

Управление образования и науки Тамбовской области
ТОГБПОУ «Многоотраслевой колледж»

Сравнительный анализ затрат труда на устройство различных кровель для плоской совмещённой крыши.

Исследовательская работа

**по ПМ.02. МДК 2.1. Осуществление мероприятий по реализации
принятых проектных решений.**

МДК 2.1. Основы строительного производства.
основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по
специальности СПО

270101 Архитектура

Авторы: Бабаева Е.В., Белобородов И.Д., Брюнин Д.С. -
студенты группы 41а
ТОГБПОУ «Многоотраслевой колледж»

Руководитель: Почётный работник среднего специального
образования, преподаватель профессионального модуля
ПМ.02. МДК 2.1. Осуществление мероприятий по
реализации принятых проектных решений.
Косухина Л. В.

Моршанск, 2017.

Оглавление.

Введение	3
1. Информация о технических показателях материалов исследуемых кровель.	5
2. Изучение технологий устройства (состава работ) принятых вариантов кровель.	8
3. Разработка вариантов калькуляций затрат труда на устройство сравниваемых кровель.	37
4. Сопоставление вариантов устройства кровель по объёму затрат труда, техническим и стоимостным показателям, обоснование выбора.	41
5. Заключение.	42
Литература.	43
Рецензия.	44

Введение.

Актуальность работы.

Кровельные работы в строительстве зданий и сооружений различного назначения являются одними из самых дорогих и трудоёмких.

На долю покрытий (в том числе, кровель) приходится до 45% стоимости общестроительных работ и до 35% их трудоёмкости.

Непосредственно по кровле, как одной из основных составляющих частей здания, относительные стоимостные показатели (в процентах от общей стоимости) составляют от 6% (для многоэтажных зданий) до 19,6% (для одноэтажных зданий).

Прогрессивные решения кровель должны обеспечивать снижение указанных выше показателей, а также меньшую зависимость от постоянных или временных неблагоприятных климатических условий в районе строительства. Проблем исследования заключается в выборе качественного, но наименее трудоёмкого в производстве кровельного материала.

Принятая тема исследовательской работы: «Сравнительный анализ затрат труда на устройство различных современных кровель на плоских совмещённых крышах». В качестве рассматриваемых вариантов приняты кровли:

1. из наплавляемого рулонного битумно-полимерного материала Филизол (срок эксплуатации – не менее 20 лет);
2. из полимерного рулонного комплексного материала Поликров (срок эксплуатации – до 50 лет);
3. из битумно-полимерной мастики Битурэл (срок эксплуатации – не менее 15 лет).

Цель исследования: - определить наименее трудоёмкий вид современной кровли, использование которого сократит сроки производства работ и стоимость строительства.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по вопросу, собрать информацию о технических и экологических показателях материалов исследуемых кровель.
2. Изучить технологию (состав работ) принятых вариантов кровель;
3. Разработать варианты калькуляций затрат труда на устройство сравниваемых кровель.
4. Проанализировать варианты по объёму затрат труда, техническим и экологическим показателям.

Объект исследования: варианты кровель, устраиваемых на плоских совмещённых крышах.

Предмет исследования: наиболее экономичный по затратам труда вариант устройства кровли.

База исследования: ТОГБПОУ «Многоотраслевой колледж»

Методы исследования: математический, анализа и сравнения, графический.

Гипотеза исследования: если выбрать наиболее экономичный по затратам труда вариант устройства кровли, то это сделает строительство более эффективным, так как сократятся сроки производства работ и стоимость строительства.

Сроки и этапы проведённого исследования: с 24.09.16 по 28.10.16 г.

- изучение литературы по вопросу, сбор информации о технических и экологических показателях материалов исследуемых кровель – 24.09.16 – 30.09.16.;
- изучение технологии устройства (состава работ) принятых вариантов кровель – 01.10.16 – 07.10.16;
- разработка вариантов калькуляций затрат труда на устройство сравниваемых кровель – 08.10.16 – 14.10.16;
- сопоставление и анализ вариантов – 15.10.16 – 21.10.16;
- оформление работы - 22.10.16 – 28.10.16.

Новизна исследования: получение дополнительных знаний по технологии устройства современных кровельных покрытий; овладение навыками разработки калькуляций затрат труда для различных вариантов устройства кровель.

Практическая значимость: использование в курсовом и дипломном проектировании, в реальном строительстве, например, частного жилого или офисного дома.

Исследовательская работа состоит из 44 страниц и включает: введение, основную часть (4 главы), заключение, список литературы.

Содержание 4-х глав основной части:

1. Информация о технических показателях материалов исследуемых кровель.
2. Изучение технологии устройства (состава работ) принятых вариантов кровель.
3. Разработка вариантов калькуляций затрат труда на устройство сравниваемых кровель.

4 Сопоставление вариантов устройства кровель по объёму затрат труда, техническим и стоимостным показателям, обоснование выбора.

1. Информация о технических показателях материалов исследуемых кровель.

1. Наплавляемый рулонный битумно-полимерный материал Филизол (срок эксплуатации – не менее 20 лет).

Филизол (ТУ 5774-008-05108038-99) – рулонный битумно-полимерный наплавляемый кровельный материала. В качестве основы для него используются стеклохолст, стеклоткань и полиэстер.

Технические характеристики зависят как от основы, так и от показателей применяемых битумных и полимерных компонентов.

Использование в качестве полимерного компонента искусственного каучука (СБС - стиролбутадиенстирола) обеспечивает эластичность материала в широком диапазоне температур наружного воздуха (от -50 до +100⁰ С) и увеличивает абсолютное значение разрывных усилий при его растяжении.

Филизол пригоден как для устройства новых кровель, так и для ремонта старых кровель.

Области применения:

- Филизола «В» - верхние слои кровельного ковра (марка ТКПС – 4,5 имеет специально нанесённый легкоплавкий слой, облегчающий укладку материала);
- Филизола «Н» - нижние слои (марка ТКПС 4,0 имеет специально нанесённый легкоплавкий слой, облегчающий укладку материала);
- Филизола «Супер» - однослойные кровельные слои (со специально нанесённым наплавляемым слоем, улучшающим эксплуатационные свойства);
- Филизола «П» - подкладочный наплавляемый материал под штучные и листовые материалы с покрытием из песка с двух сторон.

Филизол (кроме марки «П») укладывается за счёт оплавления нижней стороны полотна пламенем газовоздушных или подобных им горелок.

Филизола «П» приклеивается, а также закрепляется механическим способом.

Основные технико-экономические показатели Филизола представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства наплавляемых рулонных материалов Филизол

Наименование показателя, единицы измерения	Норма по ТУ 5774-008-05108038-97		
	Филизол-К	Филизол-Н	Филизол-супер
1. Масса 1 м ² , кг, в пределах	4,2...4,8	3,4...3,8	5,3...6,0

Наименование показателя, единицы измерения	Норма по ТУ 5774-008-05108038-97		
	Филизол-К	Филизол-Н	Филизол-супер
2. Разрывная сила при растяжении, Н (кгс/5см), не менее, на основе: стеклоткани стеклохолста полиэфирного полотна	490 (50) 390 (40) 590 (60)	490 (50) 390 (40) 590 (60)	490 (50) - 590 (60)
3. Масса вяжущего с наплавленной стороны, кг/м ² , не менее	2,0±0,1	2,0±0,3	2,5±0,1
4. Водопоглощение через 24 часа, % по массе, не более	1,5	1,5	1,5
5. Потеря посыпки, г/образец, не более	2,0	1,5	2,0
6. Температура хрупкости вяжущего, К (°С), не выше	248 (-25)	248 (-25)	248 (-25)
7. Гибкость на брус с закруглением радиусом 10 мм при температуре, К (°С)	258 (-15)	258 (-15)	258 (-15)
8. Теплостойкость, К (°С)	358 (+85)	358 (+85)	358 (+85)
9. Стоимость, руб./м ² (с НДС)	до 76	до 72	до 90

2. Полимерный рулонный комплексный материал Поликров (срок эксплуатации – до 50 лет).

Поликров (ТУ 5774-002-11313564-96) - полимерный рулонный кровельный материала, который может применяться как при новом строительстве, так и при ремонтах зданий и сооружений различного назначения.

Материал имеет три марки (АР-150, АР-130, Р-200), первая из которых соответствует повышенной прочности, а последняя не имеет армирования.

Поликров отличается повышенной морозо- и теплостойкостью, химстойкостью, эластичностью, технологичностью при выполнении кровельных работ и долговечностью.

Обязательными материалами при применении рулонного материала являются:

а) приклеивающая полимерная кровельная мастика Поликров М (ТУ 5775-001-11313564-96), состоящая из синтетических каучуков, растворителя, вулканизирующей группы и технических добавок;

б) полимерная защитная мастика Поликров – Л (ТУ 5775-001-11313564 - 96), состоящая из синтетических каучуков, растворителя, вулканизирующего агента, наполнителей и красящих пигментов;

в) армирующий слой из стеклоткани с толщиной волокон 180 – 300 мкм;

г) герметизирующие мастики типа Эластосил, УТ-32 и другие, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 25621–83.

Кроме того, на эксплуатируемых кровлях в качестве разделительного слоя рекомендуется применять рубероид (ГОСТ 10923-93) и холст из синтетических волокон (ТУ 6–19–290-83).

Основные технико-экономические показатели Поликрова представлены в таблице 2

Таблица 2

Физико-механические свойства полимерного рулонного комплексного материала Поликров

Наименование показателя, единицы измерения	Норма по ТУ 5774-002-11313564-96		
	AP-150	AP-130	P-200
1. Масса 1 м ² , кг, в пределах	25		
2. Условная прочность при растяжении, МПа, не менее	5,0	3,0	0,3
3. Относительное удлинение при разрыве,%, не менее	400	400	400
4. Водопоглощение через 24 часа, % по массе, не более	0,15	0,15	0,15
5. Гибкость на брус с закруглением радиусом 5 мм без образования трещин при температуре, °С, не выше	-50	-50	-50
6. Срок эксплуатации, лет	до 50		
7. Стоимость, руб./м ² (с НДС)	111,0	166,8	189,6

3. Битумно-полимерная мастика Битурэл (срок эксплуатации – не менее 15 лет).

Битурел (ТУ 5775–001–7187505–95) - двухкомпонентная мастика на основе полиуретанобитумной композиции.

Область применения – устройство новых кровель и ремонт старых кровель из мягких водоизоляционных материалов.

Компонент №1 мастики – полиуретан.

Компонент №2 – битумно-смоляная отверждающая составляющая, содержащая 30% сольвента.

Смешивание компонентов осуществляется в соотношении 30:70 непосредственно перед нанесением, в любом смесительном оборудовании или вручную.

Жизнеспособность композиции – 5 часов, прекращение отлипа в процессе отверждения мастики – не менее 24 часов при температуре 25⁰С.

Рекомендуемая толщина покрытия – 25 мм.

Материал имеет высокую адгезию к бетону, металлу, рубероиду (в том числе, влажному).

После полного отверждения Битурел превращается в монолитную эластичную резиноподобную плёнку, сохраняющую заданные свойства в диапазоне температур от - 50⁰С до + 120⁰С.

Мастика обладает химической стойкостью. расход её составляет в среднем 3,5 кг/м².

