

Изобретение относится к строительному производству и может быть использовано для регенерации мягкого многослойного покрытия из битуминозных материалов, в частности при ремонте кровли любого профиля и любой степени поврежденности.

Промышленные потребности восстановления покрытий из битумных рулонных материалов составляют только по Украине порядка 30млн. кв.м.

В настоящее время для восстановления поврежденных поверхностей на практике широко используют заливку поврежденных участков покрытий расплавленным битуминозным составом или мастиками горячего нанесения. Такой процесс требует огромных конструктивных, энергетических и трудовых затрат, обусловленных необходимостью разогрева, транспортировки на крышу и распределения большого количества упомянутых материалов.

Кроме того, из-за перепада температурных условий в многослойных покрытиях зданий образуется значительное количество вздутий и полостей, заполненных воздухом или паровоздушной смесью. Те вздутия, которые явно видны на поверхности, перед заливкой подрезают и при заливке они заполняются расплавленным материалом. Внутренние полости, незаметные глазу снаружи, фактически не устраняются, что значительно снижает качество процесса регенерации покрытий.

Этот недостаток может быть устранен путем нагрева внутренних слоев до степени размягчения с последующим уплотнением, обеспечивающим их склеивание.

Известен способ склеивания кровельных слоев из рулонных материалов (прототип) [1].

Согласно известному способу для склеивания двух полотнищ тело накала располагают в 2 - 4см от нагреваемых поверхностей. Температуру тела накала доводят до 1000 - 1300°C, чем обеспечивают облучение склеиваемых поверхностей со спектральным максимумом излучения волн в диапазоне 1,8 - 2,4мкм в течение 0,5 - 3,0с. Это позволяет подплавлять склеиваемые кровельные слои полотнищ на 0,5 - 0,8 их толщины. После появления битумного расплава у кромки полотнища подплавленный участок полотнища (шириной не более 10см) прикатывают прижимным катком.

Этот способ пригоден для устройства новой кровли, т.е. для склеивания не более двух слоев полотнищ. Для восстановления многослойного кровельного ковра этот способ непригоден из-за высокой температуры тела накала, что обуславливает кратковременное воздействие (0,5 - 3,0с) инфракрасного излучения на верхние слои кровельного ковра. При этом прогревается лишь 0,5 - 0,8 толщины двух полотнищ, что достаточно для их подплавления и склеивания однако недостаточно для прогрева многослойного битумного ковра (т.е. для восстановления старых кровель). Увеличить время прогрева по известному способу не представляется возможным из-за высокой температуры тела накала, т.к. это приводит к перегреву картонной основы полотнищ и к деструкции более легкоплавкого битума, ингибированного в картонной основе полотнищ. Это, в свою очередь, вызывает пережоги и возгорание материала. Кроме того, в описании известной заявки указано, что при длине волн более 2,4мкм вызывается (для тех задач, которые решает прототип) нежелательный разогрев нижележащих слоев ковра.

Задачей настоящего изобретения является создание способа восстановления покрытия из битуминозного материала, в котором благодаря изменению режимов технологического процесса обеспечивается прогрев многослойного кровельного ковра по всей его толщине и, следовательно, подготовка к последующему уплотнению слоев без их подплавления, что позволит восстанавливать старые многократно подвергавшиеся ремонту кровли.

Поставленная задача решается тем, что в способе восстановления покрытия из битуминозного материала путем прогрева кровельного ковра через воздушный зазор посредством инфракрасного облучения с последующим прикатыванием слоев, согласно изобретению, прогрев кровельного ковра осуществляют в течение 7 - 20 минут со спектральным максимумом излучения инфракрасных волн в диапазоне 2,4 - 4,5мкм. Кроме того, перед прогревом на верхнее полотнище кровельного ковра наносят композитную смазку. Именно указанный диапазон инфракрасного излучения и указанная длительность времени прогрева позволяют обеспечить равномерный прогрев кровельного ковра по всей его толщине без пережогов верхних полотнищ и деструкции битума. Нанесение композитной смазки усиливает поглощающую способность кровельного ковра и ускоряет его размягчение.

Способ, согласно изобретению, осуществляют следующим образом:

Способ восстановления покрытий из битуминозного рулонного материала осуществляют путем прогрева через воздушный зазор 7 - 15мм регенерируемого покрытия с использованием инфракрасного излучения в диапазоне длин волн 2,4 - 4,5мкм в течение 7 - 20мин с последующим уплотнением разогретых слоев. При таком прогреве достигается максимальная проникающая способность излучения, позволяющая расплавить не только верхний, но и межслоевой битум.

Применение инфракрасного излучения в диапазоне длин волн менее 2,4мкм не обеспечивает глубинного прогрева покрытия, т.к. при такой длине волны разогревается лишь поверхностный слой клеящей массы. При длине волн более 4,5мкм резко снижается коэффициент поглощения битумом тепловых лучей, что приводит к увеличению времени прогрева регенерируемым покрытием.

