень технологического оборудования для производства кровельных работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Назначение	Кол-во на звено
1	2	3	4
Баллоны для газа	ГОСТ 1586-84	Хранение газа	2 шт.
Горелки газовые*	ГГ-2С/2Сэко	Расплавление покровной массы	2шт.
Каток дифференциальный	ИР-830	Прикатка	1 шт.
Захват-раскатчик	-	Раскатка рулона	1 шт.
Каток ручной	ИР-735	Приклейка в местах нахлесток	1 шт.
Тележка для баллонов с газом	р.ч. 1329-3.00.000	Перевозка баллонов	1 шт.
Редуктор для газа	БПО-5-2	Регулирование дав.	2 шт.
Рукава резиновые д. 9 мм	ГОСТ 9356-75	Подача газа	50м
Горелки жидкотопливные	ГВЭ-1	Расплавление покровной массы	2шт.
Бачок для жидкого топлива	БГ-03	Хранение жидкого топлива	1 шт.
Гребок с резиновой вставкой		Уплотнение попогтна	1 шт.
Нож кровельный	18975-73	Резка материалов	1 шт.
Шпатель скребок	ТУ 22-3059-74	Соскребание с поверхности основной цементного	2 шт.
Рулетка 20 м	7502-69	Замеры	1 шт.
Защитные очки	2496-60	Защита рабочих	2 шт.
Предохранительный пояс	5718-77	Страховка рабочих	• 4шт.
Рукавицы	ГОСТ 12.4.010-75	-	6 шт.
Компрессор	К24, К25	Подача сжатого воздуха	1 шт.
Защитная каска	9820-61	-	6шт.
Безвоздушный распылитель	«Вагнер»	-	1 шт.
Ящик-контейнер для мусора металлический	-	Сбор мусора	1 шт.
Брюки брезентовые	ГОСТ 12.4.111-82	Защита рабочего	4шт.
Куртки х/б	ГОСТ 124.112-82	Защита рабочего	4 шт.
Ботинки кожаные	ГОСТ 12.4.032-77	Защита рабочего	4шт.

Газовоздушная горелка ГГ-2С/2Сэко – это горелка профессионального класса(рис. 4.33). Она может использоваться при наружных работах даже при сильном ветре. Изготовлена из легких прочных и нержавеющей материалов.



Рис.4.33 Горелка газовоздушная инжекторная ГГ-2С/2Сэко

Горелка ГГ-2С/2Сэко (табл. 4.7) состоит из хвостовика, ручки с рычажным клапаном, удлиненной трубки, форсунки с дозирующим соплом, корпуса стакана. Конструкция горелки ГГ-2С выполнена с использованием 2-х корпусов с двумя пускозатворными вентилями, что обеспечивает точное регулирование «большого» и «малого» газовых потоков и тепловой мощности пламени. Горелка ГГ-2Сэко имеет один пускозатворный вентиль. Также конструктивной особенностью горелки ГГ-2С/2Сэко является наличие модернизированного корпуса стакана, выполненного из нержавеющей стали, и модернизированной конструкции форсунки, что при работах обеспечивает более полное сгорание пропана и, как следствие, меньший расход газа при выполнении работ. Газоподающая трубка выполнена из трубки увеличенного диаметра, что обеспечивает более быструю подачу пропана, тем самым, существенно влияет на производительность труда.

Таблица 4.7 Технические характеристики горелки ГГ-2С/2Сэко

Давление пропана на входе в горелку, МПа (кгс/см ²)	0,1-0,15 (1,0-1,5)
Расход пропана, м ³ /ч	1,8 - 2,5
Длина факела пламени, мм	300 - 500
Масса горелки, кг, не более	0,7
Длина горелки, мм, не более	840
Температура пламени, °С	1100

4.9 Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

4.9.1. Общие положения.

Кровельные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення и ДСТУ Б А.3.2-11:2009. ССБП. «Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки.»[17, 18].

К устройству кровельных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение безопасным методам и приемам выполнения этих работ, получившие соответствующие удостоверения и прошедшие инструктаж на рабочем месте. Внеочередной инструктаж по технике безопасности проводится при переводе рабочих-кровельщиков с одного типа кровель на другой, при изменении условий производства работ, нарушении правил и инструкций по технике безопасности.

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается только после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности и целостности несущих конструкций покрытий и ограждений.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Руководители строительной организации обязаны организовать своевременное оповещение специализированного подразделения, ведущее кровельные работы, о резких изменениях погоды (ураганном ветре, грозе снегопаде и т.п.).

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. При выполнении работ на крышах с уклоном более 20° рабочие должны применять предохранительные пояса. Места закрепления поясов указываются мастером.