Основные технико-экономические показатели Битурела представлены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-механические показатели мастики Битурэл

Наименование показателя, единицы измерения	Норма
Жизнеспособность (после смешения компонентов), час., не менее	5
Массовая доля летучих веществ, %, не более	30
Условная прочность, МПа, не менее (с бетоном)	1,5
Гибкость	При испытании образца мастики на брус с закруглением радиусом 5 мм при температуре -50 °С на поверхности образца нет трещин
Водонепроницаемость	При испытании при давлении 0,1 МПа в течение не менее 10 мин на поверхности образца нет признаков проникания воды
Теплостойкость	При испытании при температуре 120 °С в течение не менее 5 ч на поверхности образца нет вздутий

2. Изучение технологий устройства (состава работ) принятых вариантов кровель.

До разработки калькуляции трудовых затрат и сравнения по ней трудоёмкостей устройства рассматриваемых видов кровель необходимо изучить технологию их устройства и состав работ, который необходимо будет внести в калькуляцию.

1. Наплавляемый рулонный битумно-полимерный материал Филизол (срок эксплуатации – не менее 20 лет).

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

До начала устройства кровли должны быть выполнены и приняты:

- все строительно-монтажные работы на изолируемых участках, включая замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами, установку и закрепление к несущим плитам водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов, антисептированных деревянных брусков (или реек) для закрепления изоляционных слоев и защитных фартуков;
- слои паро- и теплоизоляции, стяжки и затем проведена контрольная проверка уклонов и ровности основания под кровлю на всех поверхностях, включая карнизные участки кровель и места примыканий к выступающим над кровлей конструктивным элементам.

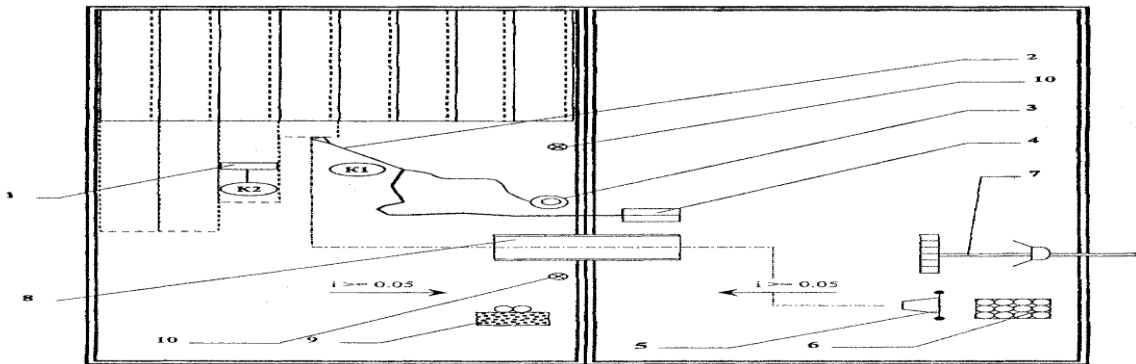
Если все требования проекта к качеству основания соблюдены, можно поверхность стяжки огрунтовать. Просохшее после огрунтовки основание готово к началу устройства кровли.

Для обеспечения качества кровли, ровности основания:

перед выполнением теплоизоляции производят нивелировку поверхности несущих плит для установки маяков, служащих основанием под рейки для укладки монолитной теплоизоляции полосами на необходимую высоту.

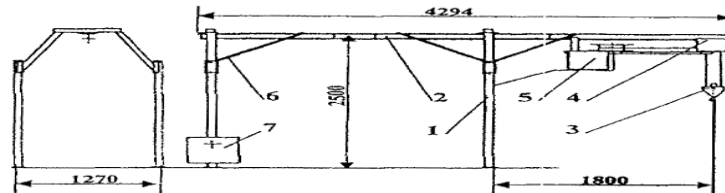
Теплоизоляционные работы совмещают с работами по устройству пароизоляционного слоя (если он требуется по проекту), выполняя их «на себя». Это повышает сохранность теплоизоляции при транспортировании материалов.

Теплоизоляционные плиты должны плотно прилегать друг к другу. Если ширина швов между плитами превышает 5 мм, то их заполняют теплоизоляционным материалом.



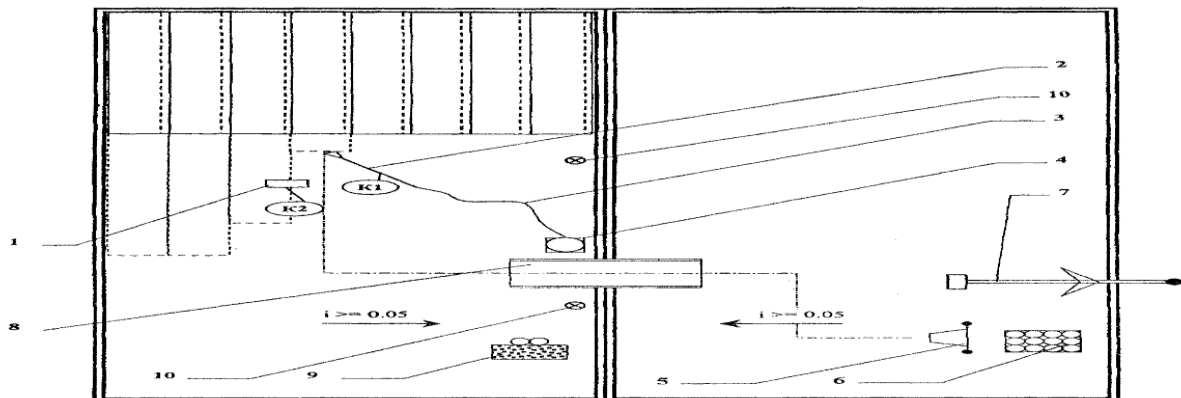
1 - каток; 2 - ручная горелка; 3 - бачок с дизтопливом; 4 - компрессор; 5 - ручная тележка; 6 - контейнер; 7 - кран крышевой; 8 - трап; 9 - ящик с песком и огнетушители; 10 - водосточные воронки;

Рис. 1а Схема организации рабочего места при работе с горелками, работающими на жидком топливе



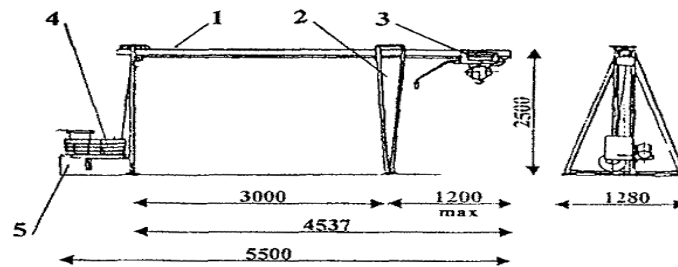
1 - стойка; 2 - балка; 3 - крюковая подвеска; 4 - каретка; 5 - привод; 6 - раскос; 7 - контргрузы

Рис. 2а Крышевой кран КБК-2



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 огнетушители; 10 - водосточные воронки.

Рис. 16 Схема организации рабочего места при работе с газовыми горелками



1 - балка; 2 - стойка; 3 - тележка грузовая; 4 - электропривод; 5 - протововес.

Рис. 2 Крышевой кран К-1М

Замоченная во время монтажа теплоизоляция должна быть удалена и заменена сухой.

Основанием под кровлю могут служить:

ровные поверхности железобетонных несущих плит либо теплоизоляции без устройства по ним выравнивающих стяжек (затирок);

выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона.

В местах примыкания кровель к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам должны быть предусмотрены переходные наклонные бортики (под углом 45°), высотой не менее 100 мм из легкого бетона или цементно-песчаного раствора. Стены из кирпича или блоков в этих местах должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором марки 50.

В стяжках выполняют температурно-усадочные швы шириной 5 мм, разделяющие стяжку из цементно-песчаного раствора на участки не более 6×6 м, а из песчаного асфальтобетона - не более 4×4 м. Швы должны располагаться над швами несущих плит (в холодных покрытиях) и над температурно-усадочными швами в монолитной теплоизоляции и заполняться герметиком. По ним укладывают полосы шириной 150-200 мм из Филизола с крупнозернистой посыпкой и приклеивают их точно с одной стороны шва (Рис. 3).

При устройстве выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора, укладку последнего производят полосами шириной не более 3 м ограниченными рейками, которые служат маяками. Раствор подают к месту укладки по трубопроводам при помощи растворонасосов или в емкостях на колесном ходу. Разравнивают цементно-песчаную смесь правилом, это может быть металлический уголок, передвигаемый по рейкам. Грунтовку наносят при помощи окрасочного распылителя либо кистями (при малых объемах работ) (Рис. 4).

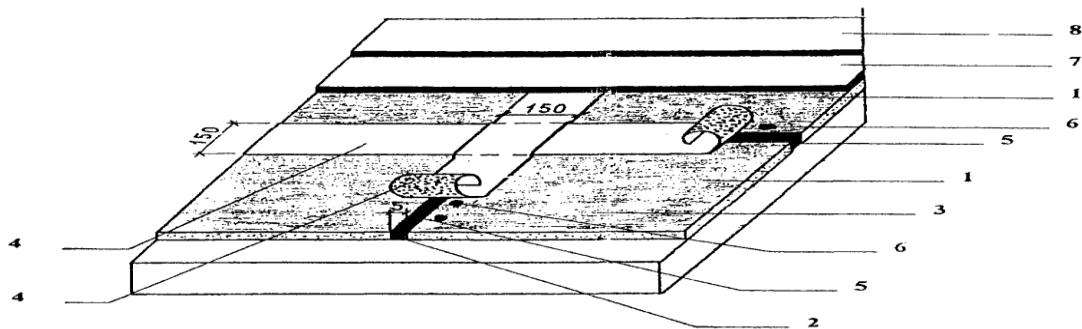
Приклейка Филизола осуществляется путем разогрева наплавленного слоя горелками, которые работают на сжиженном газе пропан-бутане или жидком топливе (Рис. 5, 6).

Устройство кровельного ковра в пределах рабочих захваток начинают с пониженных участков: карнизных свесов, участков расположения водосточных воронок и ендов.

При наклейке изоляционных слоев следует предусматривать нахлестку смежных полотнищ на 100 мм.

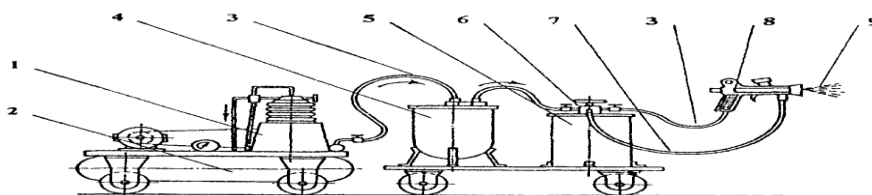
Технологические приемы наклейки наплавленного рулонного материала могут быть различными. Работу можно выполнять в следующей последовательности.

На подготовленное основание раскатывают 5-7 рулонов, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Затем приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища рулонного материала обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона). Рулоны, раскатывая, приклеивают к основанию при помощи ручной газовой или жидкостной горелки (Рис. 7, 8).



