

Министерство образования и науки Украины



**Одесская государственная
академия строительства и
архитектуры**



**Кафедра технологии
строительного производства
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ
НА УСТРОЙСТВО МАСТИЧНЫХ КРОВЕЛЬ**

Одесса 2009

УДК 692.415.6

В методических указаниях изложены сведения по устройству мастичной кровли. Представлены основные преимущества использования такой технологии, показаны основные конструктивно-технологические решения устройства мастичной кровли. Приведены рекомендации по разработке технологической карты на устройство мастичной кровли на примере использования полимерной мастики «МАСТИГУМ 2».

Пособие рекомендуется студентам всех форм обучения и образовательно-квалификационных уровней по направлениям подготовки: 0921 «Строительство», 1201 «Архитектура», слушателям курсов повышения квалификации и переквалификации специалистов, аспирантам и преподавателям.

Составили: Менейлюк А.И. – д.т.н., профессор
Лукашенко Л.Э. – доцент
Бабиченко В.Я. – к.т.н., доцент

Рецензенты:

Первый вице-президент, руководитель отделения «Архитектуры и строительных наук» Украинской академии наук, д.т.н., проф. Ливинский А.М.
Профессор кафедры строительного производства Киевского национального университета строительства и архитектуры, к.т.н. Терновой В.И.

Рекомендовано к печати Ученым Советом факультета энергетического и водохозяйственного строительства.

Протокол №9 от 8 апреля 2009 г.

Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой ТМС,
д.т.н., профессор Менейлюк А.И.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Мастичные кровли. Общие положения.....	5
2. Основные свойства кровельной мастики «Мастигум 2».	9
3. Структура и состав технологической карты на устрой- ство мастичной кровли на примере использования по- лимерной мастики «Мастигум 2».....	1 0
3.1. Область применения.....	1 0
3.2. Организация и технология выполнения работ.....	1 1
3.3. Требования к качеству и приемке работ.....	1 4
3.4. Калькуляция трудовых затрат	1 7
3.5. График выполнения работ.....	2 0
3.6. Материально-технические ресурсы.....	2 3
3.7. Требования по технике безопасности и охране труда.....	2 5
3.8. Техничко-экономические показатели.....	2 7
Приложение 1. Конструктивно-технологические ре- шения устройства мастичных кровель.....	2 8
Список использованной и рекомендованной литерату- ры.....	3 4

ВВЕДЕНИЕ

Работы по устройству кровли составляют далеко не основную часть по трудоемкости и стоимости относительно строительства всего здания. Однако, ни одно здание не может обойтись без кровли. Причем, к кровельным работам предъявляются очень высокие требования. Дефекты на кровле, нарушения технологии или, просто, неправильно подобранный вид покрытия могут привести к значительным материальным и трудовым затратам. Они могут требовать не только восстановления или изменения кровли, а часто целого комплекса дополнительных работ в самом здании.

В технологии строительства под кровлей понимают верхнее водоизоляционное покрытие, которое защищает подкровельное пространство здания или сооружения от проникновения атмосферных осадков. Кровля должна быть морозо- и термостойкой, крепкой настолько, чтобы выдерживать нагрузку от снега и ветра, а эксплуатируемая – выдерживать еще и технологическую нагрузку.

Работы по устройству кровель называются *кровельными*. Технология кровельных работ определяется, прежде всего, видом материалов для кровельных покрытий.

Основное преимущество мастичных кровель – это отсутствие стыков. Наиболее эффективны такие кровли при большом количестве выступающих из неё частей, например, множественных фонарей или вентиляционных выходов. В этом случае мастичная кровля имеет наименьшую трудоемкость и высокое качество сопряжений.

1. МАСТИЧНЫЕ КРОВЛИ.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Мастика представляет собой жидко-вязкую однородную массу, которая после нанесения на поверхность превращается в монолитное покрытие.

Такая особенность материала обуславливает основное преимущество мастичных кровель – это отсутствие стыков и соединений отдельных частей кровельного покрытия. Это гарантирует полную герметичность кровельного покрытия. Второе преимущество современных мастичных кровель – практическое отсутствие ручных работ. Третье – невысокая трудоемкость процесса устройства мастичной кровли при механизированном нанесении мастики.

По составу мастики делят на битумные, битумно-полимерные и полимерные. В состав мастик может входить растворитель, наполнители и различные добавки.

Битумные, битумно-полимерные и полимерные мастики отличаются от аналогичных рулонных материалов тем, что формируются в покрытие (пленку, мембрану) на поверхности кровли и, в принципе, обладают такими же свойствами. Их можно применять как для устройства новых кровель, так и ремонта всех видов старых.

Современные мастики обладают широким спектром цветов. Для этого в них добавляют красители, что можно делать как в заводских, так и в построечных условиях перед применением мастики.

Современные мастики не требуют предварительного разогрева (так называемые «холодные мастики») и, различаясь по составу, делятся на **однокомпонентные** и **двухкомпонентные**.