Материалы на покрытие необходимо подавать в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. При подаче кровельных материалов на покрытие краном строповку грузов следует выполнять только инвентарными стропами. Элементы и детали кровель, в том числе защитные фартуки, звенья водостоков, сливы и т.д. необходимо подавать на рабочее место в заготовленном виде. Заготовка этих элементов и деталей непосредственно на крышах не допускается.

Размещать материалы на крышах допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

кровельное скатное покрытие с углом наклона более 20°;

участок подачи и приема кровельных материалов.

Зоной потенциально действующих опасных производственных факторов является участок территории строительной площадки, расположенный по периметру здания,

на кровле которого ведутся работы.

Для уменьшения скольжения ног по кровле во время работы кровельщики должны надевать резиновую обувь.

По всему периметру той части зданий, на которой производят покрытие или ремонт кровли, на земле обозначают границу зоны опасной для нахождения людей. Ширина такой зоны должна быть не менее 3 м от стены здания. Границу опасной зоны обозначают сигнальными лентами, знаками, надписями, которые устанавливают на стойках.

Установку колпаков и зонтов на оголовках дымовых и вентиляционных труб следует выполнять с подмостей. Запрещается использовать для этих целей приставные лестницы.

Запрещается сбрасывать с крыши материалы и инструменты.

В отношении пожарной безопасности производство работ по устройству крыш должно быть организовано в соответствии с требованиями ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва[19].

При возникновении на рабочих местах пожара необходимо тушить его с применением огнетушителей.

4.9.2 Требования безопасности при работе с газовыми горелками.

При работе с газопламенным оборудованием рекомендуется пользоваться защитными очками.

При зажигании ручной газопламенной горелки (рабочий газ - пропан) следует приоткрывать вентиль на 1/4 - 1/2 оборота и после кратковременной продувки рукава зажечь горючую смесь, после чего можно регулировать пламя.

Зажигание горелки производить спичкой или специальной зажигалкой, запрещается зажигать горелку от случайных горящих предметов.

С зажженной горелкой не перемещаться за пределы рабочего места, не подниматься по трапам и лесам, не делать резких движений.

Тушение горелки производится перекрытием вентиля подачи газа, а потом опусканием блокировочного рычага.

При перерывах в работе пламя горелки должно быть потушено, а вентили на ней плотно закрыты. При перерывах в работе (обед и т.п.) должны быть закрыты вентили на газовых баллонах, редукторах.

При перегреве горелки работа должна быть приостановлена, а горелка потушена, и охлаждена до температуры окружающего воздуха в емкости с чистой водой.

Газопламенные работы должны производиться на расстоянии не менее 10 м от групп баллонов (более 2-х), предназначенных для ведения газопламенных работ; 5 м от отдельных баллонов с горючим газом; 3 м от газопроводов горючих газов.

При зажигании ручной жидкостной горелки (рабочее топливо - дизтопливо) вначале включают компрессор, подавая небольшое количество воздуха на головку горелки (регулировка вентилем), затем приоткрывают вентиль подачи топлива и поджигают полученную топливную смесь у среза головки. Последовательным увеличением расхода горючего и воздуха устанавливают устойчивое пламя. Перемещать компрессор можно только в отключенном состоянии.

При обнаружении утечки газа из баллонов работу следует немедленно прекратить. Ремонт баллонов или другой аппаратуры на рабочем месте газопламенных работ не допускается.

В случае замерзания редуктора или запорного вентиля, отогревать их только чистой горячей водой.

Баллоны с газом должны находиться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов и 5 м от нагревательных печей и других сильных источников тепла. Не снимать колпак с баллона ударами молотка зубила или другим инструментом, могущим вызвать искру. Колпак с баллона следует снимать специальным ключом.

Рукава предохранять от различных повреждений; при укладке не допускать и сплющивания, скручивания, перегибания; не пользоваться масляными рукавами, не допускать попадания на шланги искр, тяжелых предметов, а также избегать воздействия на них высоких температур; не допускать использования газовых рукавов для подачи жидкого топлива. Для подачи сжатого воздуха применяют пневмошланги.

Баллоны при работе на не постоянных местах должны быть закреплены в специальной стойке или тележке и в летнее время защищены от нагрева солнечными лучами.

Баллоны с газом следует перемещать только на специально оборудованных тележках.

По окончании кровельных работ с применением газопламенной горелки кровельщик должен:

- закрыть вентиль подачи топлива на горелки, перекрыть вентиль на баллоне, выключить компрессор;
- снять рукава с редукторами с баллонов, смотать их и убрать в отведенное место хранения;
- вентили баллонов закрыть защитными колпаками и поставить баллоны в помещение для их хранения;
- очистить рабочее место, убрать инструмент и приспособления, материалы, очки, горелки, баллоны;
- сообщить мастеру (прорабу) обо всех неполадках, замеченных во время работы.