Время прогрева кровельного ковра, выбранное из интервала 7 - 20мин, зависит также от температуры и влажности воздуха. В каждом отдельном случае опытным путем в рабочих условиях устанавливают время прогрева кровельного ковра, ориентируясь на появление первых пузырьков на поверхности битума, которое происходит при достижении температуры прогрева битума 180 - 200°C. Превышение температуры свыше 240°C приводит к возгоранию битума. При оптимальной рабочей температуре воздуха +18°C регенерируемое покрытие прогревают в течение 15мин.

Требуемый диапазон длин волн обеспечивают благодаря использованию устройства, которое представлено на чертеже, где на:

фиг.1 показан вид устройства в аксонометрии, экран приподнят;

фиг.2 - схема расположения нагревательных элементов, вид спереди со снятым экраном;

фиг.3 - схема расположения элементов, вид сбоку со снятым экраном.

Устройство для разогрева кровельного ковра из битуминозного материала имеет каркас, выполненный

в виде металлической рамы 1 с двумя П-образными стойками 2 для создания воздушного зазора между нагревательными элементами 3 и кровлей, чтобы предотвратить налипание смолы на нагревательные элементы.

Такая конструкция нагревательных элементов устройства обеспечивает максимум излучения инфракрасных волн в заявляемом диапазоне 2,4 - 4,5мкм. Верхняя граница этого диапазона обеспечивается тем, что кварц пропускает инфраизлучение в диапазоне 0,2 - 4,5мкм. Нижняя граница диапазона обеспечивается таким образом:

Известно, что максимуму спектрального излучения с длиной волны 2,4мкм соответствует температура тела накала, равная 930°C (1200°K) (см. А.В. Павлов "Оптико-электронные приборы", Энергия, М., 1974г). Следовательно, рабочую температуру спирали выбираем 930°C (1200°K). Эта температура обеспечивается благодаря расчетной длине спирали согласно формуле

$$L = \frac{P}{\varepsilon \times \sigma \times \pi \times d \times T(K)},$$

где P - мощность теплового потока = 2000вт;

ε - излучательная способность (степень черноты) = 0,75;

σ - постоянная Стефана-Больцмана

$$5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{град}^4};$$

$\pi = 3,14$

d - диаметр нихромовой проволоки = 10^{-3} ;

T - температура спирали, 930°C (1200°K);

Подставив конкретные значения в формулу, получим

$$L = \frac{2000}{0,75 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 1200^0} = 7,25 \text{ м.}$$

Т.е. при расчетной длине спирали 7,25м мы получаем рабочую температуру 930°C, что соответствует спектральному излучению с длиной волны 2,4мкм.

К раме 1 жестко прикреплены ручки 4 для транспортировки устройства и облегчения работы с ним. Устройство также имеет экран 5, прикрепленный к стойкам 2 рамы 1. Экран выполняет в основном защитную функцию: с одной стороны предохраняет людей от инфракрасного и теплового излучения, с другой стороны, предохраняет нагревательные элементы от атмосферных осадков.

Кроме того, при работе нагревателей экран образует поток возвратного излучения тепла, что позволяет снизить тепловые потери.

Устройство работает следующим образом.

На предварительно подготовленный участок покрытия устанавливают устройство и подключают к сети 220В нагревательные элементы 3, которые благодаря расчетной длине спиралей нагреваются при этом до температуры 930°C и разогревают кварцевые колбы 4, которые в свою очередь становятся источниками инфракрасного излучения и кроме того являются фильтром для последнего в диапазоне волн от 0,2 до 4,5мкм. Нижняя граница 2,4мкм ограничивается температурой нагрева спирали 930°C, как пояснялось выше. Под влиянием этого излучения происходит разогрев не только верхнего слоя, но и межслоевого битума. Время прогрева зависит от количества слоев кровельного ковра (их может быть до 20), температуры и влажности воздуха.

Благодаря воздушному зазору между кровлей и нагревательными элементами и экрану нагрев слоев кровельного ковра производят в замкнутом объеме воздуха по всей поверхности восстанавливаемого участка кровли, что позволяет снизить потери тепла. В каждом отдельном случае время прогрева кровельного ковра определяют, ориентируясь на появление первых пузырьков на поверхности битума, которое происходит при достижении температуры прогрева битума 180 - 200°C.

Из вышесказанного ясно, что заявляемый способ осуществляют посредством конкретного устройства и поэтому объем соответствует критерию "промышленная применимость".