Для улучшения прочностных характеристик мастичных кровель, их можно армировать стеклохолстом или стеклотканью. Стеклоткань – это тканая сетка из очень прочных стеклонитей. Стеклоткани различаются по тол-

щине нитей и размеру ячеек. Стеклохолст - это нетканое полотно из произвольно расположенных стекловолокон. Оба материала характеризуются большой механической прочностью, поэтому их и принято использовать в качестве армирующих прокладок. Армирование повышает прочность, но снижает эластичность мастичного покрытия, поэтому необходимо уяснить, что для данной кровли предпочтительнее. Часто армирование выполняют в отдельных узлах примыканий и сопряжений деталей кровли.

Технологичность нанесения мастик в 1-3 слоя механизированным (безвоздушным распылителем) или ручным способом (кистями, валиками) позволяет просто и надежно выполнять кровельные работы на поверхности практически любых форм и уклонов. Особенно заметно это преимущество при устройстве кровли с многочисленными примыканиями, узлами и деталями. В этих местах (у шахт, труб, стоек, несущих конструкций) толстые рулонные материалы нужно выкраивать по сложным формам. Это заметно увеличивает трудоемкость работ и снижает качество. Кроме того, применение цветных мастик позволяет существенно улучшить архитектурную выразительность любой крыши, особенно сложной формы.

Мастики незаменимы при ремонте практически всех видов кровель: мастичных, рулонных, металлических, асбестоцементных, бетонных и т.п. При этом ремонт производится, как правило, без удаления старой кровли. Исключения составляют кровли из рубероида, имеющие большое количество слоев после многочисленных ремонтов. В этом случае расчистка от старого ковра становится необходимой. Преимущество мастик состоит еще и в том, что изоляционный слой образуется из одного материала за один рабочий цикл при помощи простейшего технологического оснащения.

Определенные марки современных мастик можно наносить на влажную или даже мокрую поверхность. При этом сохраняется высокая адгезия ко всем видам материалов, что позволяет продлить сезон выполнения строительных работ. Наносятся они и на ржавую металлическую поверхность без предварительной механической зачистки.

Особенно целесообразны мастики на совмещенных крышах. Кровельное покрытие таких крыш в большей мере подвержено воздействию водяных паров, поднимающихся наверх и заставляющих «работать» кровельное покрытие на отрыв. Большинство современных кровельных мастик – это, так называемые «дышащие» мастики. В этом случае они обеспечивают повышенную надежность кровли не только за счет сильной адгезии к цементно-песчаному раствору стяжки или бетону кровельной панели. Паропроницаемость мастичной пленки исключает вздутие. Это очень важное отличие от рулонных кровель формирует еще одно преимущество мастичных кровель перед рулонными.

Основной недостаток современной мастичной кровли – её высокая стоимость. К недостаткам такой кровли можно отнести и то, что при её устройстве трудно добиться гарантированной толщины изолирующей пленки, особенно при больших уклонах и не ровных поверхностях. Поэтому необходимо, либо тщательно готовить поверхность, либо увеличивать расход материала. И то и другое приводит к росту стоимости покрытия.

На сегодняшний день разработаны мастики, которые позволяют в определенных пределах контролировать качество и толщину покрытия, а также минимизировать расход материала благодаря нанесению мастики в два слоя разного цвета. При этом сначала наносится первый слой одного цвета, а затем второй - контрастного цвета. Причем, толщина наносимого покрытия второго слоя должна быть такова, чтобы первый слой не просвечивал.

Наиболее известные на украинском строительном рынке производители мастик: «Бунгалит-кровля», «Гермопласт» (Россия), ALCHEMICA, ГИПЕРДЕСМО (Греция), МАСТИГУМ 2 (Израиль).

В предлагаемом учебном пособии рассмотрена технология устройства мастичной кровли на примере использования полимерной кровельной мастики «МАСТИГУМ 2», которая сертифицирована в Украине в системе УкрСЕПРО и в соответствии с требованиями международной системы управления качеством ISO 9001.

2. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА КРОВЕЛЬНОЙ МАСТИКИ «МАСТИГУМ 2»

Мастика «МАСТИГУМ 2» представляет собой пастообразную массу, состоящую из модифицированной акриловой эмульсии и наполнителей: карбоната кальция, двуокиси титана, сульфата бария, талька и воды.

При нанесении на поверхность и после полного высыхания образуется упруго-пластичная мембрана водонепроницаемая и стойкая к ультрафиолету.

Долговечность трехслойного покрытия на кровле, по данным изготовителя, составляет не менее 15 лет.

Физико-механические характеристики мастики «МАСТИГУМ 2» приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Физико-механические характеристики мастики «МАСТИГУМ 2»

Показатели	Значения
Плотность, кг/дм ³	1,28
Предел прочности при разрыве, МПа	0,20
Удлинение, не менее, %	200
Гибкость при температуре, не выше, °С	-25
Водонепроницаемость, не менее, МПа	0,5
Водопоглощение по массе, не более, %	3,9
Теплостойкость, не менее, °С	80
Прочность сцепления с оштукатуренным основанием, не менее, МПа	0,9

3. СТРУКТУРА И СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА УСТРОЙСТВО МАСТИЧНОЙ КРОВЛИ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ МАСТИКИ «МАСТИГУМ 2»*

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

Технологическая карта должна состоять из следующих разделов:

1. Область применения.
2. Организация и технология выполнения работ.
3. Требования к качеству и приемке работ.
4. Калькуляция 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.