1 - стяжка; 2 - шов; 3 - грунтовка по стяжке; 4 - полоса Филизола В; 5 - герметик; 6 - точечная приклейка полосы (с одной стороны шва); 7 - Филизол Н; 8 - Филизол В

Рис. 3 Температурно-усадочный шов в стяжке



1 - компрессор; 2 - воздухосборник; 3 - воздушный шланг; 4 - масловодоотделитель; 5 - красконагнетательный бачок; 6 - редукционный вентиль; 7 - огрунтовочный шланг; 8 - краскораспылитель; 9 - факел

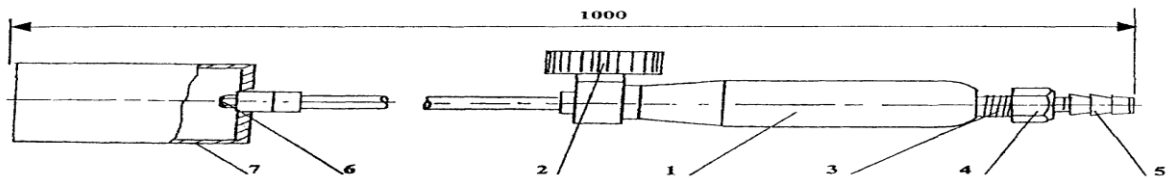
Рис. 4 Схема компрессорного огрунтовочного агрегата

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

Для этого кровельщик зажигает горелку и оплавляет скатанный рулон маятниковыми движениями горелки вдоль рулона, держа стакан горелки на расстоянии 10-20 см от рулона. После образования валика стекшего наплавленного слоя (с нижней стороны рулона) кровельщик захватом-

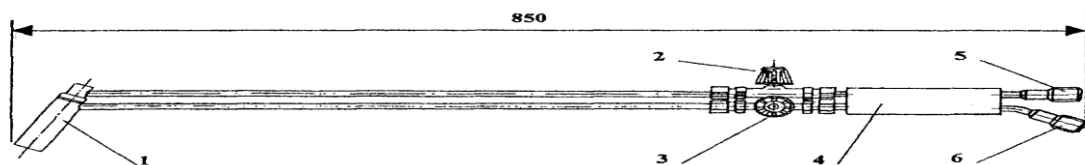
раскатчиком цепляет и, отступая назад, раскатывает и приклеивает рулон. Прикатка рулона в местах нахлесток осуществляется катком ИР-735 (Рис. 8).

Следует особо внимательно следить за синхронностью расплавления слоя мастики и раскатыванием рулона. Скорость движения определяется временем, необходимым для начала расплавления мастичного слоя приклеиваемого рулона, что оценивается визуально по началу образования валика расплавленной мастики.



1 - ствол с рукояткой; 2 - регулировочный вентиль; 3 - штуцер; 4 - накидная гайка; 5 - нипель; 6 - инжектор (сопло); 7 - стакан.

Рис. 5 Горелка газоздушная ГВ-1-02П



1 - головка горелки; 2 - вентиль подачи воздуха; 3 - вентиль подачи горючего; 4 - державка; 5 - штуцер воздуха М 16×1,5; 6 - штуцер горючего М 16×1,5 Н

Рис. 6 Горелка ПВ-1

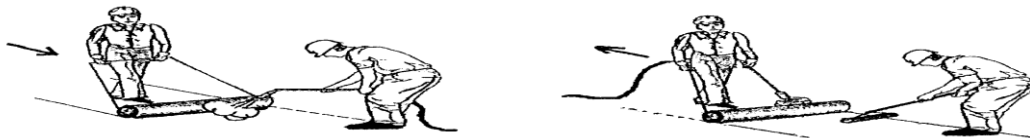


Рис. 7 Наклейка рулона

с использованием дифференциального катка с использованием захвата-раскатчика и катка ИР-830 ИР-735

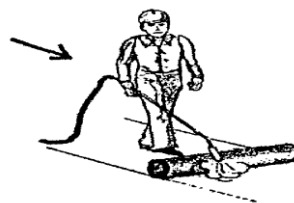


Рис. 8 Наклейка рулона без применения катка

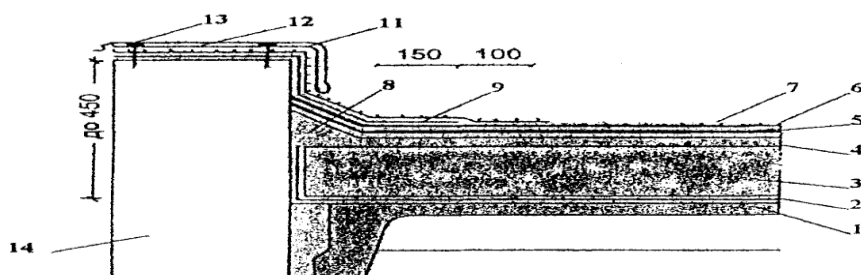


Рис. 9 Примыкание кровли к парапету высотой до 450 мм

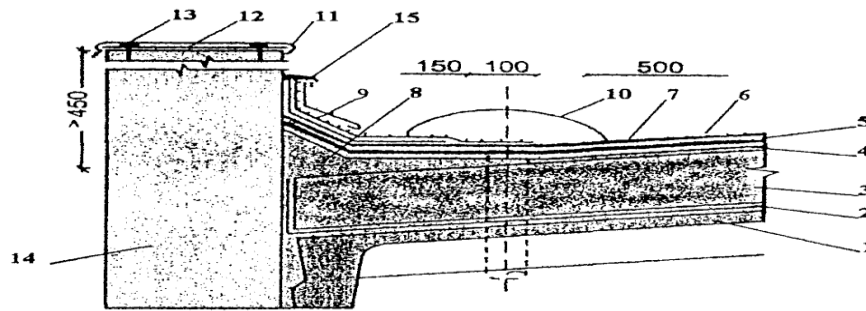


Рис. 10 Примыкание кровли к парапету высотой более 450 мм

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - нижний слой основного кровельного ковра; 6 - верхний слой основного кровельного ковра; 7 - крупнозернистая посыпка; 8 - наклонный бортик; 9 - слои дополнительного кровельного ковра; 10 - воронка внутреннего водостока; 11 - оцинкованная кровельная сталь; 12 - костыли 40×4 через 600 мм; 13 - дюбели; 14 - стена; 15 - герметизирующая мастика

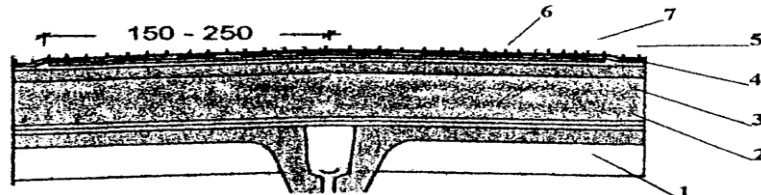


Рис. 11 Конек кровли

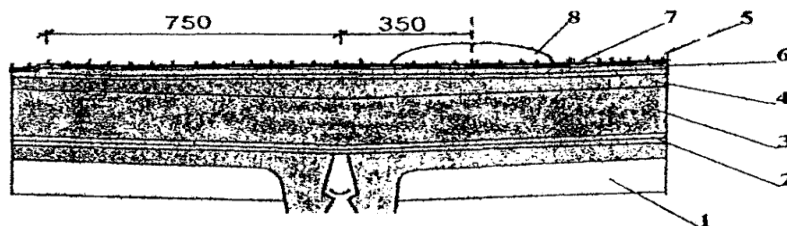
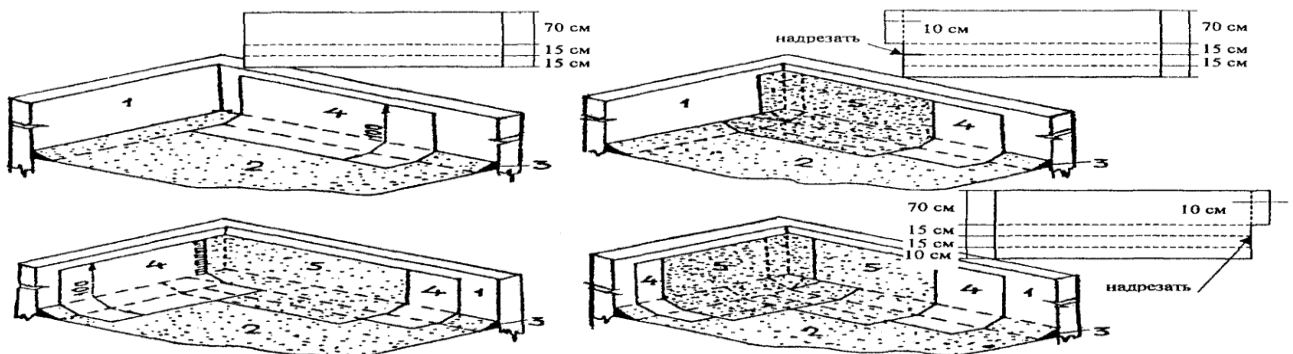


Рис. 12 Ендова кровли

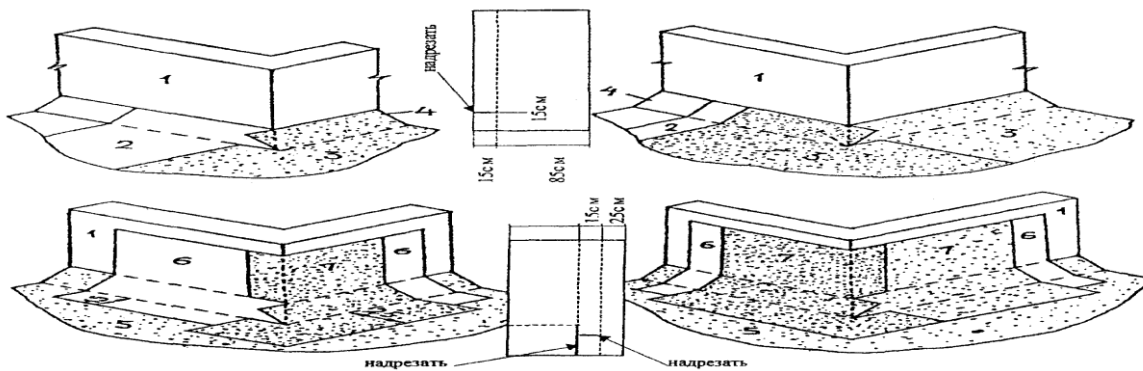
1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - цементно-песчаная стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - дополнительные слои кровельного материала; 7 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя; 8 - воронка внутреннего водостока



А, Б, В, Г - последовательность операций;

1 - парапет; 2 - основной кровельный ковер; 3 - переходный наклонный бортик; 4 - нижний слой дополнительного ковра; 5 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра.