4.10 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели составляютсся по данным калькуляции затрат труда и графику производства работ. В состав техничко-экономических показателей входят:

- нормативные затраты труда рабочих на весь объем работ (чел.-дн.) – по итогу калькуляции;
- нормативные затраты машинного времени на весь объем работ (маш.-см.) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата рабочих (грн.) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата механизаторов (грн.) – по итогу калькуляции;
- продолжительность работ – по графику (дней);
- выработка одного рабочего в смену, V_p

$$V_p = S / \sum T, (\text{м}^2 / \text{чел.-дн.})$$

где: S – общая площадь кровли, м^2 ;

$\sum T$ – суммарные затраты труда рабочих в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (числитель), (чел.-дн.);

- затраты труда на 1 м^2 кровли, T_e

$$T_e = \sum T / S, (\text{чел.-дн.} / \text{м}^2)$$

- затраты труда машинистов на 1 м^2 кровли, $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \sum T_{\text{маш}} / S, (\text{чел.-дн.} / \text{м}^2)$$

где: $\sum T_{\text{маш}}$ – суммарные затраты труда машинистов в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (знаменатель);

- стоимость затрат труда на 1 м^2 кровли, C_e

$$C_e = C / S, (\text{грн.} / \text{м}^2)$$

где: C – общая стоимость затрат труда (грн.).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ОДЕССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

***КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ И СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

по дисциплине:

«Технология строительства» спецкурс
Технологическая карта на тему _____

ВЫПОЛНИЛ: студент(ка) группы _____

РУКОВОДИТЕЛЬ _____

ОБЪЕМ КР:

Страниц записки _____

Графическая часть _____

Одесса – 20__р.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

СХЕМА 1

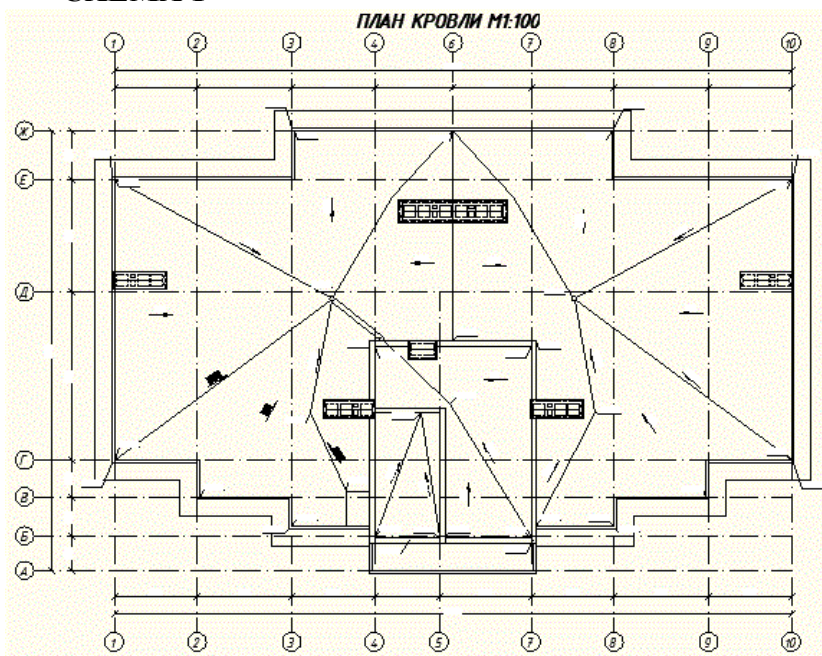
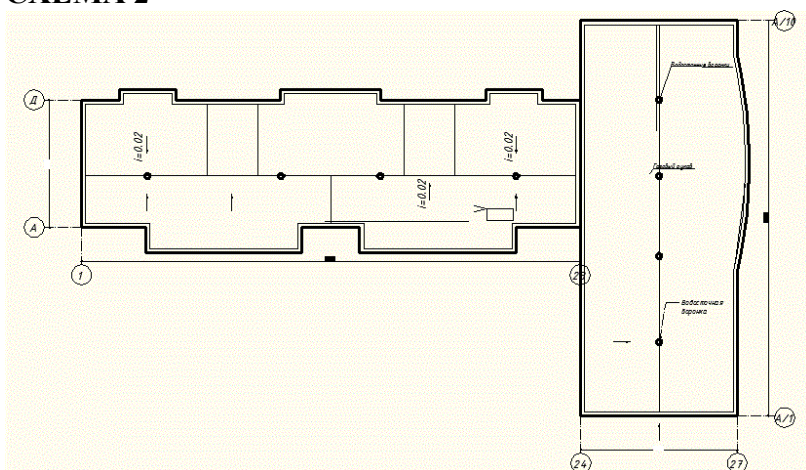
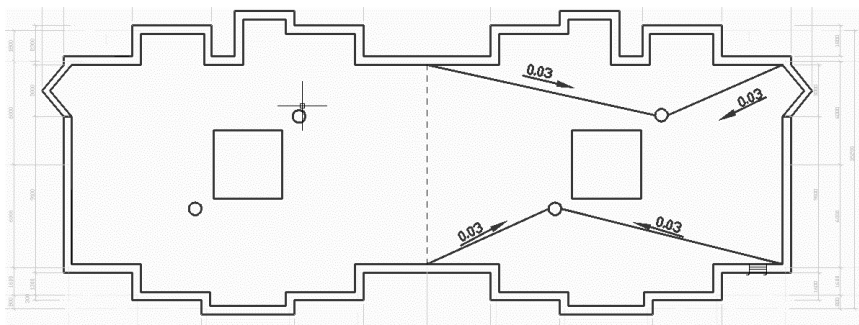