3.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

В данном разделе необходимо указать привязку технологии и организации работ к конкретным материалам и условиям производства работ на строительной площадке в соответствии с заданием.

3.1.1. Технологическая карта, использованная в настоящих методических указаниях распространяется на устройство мастичных кровель промышленных и гражданских зданий с применением современной полимерной мастики «МАСТИГУМ 2».

*

За основу настоящего пособия принято [3]

3.1.2. В состав технологической карты входит: очистка поверхности от пыли и грязи, устройство и усиление примыканий и ендов, обустройство деформационных швов в основании, нанесение грунтовка, нанесение первого слоя мастичного кровельного ковра, нанесение второго слоя мастичного кровельного ковра. В случае необходимости нанесение третьего слоя мастичного кровельного ковра.

3.1.3. Работы по устройству мастичной кровли необходимо вести только в сухой период времени. Вынужденные технологические перерывы в дни с осадками настоящей картой не учтены.

При производстве работ по устройству мастичной кровли помимо требований, изложенных в приведенной технологической карте, необходимо руководствоваться требованиями следующих нормативных документов: ДБН В.2.6-14-97 «Конструкция зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений». Том I, II, III; ДБН А.3.1. – 5-96 «Организация строительного производства»; СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве».

3.2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.2.1. К устройству мастичной кровли из полимерной мастики приступают после полного завершения предшествующих строительно-монтажных работ на покрытии и выполнении следующих мероприятий:

- обеспечение объекта необходимыми материалами;
- подготовка оборудования, инструмента и приспособлений;
- проверка прочности несущих конструкций покрытия, прочности основания и правильности разбивки поверхности кровли на технологические захваты;

- закрытие проемов настилом, устройство временного ограждения покрытия по всему периметру площади нанесения кровельной мастики;
- установка на покрытии зданий комплекта противопожарных средств;
- наличие утвержденного главным инженером предприятия наряда-допуска на ведение кровельных работ с горючими материалами.

3.2.2. До устройства кровельного ковра из мастики «МАСТИГУМ 2» должна быть принята по акту поверхность основания кровли.

Требования к поверхности бетонного основания:

- поверхность необходимо очистить от строительного мусора, грязи и пыли с помощью сжатого воздуха от компрессора или промышленным пылесосом;
- на поверхности необходимо удалить неровности в виде наплывов и острых частиц бетонного заполнителя, а так же должны быть удалены непрочные части;
- раковины и углубления необходимо заделать с помощью цементного раствора;
- в местах примыкания поверхности к парапету, стенам кровельных строений необходимо выполнить галтель из цементного раствора;
- поверхность должна оставаться сухой не менее 48 часов до начала устройства мастичного ковра (весовая влажность бетона не более 8%).

3.2.3. Для подъема материалов при устройстве мастичной кровли используют ранее установленные монтажные краны. Рулоны стеклосетки необходимо подавать в контейнерах, а кровельную мастику в герметичной заводской упаковке – в полимерных ведрах с крышками. По кровле материал необходимо развозить на ручных тележках.

3.2.4. Устройство мастичного кровельного ковра необходимо вести в следующей последовательности:

- огрунтовка основания;
- усиление мест примыканий основания к парапету, стенам кровельных строений, вентиляционным трубам и другим инженерным коммуникациям, в ендовах и местах установки водоприемных воронок слоем мастики «МАСТИГУМ 2» толщиной 1,6 мм (расход 2, 1 кг/м²);
- армирование мест усиления с помощью стеклотетки, пропитанной мастикой МАСТИГУМ 2»;
- устройство и герметизация температурно-деформационных швов в покрытии;
- нанесение первого слоя мастики толщиной 1,6 мм, (расход 2, 1 кг/м²);
- технологический перерыв 8 – 12 часов для просушки ;
- нанесение второго слоя мастики толщиной 1,6 мм, (расход 2, 1 кг/м²);
- технологический перерыв 8 – 12 часов для просушки ;
- нанесении третьего слоя мастики толщиной 1,6 мм, (расход 2, 1 кг/м²) в случае нанесения посыпки;
- технологический перерыв 8 – 12 часов для просушки;
- нанесение посыпки или светозащитного окрасочного слоя;

3.2.5. Устройство мастичного кровельного ковра необходимо выполнять последовательно на заранее размеченных захватках. Разбивку на захватки следует предусмотреть таким образом, чтобы обеспечить перемещение материалов и рабочих без повреждения нанесенного и наносимого мастичного слоя.

3.2.6. Работы нужно начинать с участков, наиболее удаленных от мест складирования и подачи материалов.

3.2.7. Кровельную полимерную мастику необходимо наносить на поверхность механизированным способом с помощью безвоздушного распыления сплошным ровным слоем толщиной не более 1,6 мм (2,1 кг/м²). Нанесение ма-

стики за один проход слоем большей толщины резко увеличивает время высыхания и ухудшает качество покрытия. При необходимости, например, при ремонтных работах, кровельную мастику наносят кистями.

3.2.8. Нанесение следующего слоя разрешается после полного высыхания предыдущего нанесенного слоя, предъявления его заказчику и подписания актов на скрытые работы.

3.2.9. После нанесения заключительного мастичного кровельного слоя, его полного высыхания и сдачи заказчику по всей поверхности кровельного ковра необходимо нанести защитную посыпку или выполнить светозащитную окраску.