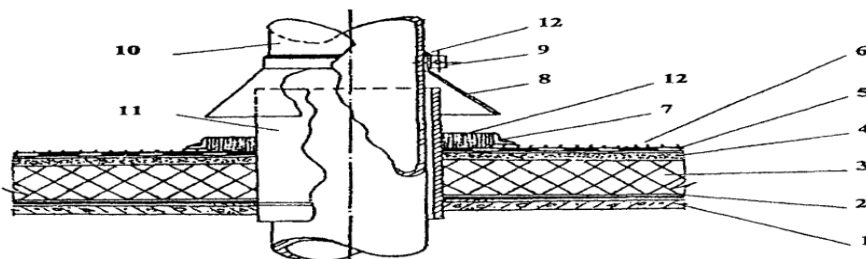
Рис. 13 Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве дополнительного кровельного ковра на поверхности внутреннего угла



А, Б, - для основного кровельного ковра; В, Г - для дополнительного кровельного ковра

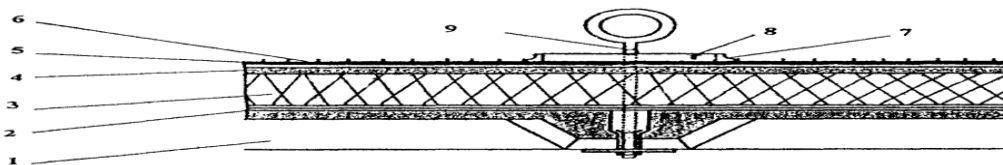
1 - стена вентиля; 2 - нижний слой основного кровельного ковра; 3 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) основного ковра; 4 - наклонный бортик; 5 - основной кровельный ковер; 6 - нижний слой дополнительного ковра; 7 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра

Рис. 14 Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве кровельного ковра на поверхности внешнего угла



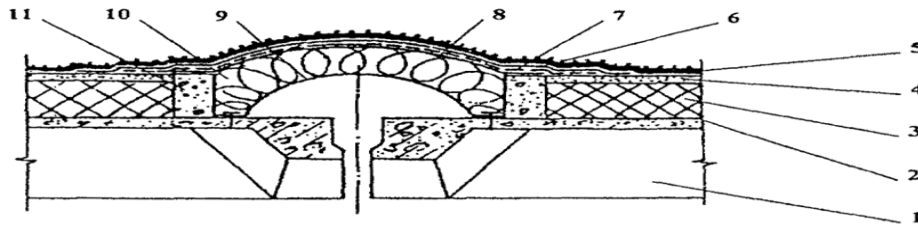
1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка; 7 - рамка из уголка; 8 - зонт; 9 - хомут; 10 - труба; 11 - патрубок с фланцем; 12 - герметизирующая мастика

Рис. 15 Примыкание кровли к трубе



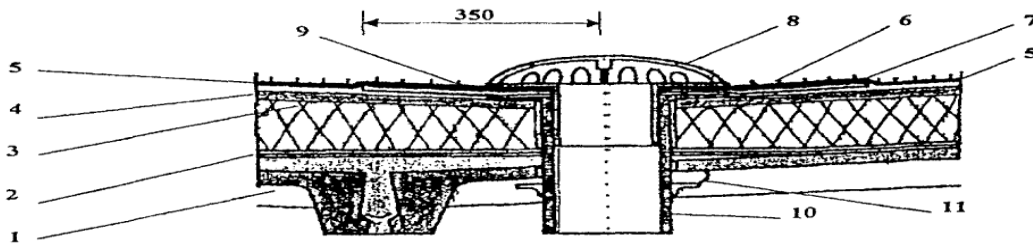
1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавляемого рулонного материала; 7 - рамка из уголка; 8 - герметизирующая мастика; 9 - анкер

Рис. 16 Пропуск анкера через кровельный ковер



1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - Филизол, уложенный насухо; 7 - стеклоткань; 8 - оцинкованная кровельная сталь; 9 - компенсатор; 10 - утеплитель (минеральная вата); 11 - бортик из легкого бетона

Рис. 17 Деформационный шов в покрытии



1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавленного рулонного материала; 7 - дополнительный слой кровельного ковра; 8 - колпак водоприемной воронки; 9 - легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 - водоприемная чаша; 11 - уплотнитель

Рис. 18 Воронка внутреннего водостока

Работу по устройству кровли из Филизола выполняет бригада кровельщиков, состоящая из 2-х или 3-х человек:

один кровельщик работает с горелкой для расплавления наплавленного слоя, регулирует быстроту движения и контролирует качество работы;

второй кровельщик подносит рулоны Филизола в рабочей зоне, раскатывает каждый рулон на 2 м на участке приклейке с целью уточнения направления и нахлестки, затем скатывает полотно снова в рулон;

третий кровельщик выполняет работу по раскатыванию рулонов Филизола и уплотнению нахлесток, например, катком ИР-735.

Разогревая покровный (приклеивающийся) слой наплаваемого материала с одновременным подогревом основания или поверхности ранее наклеенного изоляционного слоя, рулон раскатывают, плотно прижимая к основанию.

Работы можно выполнять с применением дифференциального катка ИР-830 (Рис. 7).

При наклейке рулонного материала звеном из 2-х человек рабочий с горелкой размещается, как показано на Рис. 8.

У мест примыкания к стенам, парапетам и т.п. кровельные рулонные материалы наклеивают полотнищами длиной до 2 м. Наклейку полотнищ из наплаваемых рулонных материалов на вертикальные поверхности производят снизу вверх при помощи ручной горелки.

В местах примыкания кровли к парапетам высотой до 450 мм (Рис. 9) слои дополнительного ковра заводят на верхнюю грань парапета, затем примыкание обделывают оцинкованной кровельной сталью, которую закрепляют при помощи костылей. При пониженном расположении парапетных стеновых панелей (при высоте парапета не более 200 мм) наклонный переходной бортик устраивают из бетона до верха панелей.

При устройстве кровли с повышенным расположением верхней части парапетных панелей (более 450 мм) (Рис. 10) защитный фартук с кровельным ковром закрепляют пристрелкой дюбелями, а отделку верхней части парапета выполняют из кровельной стали, закрепляемой костылями или из парапетных плиток, швы между которыми герметизируют.

Конек кровли (при уклоне 3 % и более) усиливают на ширину 150...250 мм с каждой стороны (Рис. 11), а ендову - на ширину 500...700 мм (от линии перегиба) одним слоем рулонного материала, приклеиваемого к основанию под кровельный ковер по продольным кромкам (Рис. 12).

Раскладка и раскрой полотнищ наплавленного рулонного материала при устройстве основного и дополнительного кровельного ковра в углу парапета и на поверхности внешнего угла приведены на Рис. 13, 14.

Места пропуска через кровлю труб выполняют с применением стальных патрубков с фланцем (или железобетонных стаканов) и герметизацией кровли в этом месте (Рис. 15). Места пропуска анкеров также усиливают герметизирующей мастикой. Для этого устанавливают рамку из уголков (которая ограничивает растекание мастики), а пространство между рамкой и патрубком или анкером заполняют мастикой (Рис. 16).

В деформационном шве с металлическим компенсатором перед устройством кровельного ковра на компенсатор наклеивают сжимаемый утеплитель из минеральной ваты и на него укладывают выкружку из оцинкованной кровельной стали, кромки которой опираются на бетонные бортики, затем на выкружку насухо укладывают стеклоткань и Фелизол (Рис. 17).

В местах пропуска через покрытие воронки внутреннего водостока слои кровельного ковра должны заходить на водоприемную чашу, которую крепят к плитам покрытия хомутом с уплотнителем из резины (Рис. 18).

Дополнительные слои кровельного ковра из Фелизола для мест примыканий к вертикальным поверхностям выполняют из заранее подготовленных кусков Фелизола необходимой длины.

Верхний край дополнительных слоев Фелизола должен быть закреплен. Одновременно крепят фартуки из оцинкованной стали для защиты этих слоев от механических повреждений и атмосферных воздействий на кровлю. Способы крепления могут быть различными: к деревянным рейкам, заложенным в штрабу кирпичной кладки, или пристрелкой металлической планки размером 4×40 мм (через 600 мм) дюбелями к бетонной поверхности.

ВЕДОМОСТЬ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ, ИЗДЕЛИЯХ И КОНСТРУКЦИЯХ

НА 1000 м²

Таблица 4

Код	Наименование материалов, изделий	Исходные данные			Потребность на измеритель конечной продукции
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6
Двухслойная кровля					
1	Филизол-К для верхнего слоя	Сб. 09 §2. Общие нормы расхода материалов	м ²	115 на 100 м ²	1150
2	Филизол-Н для нижнего слоя	То же	м ²	115 на 100 м ²	1150
3	Праймер		кг	800 г на 1 м ²	800
4	Сжиженный газ пропан-бутан		кг	22 на 100 м ² слоя	220
Однослойная кровля					
1	Филизол-супер		м ²	115 на 100 м ²	1150
2	Праймер		кг	800 г на 1 м ²	800
3	Сжиженный газ пропан-бутан	Типовые технологические карты ЦНИИОМТП	кг	22 на 100 м ² слоя	220

2. Полимерный рулонный комплексный материал Поликров (срок эксплуатации – до 50 лет).

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

1. До начала работ необходимо: обеспечить освещённость площадки; выполнить временное ограждение по всему периметру кровли; закончить все работы по устройству выходов на кровлю; очистить кровлю от строительного мусора; удалить воду с крыши; подготовить площадки для складирования материалов; подготовить и установить в зоне работы бригады все необходимые инструменты, механизмы и приспособления.

2. Перед укладкой пароизоляции поверхность основания очистить от строительного мусора и огрунтовать праймером Полибит.

3. В качестве пароизоляции применяется слой неармированного рулонного материала Поликров-Р130 на мастике Поликров-М140.

4. Мاستику подавать на крышу в бочках с помощью подъемника ПГС-500

5. Наклейку рулонного материала Поликров-Р130 производить аналогично пп.11-18.

6. На отвердевшую пароизоляцию укладывают теплоизоляцию - 2 слоя пенополистирольных плит.

7. Для обеспечения надежности изоляции рекомендуется двухслойная укладка пенополистирольных плит, при этом не должно быть перекрещивающихся швов.

8. Укладывать плиты встык, начиная с угла. Последнюю плиту каждого ряда подрезать для подгонки ножом или мелкозубчатой пилой.

9. Пенополистирольные плиты монтируются на клей для пенополистирольных плит «ЮНИКС».

10. Второй ряд плит начинать с половины плиты.

11. По теплоизоляции устраивают цементно-песчаную стяжку захватками по 2-3 м по направляющим с разравниванием и уплотнением поверхности.

12. Перед укладкой ковров поверхность стяжки очистить и огрунтовать праймером «Полибит», который сушат в течении 1-2 ч. при температуре воздуха от +5° до +20°С.

13. Работы по укладке гидроизоляции из рулонного материала композиции «Поликров» необходимо выполнять, как правило, при температуре воздуха и основания не ниже +5°С.

14. Рулонный материал Поликров-АР150 раскатать на поверхности основания и раскроить на полотнища длиной до 5 м для удобства наклейки.

15. Раскатанное полотно Поликров-АР 150 сложить пополам и нанести мастику Поликров-М140 валиком (капроновой щеткой) по основанию и части полотна Поликров-АР 150, вы-

держивать «до отлипа» в течении 3-7 минут (при +20°С), затем эту часть рулона плотно прижать к основанию и приклеить, не допуская образования воздушных пузырей под полотном.

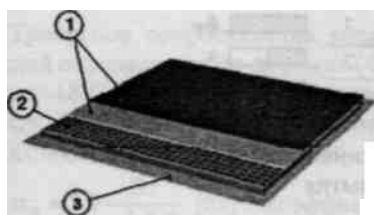
16. Далее по той же технологии приклеить оставшуюся часть рулона. Наклейку рулонного материала производить с продольным нахлестом 60 мм, поперечным нахлестом 100 мм.