СХЕМА 2



CXEMA 3



CXEMA 4

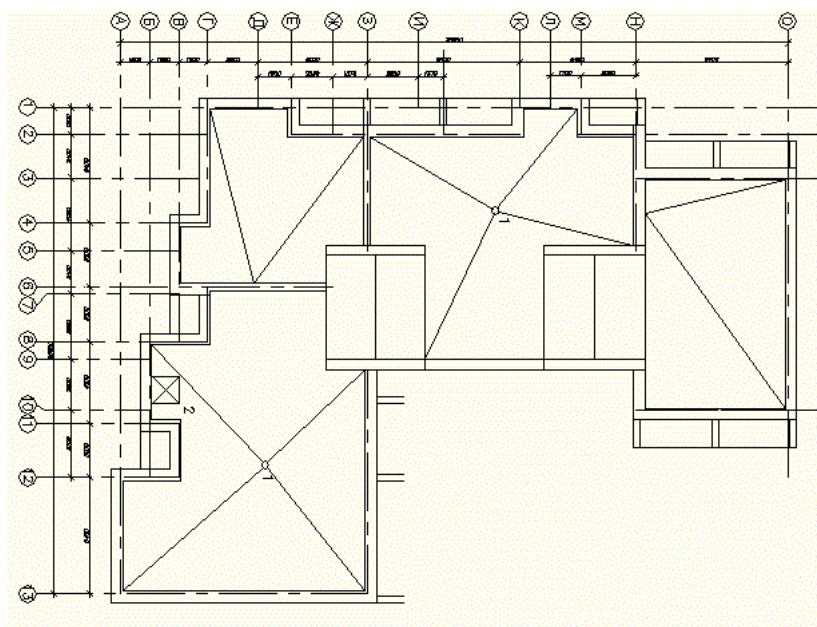


СХЕМА 5

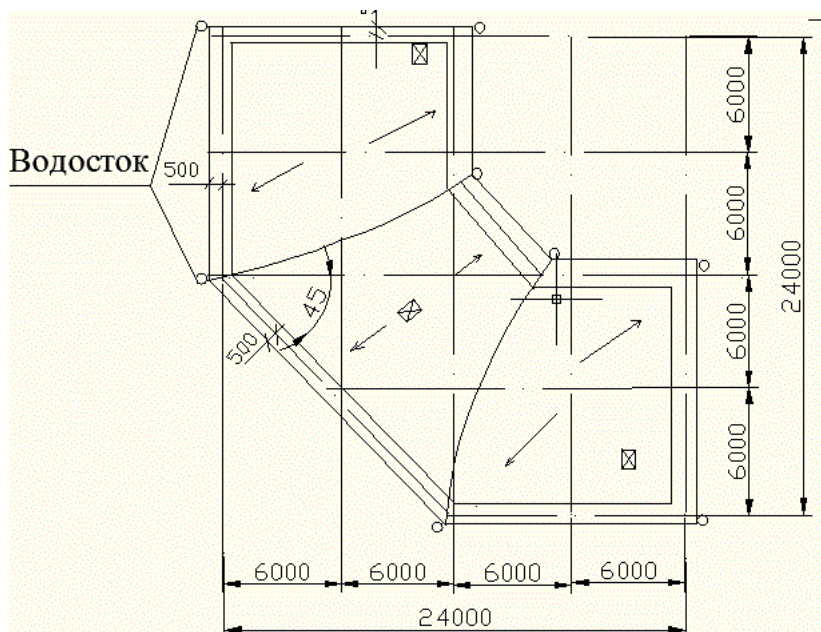


СХЕМА 6

ПЛАН КРОВЛИ

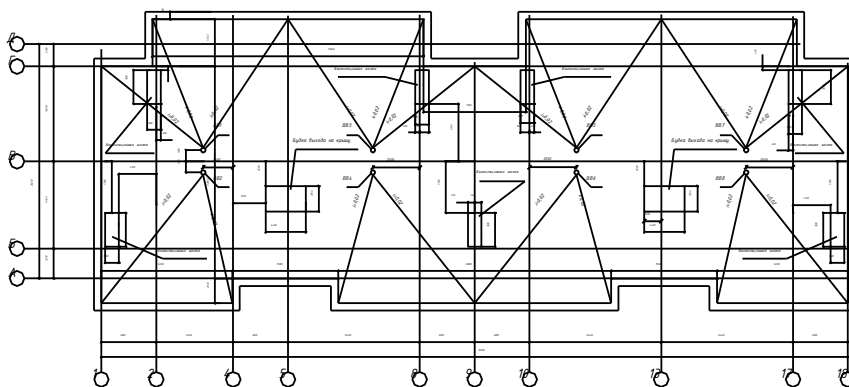


СХЕМА 7

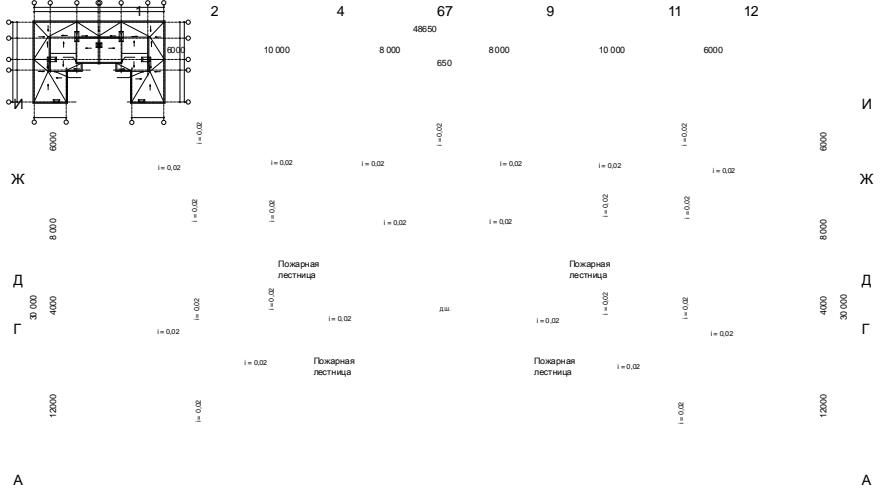


СХЕМА 8

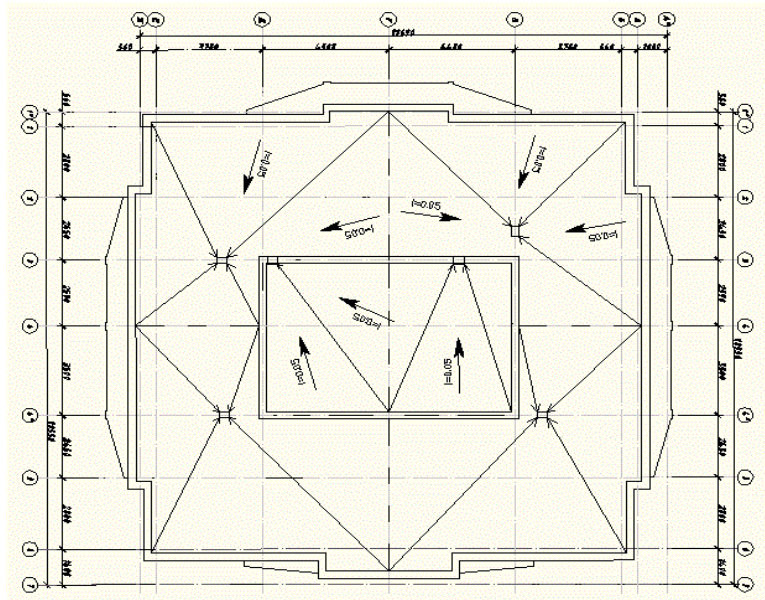


СХЕМА 9

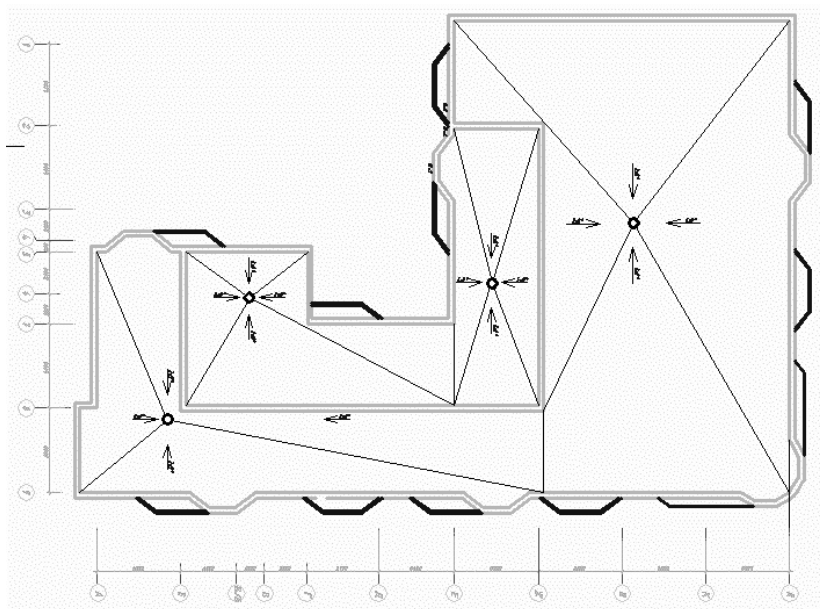
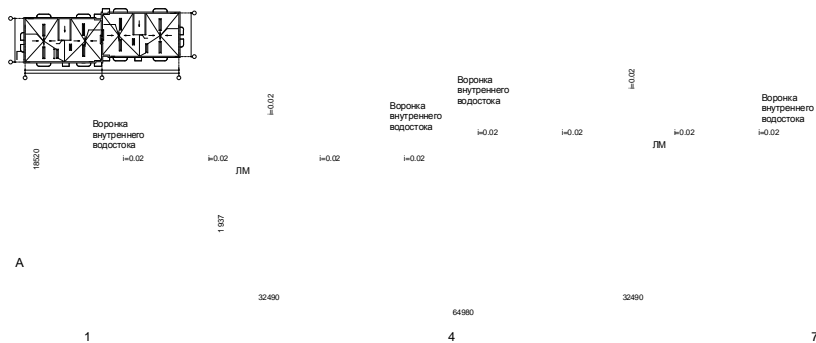


СХЕМА 10



ПРИЛОЖЕНИЕ В

НОРМЫ ВРЕМЕНИ И РАСЦЕНКИ*

Основание нормы по АВК-5 (2.10.0)	Работы	Ед. изм.	Норма времени на ед. измерения, чел.-ч. <u>рабочих машинистов</u>	Расценка на единицу измерения, грн. <u>рабочих машинистов</u>	Состав звена
1	2	3	4	5	6
Устройство рулонной кровли					