3.3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ.

3.3.1. Для выполнения мастичной кровли с высоким качеством необходимо соблюдать следующие правила:

- обеспечить правильность расположения и устройства температурно-усадочных швов;
- применять качественные кровельные материалы, имеющие сопроводительные паспорта (сертификаты);
- обеспечить сплошное нанесение мастичных слоев;
- обеспечить необходимую степень высыхания (полимеризации) нанесенного слоя мастики;
- обеспечить отсутствие повреждений выполненных мастичных слоев при устройстве защитного слоя.

3.3.2. Качество работ по устройству кровли из мастичных материалов следует контролировать по операциям с обязательной проверкой и актированием скрытых работ (табл. 3.1.).

Таблица 3.1.Схема операционного контроля качества

Кто контролирует	Мастер												
	Подготовка материалов		Подготовка основания			Нанесение мастичных слоев				Устройство защитного слоя из крупнозернистого песка или битумного лака			
Операции, подлежащие контролю	Состав мастики	Соответствие материалов паспортным данным	Чистота поверхности	Устранение дефектов	Уклоны	Соблюдение заданной толщины и качества огрунтовок	Степень высыхания	Наличие усиления кровельного ковра (при необходимости)	Соблюдение заданной толщины первого и второго слоя	Соблюдение заданной толщины и качества покрытия из клеящего слоя	Влажность песка	Качество распределения песчаной посыпки по поверхности	Качество окраски
Состав контроля (что контролировать)													
Время контроля (когда контролировать)	До начала производства работ		До устройства кровельного ковра			До устройства защитного слоя				В процессе производства работ			
Кто привлекается к проверке	Лаборатория												
Какие работы относятся к скрытым			+			+		+	+	+		+	+

3.3.3. Приемка мастичной кровли должна сопровождаться осмотром ее поверхности, особенно у воронок, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим над кровлей конструкциям .

Выполненная мастичная кровля должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь заданные уклоны;
- не иметь местных контруклонов, где может задерживаться вода;
- мастичный кровельный ковер должен иметь достаточную адгезию к основанию, не расслаиваться, не иметь пузырей, впадин.

3.3.4. Все элементы кровли при обнаружении в них отклонений от проекта или требований строительных норм должны быть исправлены или заменены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

3.3.5. Приемка выполненной кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ. При приемке выполненных работ подлежат освидетельствованию актами скрытых работ:

- сплошность грунтования;
- устройство примыканий кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, парапетов;
- устройство слоев мастичного кровельного ковра (послойно).

3.3.6. Уложенный кровельный ковер должен отвечать следующим требованиям:

- отклонения величины фактического уклона от проектного не должны превышать 0,5%;
- с поверхности кровли должен осуществляться полный отвод воды по наружным или внутренним водостокам;
- надежной адгезией слоев мастичных материалов к основанию.

3.3.7. Водонепроницаемость кровельного ковра на плоских кровлях следует проверять после сильного дождя, таяния снега или заливкой водой при положительной температуре.

3.3.8. После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты: все остатки мастичных комьев, обрезков армирующих материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли, затем вывезены в специально отведенные зоны.

Конструктивно-технологические решения устройства мастичных кровель представлены в приложении 1.

3.4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция трудовых затрат (таблица 3.2), которая может быть использована при выдаче нарядов-заданий рабочим, составляется в соответствии с требованиями ДБН А.3.1-5-96 «Организация строительного производства» [4] и Пособием к ДБН А.3.1-5-96 [5] по разработке ПОС и ППР.

Таблица 3.2. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование нормы	Наименование работы	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения <i>чел.-ч.</i> <i>маш.-ч.</i>	Затраты труда на весь объем работ, <i>чел.-дн.</i> <i>маш.-см.</i>	Расценка на единицу измерения, грн	Стоимость труда на весь объем работ, грн	Состав звена по норме
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Итого:					Σ		Σ	

В графе 1 указываются номера параграфа, таблицы,

графы и позиции нормы, принятой по соответствующему сборнику ЕНиР или ДБН.

В ДБН и ЕНиРах отсутствуют некоторые виды работ. В этом случае следует использовать параграфы «применительно» по видам работ, максимально близким по составу рабочих операций, либо обновленные версии программ для персонального компьютера (ПК): АВК-3 (Автоматизований випуск кошторисів), Тендер-контракт и др.

В них, кроме нормы времени, указан средний разряд работ. В этом случае необходимо определить состав звена рабочих. Он указывается в графе 9. 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 2 приводится перечень работ, соответствующих принятому 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 или ДБН в графе 5 указывается норма времени на единицу измерения для рабочих в чел.-ч. и для машинистов в маш.-ч. В графе 7 указывается расценка на единицу измерения.

Если для механизированного процесса норма времени не приводится, её вычисляют делением нормы времени для рабочих на количественный состав звена.

В графу 6 записывают подсчитанные общие затраты труда для рабочих в чел.-дн., для машинистов – в маш.-см. Общие затраты труда определяются как произведение объема работ (графа 4) на норму времени (гра-

фа 5), деленную 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.