17. В местах продольной и поперечной нахлестки рулонов Поликров-АР 150 клеевую мастику также наносить на обе приклеиваемые поверхности Поликров-АР150 и соединяют между собой, после выдерживания «до отлипа».

18. В местах нахлеста рулонного материала Поликров-АР150 кистью (щеткой) нанести мастика Поликров-М140 на расстояние не менее 100 мм в обоих направлениях от шва.

19. Через двое суток после наклеивания рулонного материала Поликров-АР150 на его поверхность (чистую и сухую) нанести слой мастики Поликров-М140 и два слоя мастики По-ликров-Л180. Каждый последующий слой наносить через 2-6 часов после высыхания и отверждения предыдущего слоя.

20. При устройстве примыканий к парапетам, армировании наливного покрытия вокруг водоприемных воронок применяется стеклоткань ЭП-180, ЭЗ-200 или их аналоги.



1. многослойное наливное атмосферостойкое покрытие Поли-кров-Л180

2. рулонная основа Поликров-АР150, армированный стеклотканью

3. клеевая мастика Поликров-М140

Рис. 19 Кровля «Поликров»

3. Битумно-полимерная мастика Битурэл (срок эксплуатации – не менее 15 лет).

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

1. В состав работ входят:

- подготовка поверхностей основания;
- приготовление мастики Битурэл;
- нанесение мастики Битурэл ручным и механизированным способами;
- устройство кровли из мастики Битурэл;

2. До начала работ по устройству мастичной кровли провести контрольную проверку фактических уклонов и ровности поверхности основания всех мест, которые будут покрыты мастикой. Для проверки уклонов использовать геодезический прибор нивелир и рейку, а для проверки ровности основания - контрольную 3-х метровую рейку для обнаружения возможных просветов между рейкой и основанием.

3. При температуре наружного воздуха ниже $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (в зимнее время) компоненты мастики необходимо подогревать до $20\text{...}60\text{ }^{\circ}\text{C}$ для облегчения перемешивания и нанесения. После отверждения мастика Битурэл превращается в монолитную эластичную резиноподобную пленку, сохраняющую заданные свойства в диапазоне температур от $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Мастика обладает высокой химической стойкостью, а также стойкостью к атмосферным воздействиям. Важным техническим преимуществом ее является возможность нанесения на влажное основание. Расход мастики Битурэл составляет в среднем $3,5\text{ кг/м}^2$.

4. Толщина покрытия должна быть 2-3 мм. При необходимости разжижения мастики Битурэл используют разбавитель (растворитель) - бензин, соляровое масло, уайт-спирит в количестве не более 5 % по массе при ручном нанесении и не более 15 % - при механизированном нанесении.

5. Цементно-песчаный раствор стяжки укладывать сначала на наиболее удаленные участки, постепенно отступая к месту подачи раствора на крышу. Для разравнивания раствора используют правила или виброрейки. Полосы заполняют раствором так, чтобы после извлечения маячных реек образовались участки для заполнения раствором (Рис. 20).

Швы выравнивающих стяжек и возможные трещины следует заполнять мастикой Битурэл. Затем полосу основания вдоль шва на ширину 50-60 мм в каждую сторону покрывают антиадгезионными составами, в качестве которых можно использовать узкие (до 150 мм) полосы рулонного материала, полиэтиленовой пленки для ослабления или предотвращения склеивания мастики Битурэл с основанием вдоль шва.

6. Цементно-песчаная стяжка должна соответствовать требованиям нормативных документов. В качестве связующего для стяжки рекомендуется

использовать напрягающий цемент НЦ-20 или асфальтобетон с 5 % содержанием резиновой крошки для повышения трещиностойкости. Не допускается использовать для основания стяжки на известковых вяжущих или шлакопортландцементях.

Температурно-усадочные швы выполняются над швами в несущих плитах.

7. Асфальтобетонные стяжки рекомендуется выполнять в холодное время года, в том числе зимой при уклонах крыш до 20 %. Размер карт таких стяжек 4×4 м.

8. До устройства кровельного ковра должны быть выполнены следующие работы:

- проверены уклоны поверхности основания от водораздела до водосточных воронок, не должно быть обратных уклонов, поверхность должна быть ровной, просветы между основанием и контрольной трехметровой рейкой не должны превышать 5 мм вдоль уклона и 10 мм поперек уклона;
- поверхность основания должна быть очищена от мусора и пыли;
- по всей поверхности должны быть установлены и закреплены патрубки, в которые вставляют чаши воронок.

9. Поверхность основания под кровельное покрытие из Битурэла должна быть ровной, без вздутий и складок с плавными переходами в местах сопряжений с выступающими над крышей конструкциями. По стяжке допускаются трещины шириной до 0,3 мм. При большей ширине на трещину следует нанести слой мастики.

10. Скопившуюся на кровле воду следует удалить, используя машину типа СО-222 (Рис.21).

11. Обеспыливание стяжки выполняют струей сжатого воздуха от компрессора.

12. Для подсушки поверхностей незначительных объемов можно пользоваться агрегатами инфракрасного излучения.

Приготовление мастики Битурэл

13. Приготовление мастики Битурэл должно проводиться на открытой площадке или в помещении с интенсивным вентилированием при температуре не ниже 5 °С. При низких температурах окружающего воздуха происходит загустение мастики, затрудняющее ее приготовление и нанесение. Поэтому в зимнее время при температуре ниже -7 °С рекомендуется предварительно подогреть компоненты мастики до температуры 20...60 °С (в зависимости от температуры воздуха). При приготовлении мастики Битурэл необходимо соблюдать требования [ГОСТ 12.1.005-88](#) «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» № 1042-73, утвержденных Минздравом.

14. Смешивание двух компонентов мастики в заданном соотношении

(30 масс. ч. компонента 1 на 70 масс. ч. компонента 2) осуществляется на строительной площадке непосредственно перед употреблением. Смешивание осуществляется в любом смесительном оборудовании или вручную с использованием в качестве емкости любой пригодной тары. Продолжительность перемешивания смеси составляет 3-5 минут.

15. Простейшим механизмом для смешивания компонентов мастики может служить электрическая или пневматическая дрель любого типа со скоростью вращения до 300 об/мин, снабженная насадкой с лопастями. Схема приспособления приведена на Рис. 22.

16. Для обеспечения требуемого качества приготовленной смеси необходимо соблюдать следующие условия:

точность дозирования компонентов при смешивании (30:70 масс. ч.) не должна превышать 3 % от массы смеси; тщательность перемешивания смеси должна обеспечить однородную желеобразную консистенцию;

осторожность в применении разбавителей (бензин, соляровое масло и др.) для разжижения мастики. Категорически запрещается добавлять разбавители в мастику, наносимую на влажное основание. При нанесении мастики на сухое основание допускается добавление разбавителей (растворителей) не более 5 % при ручном нанесении и не более 15 % - при механизированном.

Нанесение мастики Битурэл

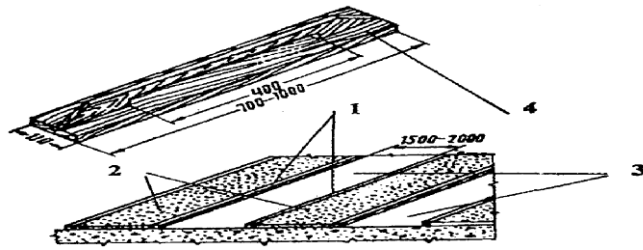
17. Нанесение приготовленной мастики на подготовленное основание выполняется вручную или механизированным способом. Допускается нанесение мастики Битурэл на увлажненное основание.

18. Для ручного нанесения мастики Битурэл используют крупные малярные кисти, накаточные валики (кроме поролоновых), резиновые металлические шпатели, а также гребки и мастерки с обрезиненными кромками (Рис. 23).

19. Жизнеспособность приготовленной мастики составляет не менее 5 час., в течение которых она должна быть употреблена в дело.

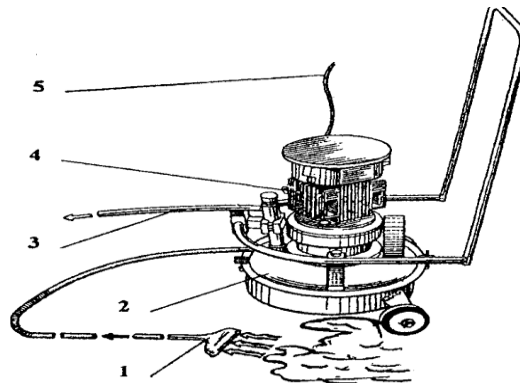
20. После нанесения мастики начинается ее отверждение в тонком слое и через 3-5 час. при температуре выше 10 °С слой упрочняется настолько, что не смывается ливневым дождем. Через сутки заканчивается основное отверждение Битурэла, достаточное и необходимое для нанесения последующих слоев и начала эксплуатации. Не следует удлинять сроки нанесения следующего слоя мастики более 24 часов для лучшей адгезии слоев. Полное отверждение мастики длится до 6 месяцев.

21. Для переноски мастики использовать пластмассовые ведра с крышками. Использовать металлические ведра нецелесообразно, так как очистка их затруднена.



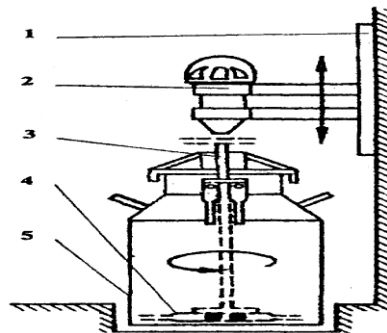
1 - маячные рейки; 2 - полосы, заполненные раствором; 3 - промежуточные полосы, заполняемые раствором после снятия маячных реек; 4 - полутерок для разравнивания растворов в углах

Рис. 20. Устройство цементно-песчаной стяжки



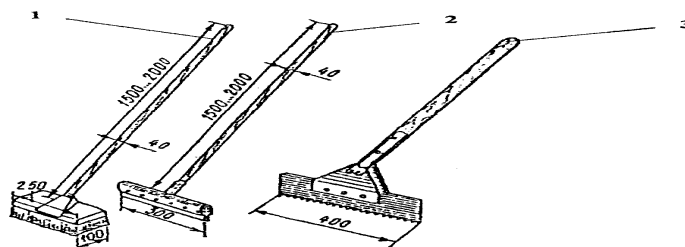
1 - насадка; 2 - бак; 3 - сливной рукав; 4 - электродвигатель; 5 - электрокабель

Рис. 21. Машина СО-222 для удаления воды с основания кровли



1 - направляющие рамы передвижения электродрели; 2 - электродрель; 3 - опора-подшипник; 4 - лопасти; 5 - бидон

Рис. 22. Приспособление для перемешивания материалов



1 - щетка с коротким ворсом; 2 - гребок с резиновой вставкой; 3 - гребенка

Рис. 23. Приспособления для нанесения мастики

Устройство мастичных кровель

22. Требования к пароизоляции, теплоизоляции и выравнивающим стяжкам крыш устанавливаются согласно требованиям [СНиП 3.04.01-87](#) «Изоляционные и отделочные покрытия».