1. P20-42-1	Установка и разборка блока для подъема кровельных материалов	1 блок	<u>1,25</u> 0,63	<u>19,69</u> 3,42	Оператор подъемного механизма 3р-1
2. Применительно B21-10-1	Подача материалов (до 40г) на крышу подъемником	1 подъем	<u>0,22</u> 0,00	<u>2,84</u> 0,00	Такелажник 4р-1; 3р-1
3. P20-39-1	Очистка основания	100м ²	3,27	<u>35,00</u>	Кровельщик 2р-1
4. P12-21-1	Огрунтовка основания из бетона и раствора под водоизоляционный кровельный ковер	100м ²	7,05 0,08	12,82 49,79	Кровельщик 3р-1; 2р-1
5. E12-20-3	Устройство пароизоляции	100м ²	<u>10,97</u> 0,40	<u>145,35</u> 5,91	Изолировщик 3р-1; 2р-1
6. E12-18-1	Устройство теплоизоляции из пенополистирольных плит	100 м ²	<u>35,39</u> 1,79	<u>412,65</u> 22,96	Кровельщик 4р-1; 3р-2
7. E12-18-3	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	<u>63,67</u> <u>3,87</u>	<u>134,9</u> <u>88,92</u>	Кровельщик 4р-1; 3р-2
8. E12-18-5	Устройство теплоизоляции из фибролита (легких ячеистых бетонов)	100 м ²	<u>47,2</u> <u>4,02</u>	<u>120,5</u> <u>59,74</u>	Кровельщик 4р-1; 3р-2
9. E12-19-2	Устройство теплоизоляции из керамзита	м ³	<u>4,28</u> <u>0,72</u>	<u>47,59</u> <u>19,54</u>	Кровельщик 3р-1; 2р-1
10. E12-19-3	Устройство теплоизоляции из шунгизита	м ³	<u>4,28</u> <u>0,72</u>	<u>47,59</u> <u>19,54</u>	Кровельщик 3р-1; 2р-1
11. E12-19-4	Устройство теплоизоляции из перлита	м ³	<u>4,28</u> <u>0,72</u>	<u>47,59</u> <u>19,54</u>	Кровельщик 3р-1; 2р-1