Пример калькуляции трудовых затрат на устройство мастичной кровли приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Пример калькуляции трудовых затрат на устройство 1000 м² мастичной кровли

№№ пп	Обоснование нормы по АВК-3 (2.7.0)	Работы	Ед. изме- рения	Объем работ	Норма времени на ед. измере- ния, чел.-ч маш.-ч	Затраты труда на весь объем чел.-дн маш.-см	Расценка на ед.. из-мере- ния, грн.	Оплата за весь объем работ, грн	Состав звена по норме
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Р20-42-1	Установка и раз- борка блока для подъема кровель- ных материалов при грузоподъём- ности блока до 1,5т	1 блок	3 блока	<u>1,25</u> 0,63	<u>0,5</u> 0,24	<u>8,58</u> 3,42	<u>25,74</u> 10,26	Кровельщик 2 р. - 1 3 р. - 1
2	ПР13-8013 ПР13-8043	Очистка основа- ния от мусора и грязи вручную механизированно	м ²	1000	1,06 <u>0,51</u> 0,36	132,5 <u>63,75</u> 45,00	13,01 <u>7,07</u> 4,87	13010 <u>7070</u> 4870	Кровельщик 2 р. - 1 3 р. - 1 4 р. - 1
3	ПР12-3005	рунтовка поверхнс- ти праймером	100м ²	10	<u>7,08</u> 0,38	<u>8,85</u> 0,48	<u>96,38</u> 4,93	<u>963,8</u> 493,0	Кровельщик 2 р. - 2 3 р. - 2 4 р. - 1
4	Применительно В21-10-1	Подача мастики на кровлю подь-	1 подъем	22	0,22	0,61	2,84	62,48	Кровельщик 2 р. - 2

		емником							
5	E12-7-1	Оклейка мест примыканий стеклотканью на полимерной мастике	100м	1,20	<u>36.50</u> 1,47	<u>5.47</u> 0,22	<u>489.47</u> 22,74	<u>587.36</u> 27,29	Кровельщик 2 п. - 2 3 п. - 2 4 п. - 1
6	E12-3-2	Нанесение мастики в три слоя толщиной по 1,6 мм	100м ²	10	<u>46.50</u> 2,89	<u>58.12</u> 3,61	<u>608.22</u> 44	<u>6082.2</u> 440	Кровельщик 2 п. - 2 3 п. - 2 4 п. - 1
7	Применительно ПР12-3005	Устройство светозащитного слоя из битумного лака с добавлением алюминиевой пудры	100м ²	10	<u>7.08</u> 0,38	<u>8.85</u> 0,47	<u>96.38</u> 4,93	<u>963.8</u> 49,3	Кровельщик 2 п. - 2 3 п. - 2

Производство работ по устройству мастичной кровли рекомендуется вести бригадой кровельщиков из 5 человек: 2 разряда - 2 чел.; 3 разряда - 2 чел.; 4 разряда - 1 чел.

3.5. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

График выполнения работ составляется по форме, приведенной в таблице 3.4, в соответствии с нижеприведенными показателями.

Таблица 3.4. График выполнения работ.

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, чел.- дн маш.- см.	Состав бригады (звена) в смене, машины, механизмы	Кол-во рабочих дней, смен, часов	График производства работ						
						рабочие дни, смены, часы						
1	2	3	4	5	6	7						
						1	2	3	4	5	6	7

В графе 1 – «Наименование работ» приводятся в технической последовательности выполнения все основные, вспомогательные и сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в комплексный процесс устройства

мастичной кровли.

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

В графе 5 – «Состав бригады (звена) в смене, машины, механизмы» приводится количественный, профессиональный и квалифицированный состав строительных подразделений для выполнения каждого рабочего процесса и операции. Он выбирается в зависимости от трудоемкости, объемов и сроков выполнения работ. Если работы выполняются с помощью механизмов, то кроме рабочих в этой графе указывается наименование, тип, марка количество принятых строительных машин и механизированных установок. При этом необходимо стремиться сохранять постоянным состав комплексных и специализированных бригад на все время выполнения работ. При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены (в случае необходимости).

В графе 6 подсчитывается количество дней, необходимое для выполнения этой работы. Оно подсчитывается как частное от деления графы 4 на графу 5.

В том случае, если в результате подсчета получается слишком большое количество дней и работу следует выполнять быстрее, то поступают следующим образом:

1. Если работы выполняются механизмами, 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.

2. Если работы выполняются вручную или с помощью механизированного инструмента, то для их ускорения можно увеличить количества рабочих. Причем, это увеличение должно быть кратным составу звена по норме. Например, было: 5 разряда – 1 человек, 4-ого – 2 чел., 2-ого – 1 чел. Тогда можно запланировать 5 разряда – 2 человека,

4-ого – 4 чел., 2-ого – 2 чел. Либо 5 разряда – 3 человека, 4-ого – 6 чел., 2-ого – 3 чел. и т.д.

После этого составляется сам график производства работ (графа 7). При этом в каждой строчке проводится линия, соответствующая количеству дней по графе 6 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 продолжительность работ на одной захватке или ярусе составляет значительно меньше одного дня, то вместо календарного плана выполнения работ по всему зданию необходимо выполнить почасовой график по типовой захватке. Затем подсчитать количество времени на выполнение всех работ по зданию в целом и указать его в примечании.