23. В местах примыкания покрытия к вертикальным элементам устраиваются наклонные бортики из теплоизоляционного или цементно-песчаного раствора размером 100×100 мм или выкружки по радиусу не менее 100 мм (Рис.24). Бортики следует покрыть мастикой. Над бортиком на вертикальный участок также наносится мастика на высоту не менее 150 мм.

Максимальная высота вертикального участка не должна превышать (на парапете) 600 мм.

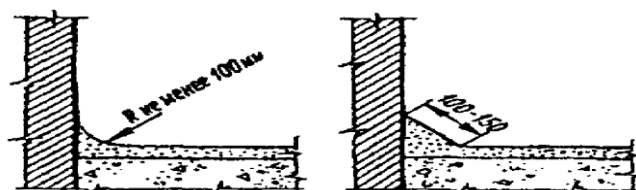


Рис. 24. Примыкание стяжки к стенам и парапетам

24. Кровельный ковер из мастики Битурэл состоит из следующих слоев:
из огрунтовочного слоя толщиной 0,5-1,0 мм;
из одного-двух основных слоев общей толщиной 2,0-3,0 мм;
из защитного мастичного слоя с добавкой алюминиевой пудры толщиной 0,5-1,0 мм.

Схема устройства кровли и последовательность работ показана на Рис. 25.

25. Конструктивные решения кровельного ковра выбираются в зависимости от типа крыш, срока службы, уклонов основных скатов.

26. Нанесение мастики Битурэл на основание из свежееуложенной цементно-песчаной стяжки в весенне-летний период допускается не ранее, чем через трое суток после укладки раствора.

27. Наносить мастику следует сначала на все примыкания и сопряжения, затем по всей остальной поверхности кровли. Нанесение мастики выполнять захватками, соответствующими сменной выработке бригады кровельщиков.

28. При устройстве светозащитного слоя, или слоя из песка работы ведутся полосами на ширину, достаточную для укладки материала рабочими, стоящими на слое затвердевшей мастики.

29. При нанесении мастики на участках с большими уклонами в нее необходимо вводить добавки-загустители Гермогуст-1 для увеличения вязкости. Количество добавок-загустителей увеличивается с увеличением уклона (более 25 %) и при повышении температуры мастики при нанесении свыше 60 °С.

30. Для механизированного нанесения мастики Битурэл рекомендуются универсальные передвижные установки фирмы Вагнер марки EP3000 (Рис.26) или Финиш-211-1. Применение указанных установок обеспечивает высокое качество мастичного покрытия.

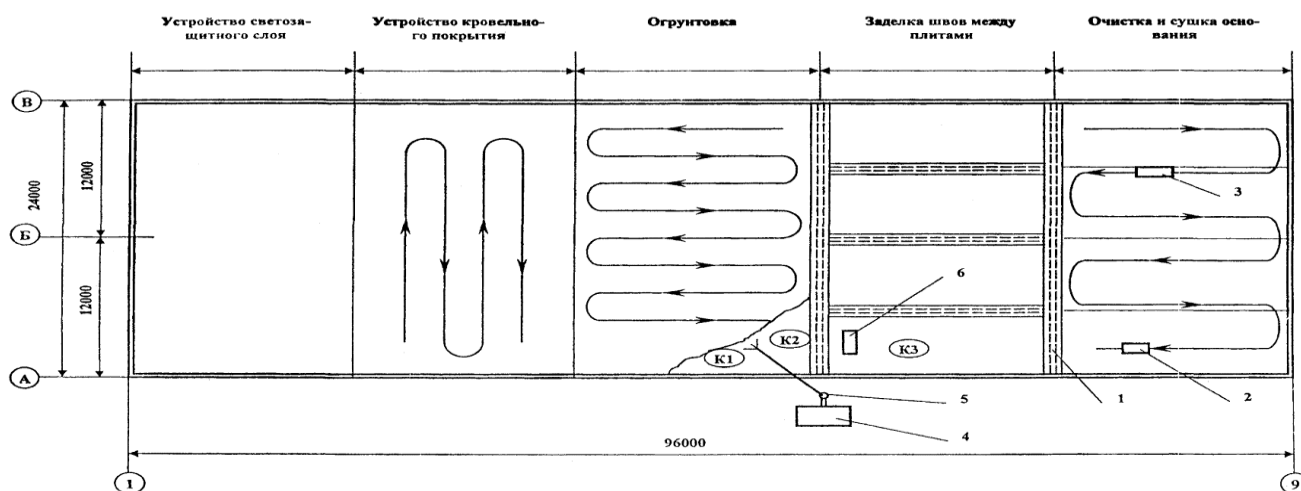
31. Конструкции деформационных швов, выступающих над покрытием, защищают сверху компенсаторами из оцинкованной стали (Рис. 30). Усиления кровельного ковра по карнизным свесам и в местах примыканий к выступающим или проходящим через кровлю конструкциям обеспечивается укладкой одной защитной подкладки и одной локальной армирующей прокладки (рис. 31).

32. В местах пропуска труб через кровлю на плиты покрытия должны устанавливаться патрубки из оцинкованной стали.

Водонепроницаемость кровли в этих местах обеспечивается:

при пропуске труб диаметром менее 100 мм - путем устройства рамки из уголков с заливкой пространства между рамкой и трубой мастикой Битурэл или герметизирующими мастиками. После этого по основным мастичным слоям наносится один дополнительный слой мастики с наклейкой по нему армирующей прокладки (Рис. 32).

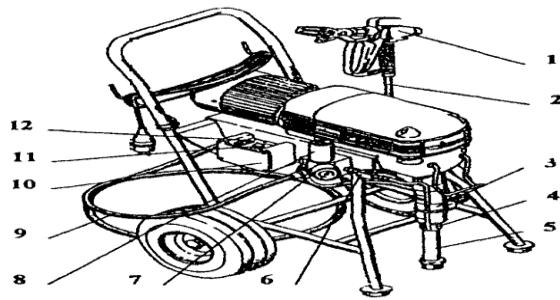
при пропуске труб диаметром 100 мм и более, вентиляционных труб и шахт - путем поднятия основных мастичных слоев до верха переходных бортиков, с усилением их защитной подкладкой и локальной армирующей подкладкой по дополнительному слою мастики. Отвод воды с поверхности труб и конструкций обеспечивается устройством зонтов из оцинкованной стали (Рис.33).



Ⓚ1 Ⓚ2 Ⓚ3 - рабочие места кровельщиков

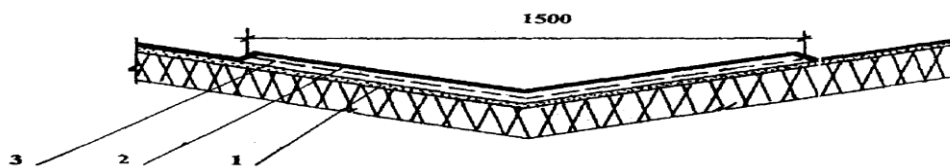
1 - швы между плитами; 2 - компрессор СО-243-1; 3 - машина СО-222 (при необходимости);
4 - установка для транспортирования мастики; 5 - трубопровод для подачи мастики на кровлю; 6 - кран крышевой К-1, КБК-2 или аналогичные

Рис 25. Схема устройства кровли из мастики



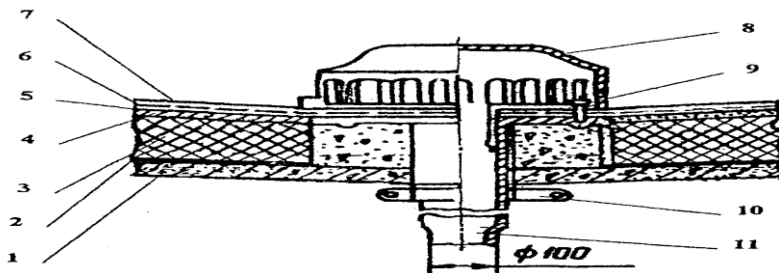
1 - пистолет-распылитель; 2 - гибкая вставка шланга 2,5 м; 3 - насос подачи материала; 4 - накидная гайка; 5 - всасывающий патрубок с фильтром; 6 - разгрузочный вентиль; 7 - манометр; 8 - фильтр высокого давления; 9 - рукав высокого давления 15 м; 10 - распределительная коробка; 11 - регулятор давления; 12 - магнитный пускатель (220-230 В)

Рис. 26. Универсальная передвижная установка фирмы Вагнер марки EP3000



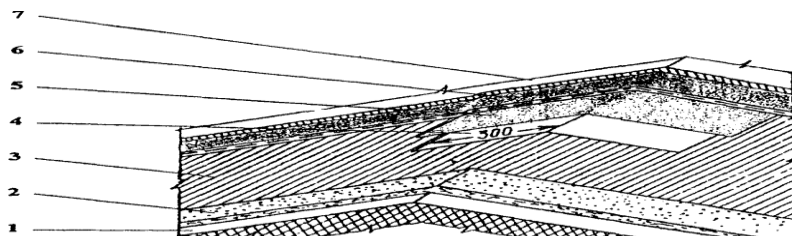
1 - основание под кровлю; 2 - основной кровельный ковер из Битурэла; 3 - дополнительный водоизоляционный слой из Битурэла

Рис.27. Устройство мастичной кровли на ендове



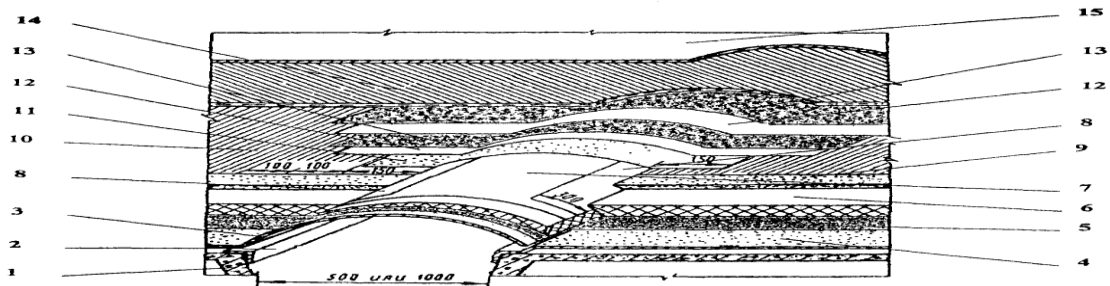
1 - несущая плита; 2 - пароизоляционный ковер; 3 - теплоизоляционный слой; 4 - армированная выравнивающая стяжка; 5 - основной слой ковра; 6 - слои дополнительного ковра с локальной армирующей прокладкой из стеклоткани на ендове; 7 - то же, вокруг водосточной воронки; 8 - водоприемный колпак с глухой крышкой; 9 - накидная гайка с шайбой; 10 - зажимной хомут; 11 - чаша водоприемной воронки