1	2	3	4	5	6
12. E12-19-5	Устройство теплоизоляции из вермикулита	м ³	<u>4,28</u> 0,72	<u>47,59</u> 19,54	Кровельщик 3р-1; 2р-1
13. E11-4-2	Устройство гидроизоляции	100м ²	<u>39,66</u> 3,47	<u>283,57</u> 18,182	Кровельщик 3р-2; 2р-1
14. P12-22-1	Устройство выравнивающих стяжек	100м ²	<u>38,33</u> 7,95	<u>433,42</u> 309,7	Бетонщик, Кровельщик 3р-2; 2р-1
15. P8-25-3	Устройство карнизных свесов из кровельной стали	100м	<u>33,58</u> 0,32	<u>460,72</u> 4,06	Кровельщик 4р-1 3р-1
16. P8-25-2	Устройство настенных желобов	100м	<u>57,69</u> 0,21	<u>791,52</u> 2,69	Кровельщик 4р-1 3р-1
17. P8-23-1	Приклеивание рулонного материала с разглаживанием и прокаткой катком	100м ²	<u>7,14</u> 0,9	<u>11,76</u> 56,06	Кровельщик 4р-1 3р-1
18. P8-23-5	Устройство дополнительного слоя с разглаживанием и прокаткой катком	100м ²	<u>19,8</u> 0,8	<u>12,97</u> 56,06	Кровельщик 4р-1 3р-1
19. P8-32-1	Наплавление материалов с применением газопламенных горелок, в три слоя с защитным слоем из гравия или щебня на битумной мастике	100м ²	<u>59,71</u> 4,77	<u>12,97</u> 56,06	Кровельщик 4р-2 3р-1
20. P8-23-1	Устройство покрытия из рулонных материалов насухо без промазки кромок в один слой	100м ²	<u>7,14</u> <u>0,95</u>	<u>83,61</u> <u>2,21</u>	Кровельщик 4р-1 3р-1
20. P8-53-1	Устройство примыканий высотой 400 мм из рулонных кровельных материалов к кирпичным стенам и парапетам с применением газопламенных горелок, с устройством фартука из оцинкованной стали	100м	<u>94,98</u> 9,16	<u>137,7</u> 14,97	Кровельщик 4р-2 3р-1
21. P8-53-3	Устройство примыканий высотой 400 мм из рулонных кровельных материалов к кирпичным стенам и парапетам с применением газопламенных горелок, с наклейкой ленты типа "Экобит"	100м	<u>50,15</u> 9,16	<u>137,7</u> 14,97	Кровельщик 4р-2 3р-1
22. P8-51-1	Устройство примыканий высотой 400 мм к кирпичным стенам и парапетам из рулонных кровельных материалов	100м	<u>100,2</u> 8,16	<u>1332,66</u> 20,18	Кровельщик 4р-2 3р-1
23. P8-51-2	Устройство примыканий высотой 400 мм к бетонным стенам и парапетам из рулонных кровельных материалов	100м	<u>109,81</u> 26,90	<u>1460,47</u> 20,18	Кровельщик 4р-2 3р-1