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 2007». 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 внедрена и успешно используется новая программа управления проектами «Spider Project», разработанная российскими специалистами.

Эти программы не только позволяют очень быстро составить линейный график производства работ. 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 в процессе работ и мгновенно вносить любые коррективы.

Наглядная линейная форма графика и наличие показателей, характерных сетевой модели, в сочетании с возможностью быстрой корректировки, делают такие графики незаменимыми и весьма полезными при реализации строительных проектов. Роль таких графиков значительно возрастает в условиях изменяющейся финансовой ситуации.

3.6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в материально-технических ресурсах в технологической карте приводится в соответствии с таблицами 3.5-3.6.

Таблица 3.5. Потребность в строительных материалах

Строительные материалы	Марка	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
Полимерная мастика	«МАСТИГУМ 2»	кг/м ²	4,4
1	2	3	4
Стеклосетка	СС-1, СС-А2	м ² /м ²	0,06
Грунтовка: для бетонных оснований	Mastigum Primer	гр/м ²	200

для рулонно-битумных оснований	Mastigum Primer Bitumen		
--------------------------------	----------------------------	--	--

Набор необходимых машин и механизмов для устройства мастичной кровли назначается с учетом конкретных условий и технических решений. Потребности в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6. Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Единица измерения	Количество, шт.	Техническая характеристика
1	2	3	4
Сборно-разборные склады	шт.	1	Площадь 120 м ²
Тележка для транспортирования бачка с мастикой	шт.	1	Масса до 40 кг
Установка безвоздушного напыления УБН-02-01	шт.	1	Габаритные размеры: 1450 × 700 × 990 мм. Масса - 200 кг. Тип двигателя - HONDA GX-270. Длина подающих шлангов - 40 м
Метр стальной	шт.	2	
Ковш для разлива мастики	шт.	2	
Шаблон деревянный	шт.	1	
Нож для резки стеклоткани	шт.	2	
Маска для защиты	шт.	1	

3.7. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА

3.7.1. Работы по устройству мастичных кровель выполняются с соблюдением СНиП III – 4 – 80* «Техника безопасности в строительстве» и «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ».

3.7.2 К выполнению работ по устройству мастичных кровель допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедших медицинский осмотр, прошедших обучение и имеющих удостоверение.

3.7.3. Лица, страдающие кожными и хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей и слизистых оболочек глаз, к работе с кровельной полимерной мастикой не допускаются.

3.7.4. До начала производств работ каждый рабочий должен пройти вводный инструктаж по технике безопасности, а так же производственный инструктаж непосредственно на рабочем месте.

3.7.5. Кровельщики должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты (брюки брезентовые, куртка хлопчатобумажная, рукавицы, ботинки кожаные, наколенники брезентовые, очки, респиратор).

3.7.6. Запрещается проводить работу по устройству кровли во время гололеда, густого тумана, ветра со скоростью 15 м/с и более.

3.7.7. Допуск рабочих на кровлю разрешается только после просмотра мастером совместно с бригадиром исправности и целостности несущей конструкции покрытий и ограждений.

3.7.8. На весь период работ по устройству кровли строительная организация, ведущая работы, должна выделять ответственных за соблюдение противопожарного режима и выполнения противопожарных мероприятий, указанных в наряде – допуске.

3.7.9. Производство работ по устройству кровли не допускается одновременно с другими строительными работами связанными с применением открытого огня (сварки и т.д.).

3.7.10. На участке кровли во время нанесения полимерной мастики необходимо иметь комплект противопожарных средств (пенные огнетушители, лопаты, сухой песок в ящике, асбестовые одеяла).

3.7.11. Хранить полимерную мастику, праймеры и растворители внутри здания запрещается. Указанные материалы следует хранить на складе площадью 50 м² под специальным навесом из несгораемых материалов. Он размещаются на строительной площадке не ближе 15 м от здания. На объекте допускается хранение не более 500 л. горючих жидкостей (бензин, керосин и пр.)

На складе должны быть: пенный огнетушитель, ящик с песком, лопата.

3.8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели технологической карты составляются по данным калькуляции затрат труда и графику производства работ. В состав технико-экономических показателей входят:

- нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч) – по итогу калькуляции;
- нормативные затраты машинного времени (маш.-ч) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата рабочих (грн.) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата механизаторов (грн.) – по итогу калькуляции;
- продолжительность работ (дней) – по графику;
- выработка одного рабочего в смену, V_p ($m^2/чел.-дн$)

$$V_p = S/\sum T,$$

где: S – общая площадь кровли, m^2 ;

$\sum T$ – суммарная трудоемкость (чел.-дн) в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (числитель), либо графы 4 графика;

- затраты труда на $1m^2$ кровли, T_e (чел.дн/ m^2)

$$T_e = \sum T/S,$$

- затраты машинного времени на $1m^2$ кровли, $t_{маш}$ (маш.-см/ m^2)

$$t_{маш} = \sum T_{маш}/S,$$

где: $\sum T_{маш}$ – затраты машинного времени (маш.-см) в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (знаменатель);

- стоимость затрат труда на $1m^2$ кровли, C_e (грн/ m^2)

$$C_e = C/S,$$

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

Приложение А Конструктивно-технологические решения устрой- ства мастичных кровель

Конструктивно-технологические решения мастичного ковра на основе состава «МАСТИГУМ 2» принимаются в соответствии с требованиями ДБН В.2.6-14-97, таблицы А.1 и рис А.1.