Рис. 28. Усиление кровли в месте установки воронки внутреннего водостока



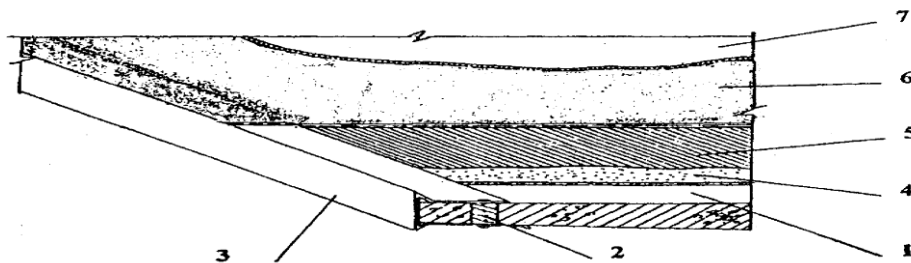
1 - утеплитель; 2 - основание под кровлю (выравнивающая стяжка); 3 - грунтовка; 4 - армирующая прокладка из стекломатериала дополнительного водоизоляционного ковра; 5 - слой мастики; 6 - основной мастичный водоизоляционный ковер; 7 - защитный слой с покраской АЛ-177

Рис. 29. Устройство мастичной кровли на коньке



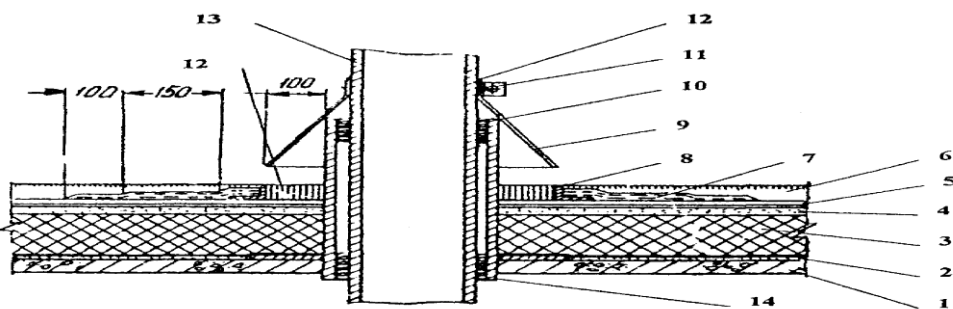
1 - плита покрытия; 2 - уголок 50×50 мм по всей длине; 3 - вставка из листовой стали толщиной 3-4 мм; 4 - выравнивающая затирка по плитам покрытия; 5 - пароизоляция; 6 - утеплитель; 7 - выкружка из оцинкованной кровельной стали; 8 - полоска рубероида насухо; 9 - основание под кровлю; 10 - огрунтовка; 11 - рубероид насухо; 12 - армирующая прокладка из стекломатериала дополнительного водоизоляционного ковра; 13 - слой из мастики; 14 - основной мастичный водоизоляционный ковер; 15 - защитный слой

Рис. 30. Устройство деформационного шва с металлической вставкой (в покрытиях с пароизоляцией)



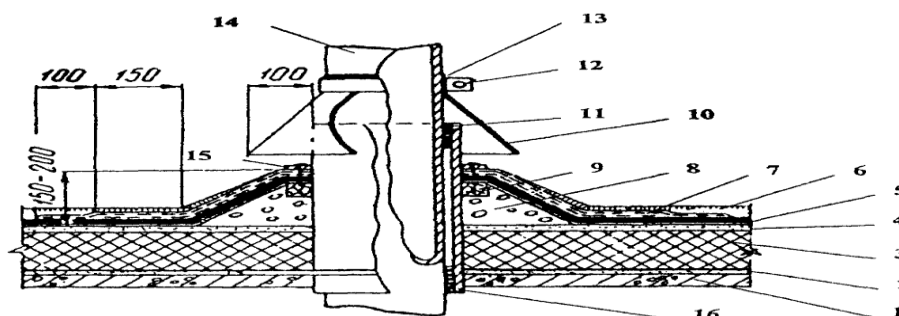
1 - карнизный блок; 2 - антисептированные деревянные вкладыши; 3 - фартук из оцинкованной кровельной стали; 4 - выравнивающая затирка из цементно-песчаного раствора; 5 - грунтовка; 6 - основной мастичный водоизоляционный ковер; 7 - защитный слой с покраской АЛ-177

Рис. 31. Устройство мастичной кровли на карнизе



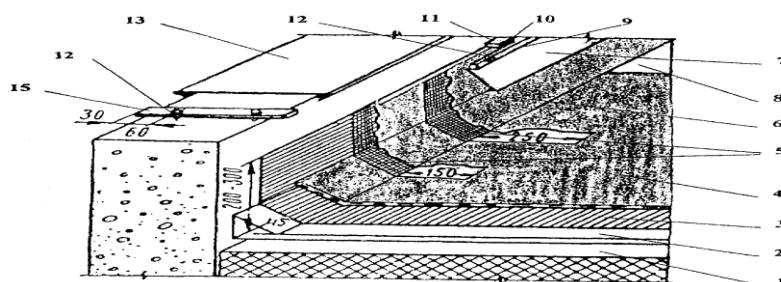
1 - плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - утеплитель; 4 - основание под кровлю (стяжка); 5 - основной мастичный гидроизоляционный ковер; 6 - защитный слой; 7 - армирующая прокладка из стекломатериала дополнительного водоизоляционного ковра; 8 - рамка из уголков 20×35 мм, предохраняющая мастику от растекания; 9 - зонт из оцинкованной кровельной стали; 10 - просмоленная пакля; 11 - хомут; 12 - мастика Битурэл или герметики (см. Таблицу 3); 13 - пропускаемая труба; 14 - патрубок с фланцем

Рис. 32. Устройство мастичной кровли в местах пропуска трубы с усилением герметизирующими мастиками



1 - плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - утеплитель; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной мастичный кровельный ковер; 6 - защитный слой; 7 - армирующая прокладка из стекломатериала дополнительного водоизоляционного ковра; 8 - бетон или раствор проектной марки 50; 9 - антисептированный деревянный брусок 50×50 мм; 10 - зонт из оцинкованной кровельной стали; 11 - просмоленная пакля; 12 - хомут; 13 - мастика Битурэл или герметики (см. Таблицу 3); 14 - пропускаемая труба; 15 - металлическая или антисептированная деревянная планка, закрепляющая концы армирующих прокладок из стекломатериала; 16 - патрубок с фланцем

Рис. 33. Устройство мастичной кровли в местах пропуска трубы с подъемом основного мастичного водонепроницаемого ковра (в покрытиях с пароизоляцией)



1 - утеплитель; 2 - выравнивающая стяжка; 3 - грунтовка; 4 - основной мастичный гидроизоляционный ковер; 5 - армирующая прокладка из стекломатериала дополнительного водоизоляционного ковра; 6 - слой мастики; 7 - фартук из оцинкованной кровельной стали; 8 - защитный слой с покраской АЛ-177; 9 - полоса 30×40 мм по всей длине; 10 - покраска АЛ-177; 11 - мастика Битурэл или герметики (см. Таблицу 3); 12 - дюбели; 13 - обделка парапета из оцинкованной кровельной стали; 14 - стена; 15 - кляммеры из полосы 3×40 мм через 600 мм

Рис. 34. Устройство примыкания мастичной кровли к парапету

33. Устройство основного кровельного ковра начинают с укладки армирующих прокладок над деформационными швами в местах примыканий. Подкладки приклеиваются с одной стороны на ширину 50-80 мм, затем устраиваются основные мастичные слои.

34. Устройство карнизных свесов следует начинать с установки и крепления костылей и укладки свесов из оцинкованной кровельной стали.

35. Основные слои мастичного кровельного ковра укладываются во всех местах скатов и примыканий к выступающим над кровлей конструкциям на проектную высоту, но не менее чем на 250 мм.

36. Верхний край вертикального участка мастичной кровли должен быть защищен металлическим фартуком. Сверху зазор между фартуком и стеной заполняется герметизирующей мастикой (таблица 3) либо мастикой Битурэл.

Защитный слой устраивается после формирования основных и дополнительных слоев кровельного ковра.

37. В узлах примыканий к парапетам кровли целесообразно армировать слои (Рис.34). В этих слоях мастика армируется одним слоем стеклоткани, стеклосетки или нетканого материала с нанесением дополнительных слоев мастики Битурэл.

38. Швы выравнивающих стяжек и трещины следует заполнять мастикой Битурэл. Затем полосу основания вдоль шва на ширину 50-60 мм в каждую сторону покрывают антиадгезионными составами, в качестве которых можно использовать узкие (до 150 мм) полосы рулонного материала, полиэтиленовой пленки для ослабления или предотвращения склеивания мастики Битурэл с основанием вдоль шва.

Перечень машин, средств механизации и оборудования приведен в Таблице 4.

Материально-технические ресурсы

Таблица 5

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
1	Универсальная передвижная установка высокого давления	ЕР 3000, фирма Вагнер или Финиш-211-1	Масса 75 кг	Подача мастики	1 шт.
2	Ведро плотно закрывающееся пластмассовое	ВНИИСМ Минстройдормаш или ИОМТПС Минстроя	Емкость 15 л	Переноска мастики	1 шт.
3	Дрель электрическая или пневматическая с насадкой и лопастями	ИЭ-1017А и др.	300 об/мин	Перемешивание мастики	1 шт.
4	Герметизатор	«Стык», «Шмель» и др.		Герметизация в местах, обозначенных в проекте	1 шт.
5	Шпатель	ТУ 22-3059-74		Очистка зон сопряжений и примыканий	2 шт.
6	Ножницы ножевые электрические	ИЭ-5403		Для резки фартуков	1 шт.
7	Агрегат для удаления воды	СО-222		Удаление воды с покрытий	1 шт.
8	Тележка для подвозки материалов	ЦНИИОМТП РЧ 1688.00.000 УМОР Главмосстроя	Масса 17 кг, грузоподъемность 225 т	Подвозка материалов	1 шт.
9	Кран крышевой	К-1 или КБК-2 и др.	Грузоподъемность К-1 - 300 кг,	Подъем материалов	1 шт.

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
			грузоподъемность КБК-2 - 250 кг		
10	Респиратор	РМП-62, ПФ-2, Р-2, РУ-60 Орехово-Зуевский 3-д «Респиратор»			2 шт.
11	Ножницы ручные	ГОСТ 7210-75		Резка кровельного материала	1 шт.
12	Гребок с резиновой вставкой	ОСТ 22-2461-72		Уплотнение полотна	1 шт.
13	Нож кровельный	ТУ 400-28-187-76		Резка материалов	1 шт.
14	Шпатель скребок металлический	ТУ 400-28-187-74		Соскребание с поверхности оснований цементного раствора	2 шт.
15	Предохранительный пояс	ГОСТ 14185-77		Защита рабочего от падения	4 шт.
16	Строп 4-х ветвевой	910М Мосгорстрой	Масса 174 кг	Подъем кровельных материалов на крышу	1 шт.
17	Защитные очки	ГОСТ 12.4.013-85Е		Защита рабочих	2 шт.
18	Рукавицы комбинированные	ГОСТ 12.4.010-75*			6 шт.
19	Поддон для подачи рулонов на крышу	ПС-0,5И	Масса 7,6 кг	Подача и хранение рулонов	1 шт.
20	Рулетка		20 м	Замеры	1 шт.
21	Метр складной металлический	7253-54		Замеры	1 шт.
22	Установка компрессорная	СО-243-1, СО-7А и др.	Масса 132 кг, расход воздуха 0,5 м ³ /мин	Подача сжатого воздуха	1 шт.
23	Защитная каска винипластовая	ТУ 18-2312-74 ГОСТ 12.4.087-84			2 шт.
24	Перчатки резиновые	ГОСТ 9502-60			2 шт.
25	Щетка кровельная стальная	ТУ 497-01-104-76		Очистка основания от мусора	1 шт.
26	Кисть-ручник	КР-65 ГОСТ 10597-80		Нанесение мастики	1 шт.
27	Щетка волосаяная			Нанесение	1 шт.