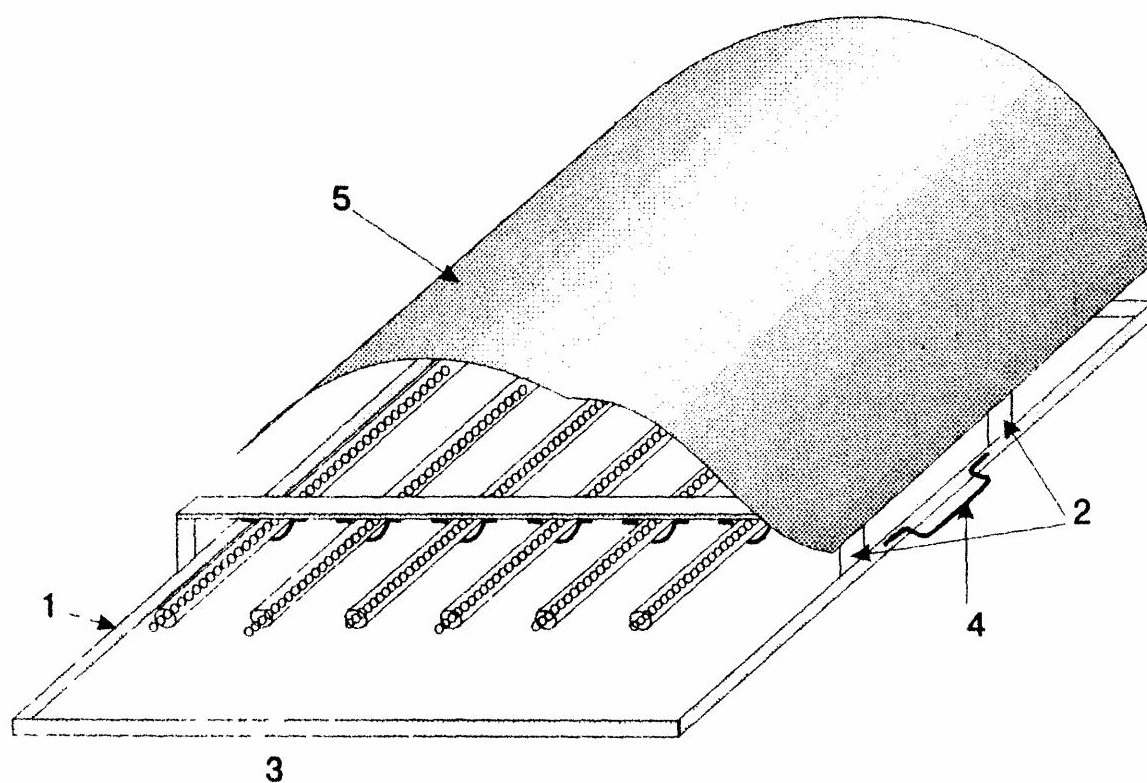
Длительность прогрева всех слоев многослойного кровельного ковра установлена экспериментально и представлена в таблице.

Таблица показывает время, необходимое для прогрева до 200°C кровельного ковра с разным количеством слоев - от 1 до 20.

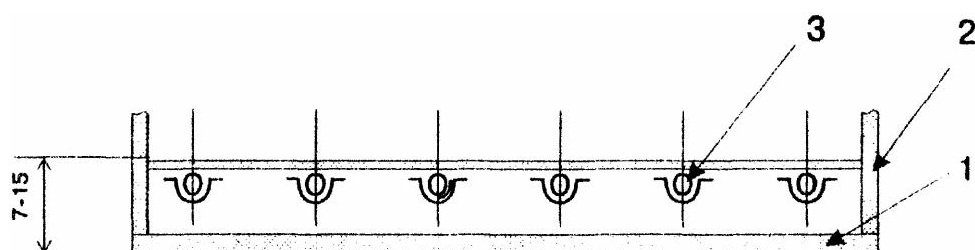
После окончания процесса прогрева удаляют с покрытия следы, оставленные каркасом корпуса, и проверяют наличие вздутий от испарившейся в межслоевом пространстве влаги. Образовавшиеся в покрытии вздутия и полости, заполненные воздухом или водой, прокалывают или вскрывают крестообразным надрезом. Затем повторяют процесс прогрева этого участка покрытия. После окончания прогрева кровельный ковер уплотняют.

Таблица

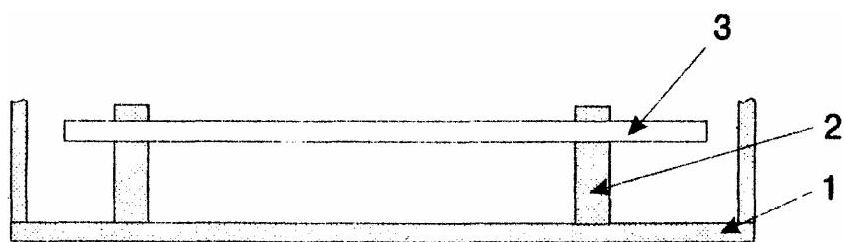
Кол-во слоев	Время, мин.	Кол-во слоев	Время, мин.
1	3,8	11	12,6
2	6,0	12	13,0
3	7,9	13	13,4
4	9,1	14	13,9
5	10,0	15	14,5
6	10,5	16	15,0
7	11,0	17	15,8
8	11,4	18	17,0
9	11,8	19	18,5
10	12,2	20	20,0



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3