Таблица А.1. Конструктивные решения мастичного кровельного ковра.

Элементы кровельного ковра	Уклон			
	0 – 2,5 %		2,5– 10 %	10– 25 %
	Эксплу- атируе- мая	Неэксплу- атируе- мая		
Конструкция эксплуатируемой кровли по цементной армированной стяжке толщ. 60 мм.	+	-	-	-
Теплоизоляция толщиной от 15 – 50 мм.	+	+	+	+
Грунтовка «MASTIGUM PRIMER» с расходом 0,15 – 0,20 кг/м ²	+	+	+	+
Трехслойный мастичный кровельный ковер с общей толщиной 4,8 мм в высохшем состоянии.	+	-	-	-
Двухслойный мастичный кровельный ковер с общей толщиной 3,2 мм в высохшем состоянии.	-	+	+	+
Защитная посыпка из гравия или шлака фракции 2 – 3 мм	+	+	-	-
Защитная окраска алюмокреосиновой суспензией.	-	-	+	+

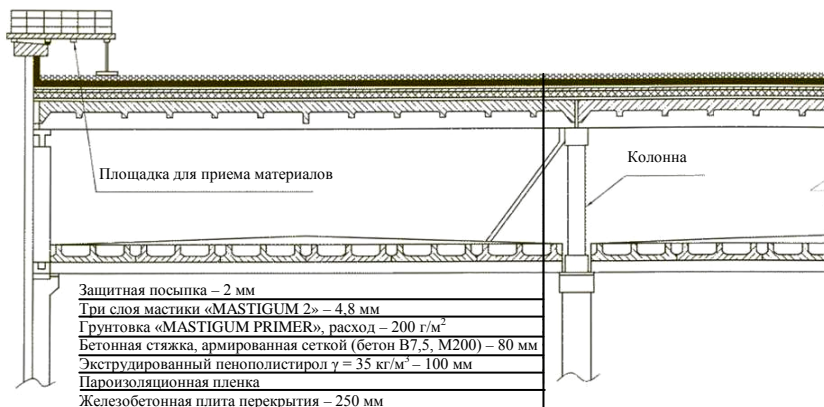


Рис. А.1. Конструктивно-технологическое решение мастичной кровли

А.1. В местах примыкания кровельного ковра к вертикальным стенам и парапетам (рис. А.2), а также в ендовах (рис. А.3) и в местах установки воронок внутреннего

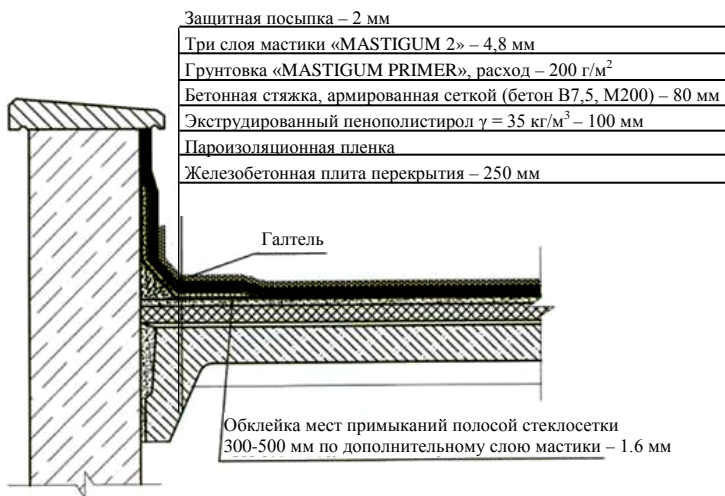


Рис. А.2. Примыкание мастичного кровельного ковра к парапетам

водостока (рис. А.4) мастичный ковер усиливается дополнительным слоем мастики «МАСТИГУМ 2» толщиной не менее 1,6 мм в высохшем состоянии.