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
				мастики	

ВЕДОМОСТЬ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ, ИЗДЕЛИЯХ И КОНСТРУКЦИЯХ НА 1000 м²

Таблица 6

Код	Наименование материалов, изделий	Исходные данные			Потребность на измеритель конечной продукции
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6
1	Битурэл	Технические указания по устройству и ремонту кровель плоских крыш мастикой Битурэл ТУ 5775-001-17187505-95	кг	3,5 кг/м ²	3500
2	Праймер	То же	кг	200 г /1 м ²	200
3	Растворитель (бензин, соляровое масло, уайт-спирит)	То же	кг	0,47 кг/м ²	470
4	Стеклоткань	То же	м ²	0,1	100
5	Рулонный материал для защитных прокладок	То же	м ²	0,1	100
6	Кровельная сталь - металлические фартуки	То же	кг	0,3	300
7	Герметик отверждающийся	То же	кг	0,01	10
8	Гермогуст-1 (добавки-загустители)	То же	кг	0,15	150

3. Разработка вариантов калькуляций затрат труда на устройство сравниваемых кровель.

Основываясь на полученные ранее знания и умения по определению объёмов кровельных работ в предмете «Технология и организация строительства», а также при разработке курсового и дипломного проекта, определяем объёмы работ при устройстве 1000 м² каждого из рассматриваемых видов кровли. Выполняем расчёт калькуляций.

1. Наплавляемый рулонный битумно-полимерный материал Физизол (срок эксплуатации – не менее 20 лет).

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ИЗ ФИЛИЗОЛА.
на 1000 м² площади кровли

Таблица 7

№ по пор.	Обоснование, шифр по ЕНиР	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на общий объем работ, чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
1	§Е7-4 № 2	Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м ² основания	10	0,41	4,1
2	§Е7-4 № 3	Просушивание влажных мест (20 % поверхности)	100 м ² основания	2	8,6	17,2
3	§Е7-4 № 8	Обделка водосточных воронок	1 шт.	4	1,3	5,2
4	§Е7-4 № 5	Огрунтовка поверхности праймером	100 м ² основания	10	0,65	6,5
5	§Е7-13	Устройство пароизоляции	100 м ² слоя	10	6,7	67
6	§Е7-14 № 11	Устройство теплоизоляции из пенополистирольных плит в 2 слоя.	100 м ² слоя	20	8,7	174,0
7	§Е7-15 № 6	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ² стяжки	10	21	210
8	§Е7-4 № 5	Огрунтовка поверхности праймером механизированным способом	100 м ² основания	10	0,65	6,5
9	Применительно	Устройство температурных швов в стяжке с заполнением мастикой и оклейкой поверху лентой	100 м шва	4,00	7,8	31,2
10	§Е7-2 применительно	Покрытие крыши наплавляемым материалом с оплавлением кровного слоя	100 м ² одного слоя	10 (двухслойной кровли)	4,8	480
11	§ Е7-4 № 11	Обделка мест	100 м ² слоя	1,00	4,6	4,6

№ по пор.	Обоснование, шифр по ЕНиР	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на общий объем работ, чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
		примыканий к выступающим конструкциям	к свеса или примыкания			
12	§Е7-6 № 11	Обделка примыканий к стенам защитными фартуками из кровельной стали	1 м	0,80	0,29	23,2
Итого чел.час.:						1029,5
Итого чел.дней:						128,7

2. Полимерный рулонный комплексный материал Поликров (срок эксплуатации – до 50 лет).

**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ИЗ ПОЛИКРОВА
на 1000 м² площади кровли**

Таблица 8

№ по пор.	Обоснование, шифр по ЕНиР	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на общий объем работ, чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
1	§Е7-4 № 2	Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м ² основания	10	0,41	4,1
2	§Е7-4 № 8	Обделка водосточных воронок	1 шт.	4	1,3	5,2
3	§Е7-4 № 5	Огрунтовка поверхности праймером Полибит механизированным способом	100 м ² основания	10	0,65	6,5
4	§Е7-3 №7 (прим.)	Устройство пароизоляции из рулонного материала Поликров-Р130	100 м ² основания	10	9,7	97

№ по пор.	Обоснование, шифр по ЕНиР	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на общий объем работ, чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
5	§Е7-14 № 11	Устройство теплоизоляции из пенополистирольных плит в 2 слоя.	100 м ² слоя	20	8,7	174,0
6	§Е7-15 № 6	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ² стяжки	10	21	210
7	§Е7-4 № 5	Огрунтовка поверхности праймером механизированным способом	100 м ² основания	10	0,65	6,5
8	Применительно	Устройство температурных швов в стяжке с заполнением мастикой и оклейкой поверху лентой	100 м шва	4,00	7,8	31,2
9	§Е7-3 №7 (прим.)	Покрытие кровли рулонным материалом Поликров-АР150	100 м ² основания	10	9,7	97
10	§ Е7-4 № 11	Обделка мест примыканий к выступающим конструкциям	100 м ² слоя свеса или примыкания	1	4,6	4,6
11	§Е7-1 № 6 (прим.)	Нанесение 1 слоя мастики Поликров-М140	100 м ² основания	10	7,8	78
12	§Е7-1 № 6 (прим.)	Нанесение 1-го слоя мастики Поликров-Л 180	100 м ² основания	10	7,8	78
13	§Е7-1 № 6 (прим.)	Нанесение 2-го слоя мастики Поликров-Л 180	100 м ² основания	10	7,8	78
Итого чел.час.:						870,1
Итого чел.дней:						108,8

3. Битумно-полимерная мастика Битурэл (срок эксплуатации – не менее 15 лет).

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ИЗ мастики Битурэл

на 1000 м² площади кровли

Таблица 9

№ по пор.	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на общий объем работ, чел.-ч
1	2	3	4	5	6	7
1	§E7-4 № 1	Очистка основания от мусора	100 м ² основания	10	0,41	4,1
2	§E7-4 № 8	Обделка водосточных воронок	1 шт.	4 шт.	1,3	5,2
3	§E7-4 № 3	Просушивание влажных мест (20 % поверхности)	100 м ² основания	2	8,6	17,2
4	§E7-13	Устройство пароизоляции	100 м ² слоя	10	6,7	67
5	§E7-14 № 11	Устройство теплоизоляции пенополистирольными плитами в 2 слоя.	100 м ² слоя	20	8,7	174
6	§E7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ² стяжки	10	21	210
7	§E7-4 № 4	Огрунтовка поверхности праймером механизированным способом	100 м ² основания	10	0,65	6,5
8	Примечание 4	Устройство температурных швов в стяжке с заполнением мастикой и оклейкой поверху лентой	100 м шва	4,0	7,8	31,2
9		Покрытие крыши мастикой Битурэл	100 м ²	13	2,47	32,1
10		Устройство светозащитного слоя	100 м ²	10	2	20
Итого чел.час.:						567,3
Итого чел.дней:						70,9

4. Сопоставление вариантов устройства кровель по объёму затрат труда, техническим и стоимостным показателям, обоснование выбора.

Данные проведенных исследований сведём в таблицу 10.

№ по пор.	объект исследования	трудоемкость устройства, чел.дн.	срок эксплуатации	водонепроницаемость	теплостойкость, С ⁰ , не ниже	гибкость без образования трещин при температуре, С ⁰ , не выше	стоимость,
1	наплавляемый рулонный битумно-полимерный материал Филизол	128,7	не менее 20 лет	абсолютная	85	-18	72-90
2	полимерный рулонный комплексный материал Поликров	108,8	до 50 лет	0,15% за 24 часа	140	-60	111-190
3	битумно-полимерная мастика Битурэл	70,9	не менее 15 лет	нет признаков проникания воды	120	-50	30-60

Сравнительный анализ вариантов устройства кровель показал следующее.

Кровля из Поликрова по своим качественным показателям является самым лучшим вариантом. Но по трудоемкости работ и стоимости 1 м² материала (данные взяты по справочной литературе) она уступает кровле из Битурэла.

По водонепроницаемости и теплостойкости, гибкости без образования трещин при отрицательной температуре наружного воздуха мастичная кровля Битурэл близка к показателям кровли из Поликрова, но значительно уступает ей в сроке службы.

Учитывая эксплуатационный срок и поговорку, что скупой платит дважды предпочтительнее устройство кровли из полимерного рулонного материала Поликров.

5. Заключение.

Выполняя исследовательскую работу, мы закрепили знания по теме: «Подсчёт объёмов кровельных работ» дисциплины «Технология и организация строительного производства», а также получили новые знания по технологии устройства и организации работ прогрессивных современных кровель.

На основе исследования выявлено, что предпочтительнее устраивать кровли из полимерного рулонного материала Поликров. При ограниченных денежных средствах предпочтение следует отдать кровле из битумно-полимерной мастики Битурэл.

Литература.

1. Руководство по применению в кровлях и гидроизоляции наплавленных рулонных материалов Филлизол (ЦНИИпромзданий, 1997).
2. Технические указания по устройству и ремонту кровель плоских крыш битумно-полимерной кровельной и гидроизоляционной мастикой Битурэл
3. ТСН КР-97 МО. Кровли. Технические требования и правила приемки.
4. ТСН КР-97 МО. Проектирование и строительство кровель.
5. [СНиП 3.04.01-87](#). Изоляционные и отделочные покрытия, 1988.
6. [СНиП II-26-76](#). Кровли. Нормы проектирования, 1976.
7. [СНиП 3.01.01-85](#). Организация строительного производства, 1995
8. 3. [СП 31-101-97](#). Проектирование и строительство кровель.
9. ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы/Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987.
10. Манькин А. М. Кровли и их элементы: Справочник. – М.: «Три Л», 2004.
11. Тарануха Н. Л., Первушин Г. Н. и др. Технология и организация строительных процессов /Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2005.

Рецензия.

Исследования, которые проводили студенты группы 41а, дают реальную возможность выбрать для проекта строительства наиболее качественную и сравнительно не дорогую кровлю, учитывая трудоёмкость её устройства и срок эксплуатации.

Эта исследовательская работа закрепила и углубила знания студентов, полученные при изучении ПМ.02. МДК 2.1. Осуществление мероприятий по реализации принятых проектных решений. МДК 2.1. Основы строительного производства.

Студенты проявили большой интерес к работе, личную заинтересованность. Ведь результаты этой работы они, конечно же, учтут при выборе кровли на своём жилище (жилой дом, дача, офисное здание, гараж и др.).

Эту работу возможно продолжить, определив полную сметную стоимость затрат на устройство рассмотренных вариантов кровель.

Почётный работник среднего специального
образования, преподаватель ПМ.02. МДК 2.1.
Основы строительного

производства.

«Многоотраслевой колледж»

ТОГБПОУ

Косухина Л. В.