1	2	3	4	5	6
24	Устройство воронок из расчета 1 воронка на 500м2 кровли	шт	<u>57,15</u> 11,16	<u>142,7</u> 16,7	Кровельщик 4р-2
Ремонт рулонной кровли					
25 P8-2-1	Разборка покрытий кровли из рулонных материалов в 1-3 слоя	100м ²	<u>27,51</u> 0,45	<u>312,7</u> 11,13	Кровельщик 3р-1 2р-2
26. P8-4-1	Разборка поясков, сандриков, желобов, отливов, свесов и т.п. из листовой стали	100м	<u>14,38</u> 0,12	<u>163,5</u> 0,00	Кровельщик 2р-2
27. P8-9-1	Замена отдельными местами 1 слоя рулонного покрытия	100м ²	<u>35,11</u> 0,34	<u>452,67</u> 10,16	Кровельщик 4р-2 3р-1
28 P8-9-2	Прозмазка мастикой отдельных мест рулонного покрытия	100м ²	<u>25,06</u> 0,52	<u>298,97</u> 11,95	Кровельщик 4р-2 3р-1
29 P8-16-1	Ремонт мягкой кровли при помощи установки инфракрасного восстановления, толщина обрабатываемого слоя 35 мм	100м ²	<u>54,51</u> 13,74	<u>742,43</u> 13,62	Кровельщик 4р-2 3р-1
30 P8-17-1	Восстановление кровель по существующему рулонному покрытию методом подплавления рулонного материала типа "Гласбит" газопламенными горелками, покрытие одним слоем с дополнительным слоем [площадью 30 м2] на замену поврежденных участков существующего покрытия	100м ²	<u>50,47</u> 13,78	<u>694,97</u> 14,59	Кровельщик 4р-2 3р-1
31 P8-17-2	На каждые 5 м2 изменения площади замены поврежденного рулонного покрытия добавлять или исключать	100м ²	<u>2,1</u> 0,36	<u>28,92</u> 0,41	С.р.2,8
32 P8-19-1	Покрытие рубероидной кровли мастикой	100м ²	<u>25,44</u> 3,02	<u>297,9</u> 1,79	Кровельщик 4р-1 3р-1
33 P8-19-2	Покрытие толевой кровли смолой	100м ²	<u>16,43</u> 4,1	<u>192,4</u> 2,68	Кровельщик 4р-1 3р-1
34. P8-19-3	Покрытие отремонтированных мягких кровель бутилкаучуковой гидроизоляционной мастикой	100м ²	<u>17,22</u> 5,9	<u>201,65</u> 14,91	С.р.3.2
35. P8-44-1	Ремонт примыканий высотой 400 мм к кирпичным стенам и парапетам из рулонных кровельных материалов	100м	<u>104,13</u> 4,75	<u>1384,93</u> 20,9	С.р.3.4

1	2	3	4	5	6
36 P8-44-2	Ремонт примыканий высотой 400 мм к бетонным стенам и парапетам из рулонных кровельных материалов	100м	100,82 4,75	1340,91 20,9	С.р.3.4
37 P8-44-3	Добавлять или исключать на каждые 100 мм изменения высоты примыкания к кирпичным стенам и парапетам из рулонных кровельных материалов [при ремонте примыканий]	100м	<u>4,43</u> <u>0,35</u>	<u>58,92</u> <u>0,00</u>	С.р.3.4
38 P8-44-4	Добавлять или исключать на каждые 100 мм изменения высоты примыкания к бетонным стенам и парапетам из рулонных кровельных материалов [при ремонте примыканий]	100м	<u>3,01</u> <u>0,35</u>	<u>40,03</u> <u>0,00</u>	С.р.3.4
39 P8-45-1	Ремонт примыкания гидроизоляционного ковра к воронке внутреннего водостока	1шт	<u>1,07</u> <u>0,05</u>	<u>13,82</u> <u>1,12</u>	С.р.3.4
40 P8-48-1	Ремонт кровель в один слой из рулонных материалов с применением газопламенных горелок		<u>44,67</u> <u>1,11</u>	<u>615,11</u> <u>17,41</u>	Кровельщик 4р-2 3р-1

Примечание: *- при подготовке нормы времени и расценки использовалась программа АВК 3й версии.

Список используемых источников

1. ДБН Д.2.4-8-2000. Сборник 8. Крыши, кровли.
2. ДБН Д.2.2-12-99. Сборник 12. Кровли.
3. ДСТУ Б.В.2.7.-101-2000 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия».
4. ДБН В.2.6.-14-97 «Конструкции зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений». Том 1,2,3 с изменениями № 2. Госстрой Украины.
5. ДСТУ 3008-95 «Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления». Киев. Госстандарт Украины, 1995
6. Современные технологии устройства кровель. Учебное пособие. Меньлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф. ООО «ЭДЭНА». Харьков, 2006.
7. http://krovlia.com.ua/article/mjagkaja_krovlia
8. <http://www.aquaizol.ua>
9. <http://www.tn.ua>
10. <http://ukrtorg.net.ua/evroruberoid-spoli/spolielast-elit>
11. Покрівельні роботи: Навчальний посібник/ За редакцією Лівінського О.М. – К.: «МП Леся», 2008. – 276 с. – 2-е видання, доповнене
12. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. А.И.Меньлюк, Л.Э. Лукашенко, ОГАСА, Одесса, 2007.
13. ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва».
14. Современные технологии в строительстве. Учебное пособие. Меньлюк А.И., Дорофеев В.С., Лукашенко Л.Э., Олейник Н.В., Киев, 2010
15. ОАО Проектно-конструкторский и технологический институт промышленного строительства. Типовая технологическая карта на ремонт рулонных кровель с применением битумно-полимерных наплавливаемых материалов. Москва 2001.

16. Посібник до ДБН А.3.1-5-96.

17. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення

18. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. ССБП. «Роботи Покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки.».

19. ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.