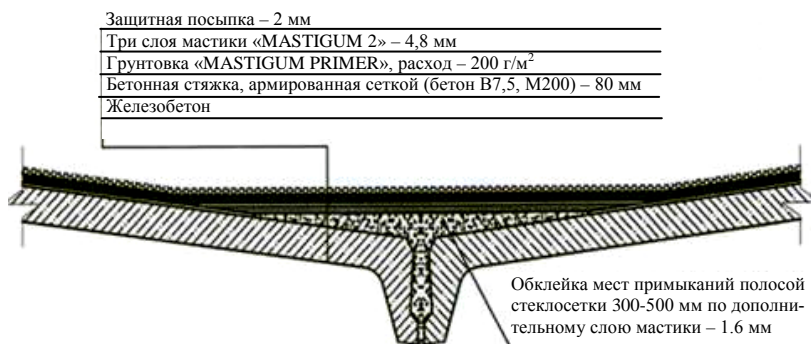


Рис. А.3. Усиление мастичного кровельного ковра в ендовах

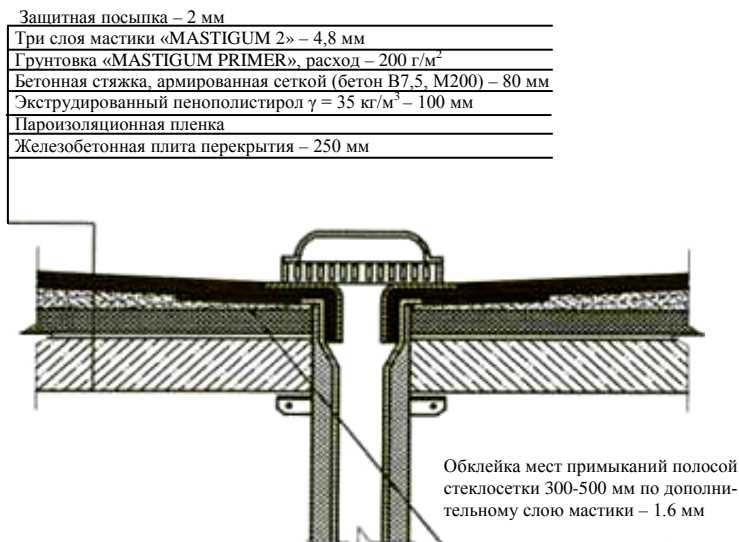


Рис. А.4. Примыкание мастичного кровельного ковра к водоприёмным воронкам

А.2. В случае необходимости в качестве защитного слоя предусмотрена окраска алюмоокеросиновой суспензией или битумным лаком с алюминиевой пудрой, а при необходимости передвижения обслуживающего персонала по кровле, защитный слой выполняют посыпкой крупнозернистого песка, гранулированного шлака фракции 2 - 3мм по дополнительному свеженанесенному слою полимерной мастики.

А.3. В местах пропуска труб инженерных коммуникаций через покрытие здания для обеспечения герметичности выполняемой кровли следует предусматривать установку стальных патрубков или железобетонных стаканов с последующей заливкой мест прохода труб герметизирующими составами (рис.А.5).

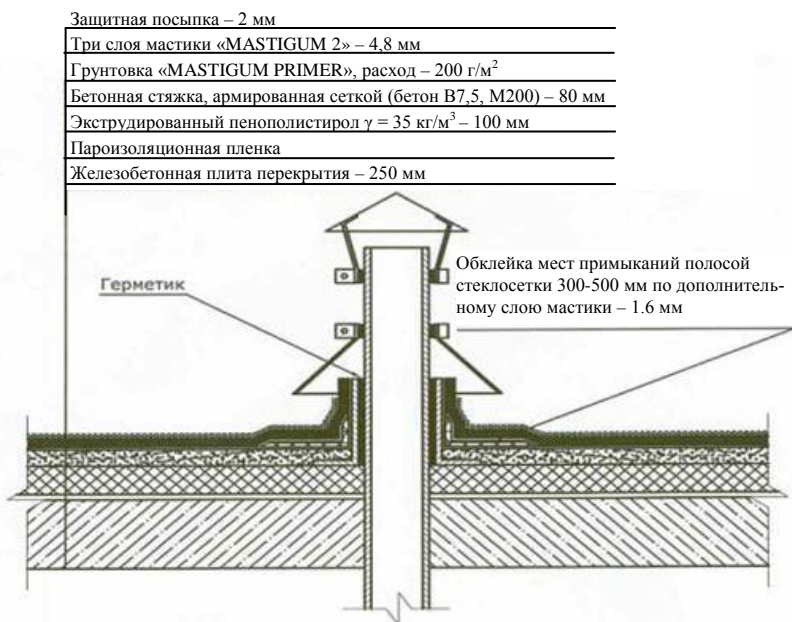


Рис. А.5. Примыкание кровельного ковра к вентиляционным трубам

А.4. В местах прохождения температурно-деформационных швов на кровле следует предусматривать: уплотняющий жгут пороизола в паз шва, по которому укладывают герметик, жгут пороизола и самоклеющуюся ленту шириной не менее 150 мм. До устройства основных слоев деформационный шов должен быть обклеен дополнительным слоем мастики толщиной 3,2 мм с армированием стеклосеткой.

На рис. А.6-А.8 приведены примеры нанесения мастики при помощи пистолета-распылителя.



Рис. А.6. Нанесение мастики на места примыканий мастичного кровельного ковра к парапетам



Рис. А.7. Нанесение мастики на места примыканий к проходным отверстиям в кровельном ковре



Рис. А.8. Нанесение мастичного кровельного ковра на крышу

Список использованной и рекомендованной литературы

1. ДБН В.2.6.-14-97 «Конструкции зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений» с изменениями № 2. Госстрой Украины.
2. ДСТУ Б В.2.7-101-2000 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия».
3. Технологическая карта на устройство мастичных кровель промышленных, гражданских зданий с применением современной полимерной кровельной мастики «МАСТИГУМ 2», поставляемой предприятием «БИТУМ». НИИ Строительного производства. Киев, 2005.
4. ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва».
5. Посібник до ДБН А.3.1-5-96.
6. СНиП Ш-4-80* «Техника безопасности в строительстве»
7. Современные технологии устройства кровель. Учебное пособие. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф. ООО «ЭДЭНА». Харьков, 2006.