

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ РУЛОННИХ ПОКРІВЕЛЬ

Корчевський Е.С. студ. гр. ПЦБ-619М(н)

Науковий керівник – Дмитрієва Н.В., к.т.н., доцент (кафедра Технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. Проаналізовані основні методи утилізація відходів рулонних покрівель, які застосовуються в практиці на даний момент. Розглянуті деякі технології переробки рулонних матеріалів з отриманням вторинного продукту. Описані їх основні переваги та недоліки, пов'язані з особливостями технологічного процесу і методу, на якому вони базуються

Найбільш поширені в нашій країні багатошарові покрівлі з рулонних і мастичних матеріалів (далі багатошарові покрівлі) не відрізняються високою довговічністю. В процесі експлуатації вони піддаються різним агресивним діям, поступово втрачають свої первинні властивості і вже через декілька років потребують ремонту або заміни [1]. З цієї причини щорічно в Україні доводиться ремонтувати більше 45 млн. м² таких покрівель. З кожним роком зростає об'єм отримуваних при цьому відходів бітуму. З введенням в дію з 2006 року вищих вимог до теплозахисту огорожуючих конструкцій, виникла необхідність додаткового утеплення покрівель будівель, що реконструювалися. У багатьох випадках це дійство також не можна здійснити без зняття старої рулонної або мастичної покрівлі.

Об'єм отримуваних при розбиранні рулонних і мастичних покрівель досить цінних відходів (в них до 70% бітуму) досягає 15...30т на 1000 м² покрівлі. Менш цінними по змісту бітуму, але часто не поступливими їм за об'ємом, являються відходи асфальтобетону від стягувань, як правило, що руйнуються при розбиранні покрівлі. При товщині стягування 30 мм кількість відходів асфальтобетону на 1000м² демонтованої багатошарової покрівлі складе до 40 т. У більшості випадків вказані відходи повторно не використовують і вивозять на звалище, забруднюючи довкілля і втрачаючи при цьому великі засоби.

У 1988 році з'явилася інформація про використання покрівельних відходів, які містять бітум, у виробництві теплоізоляційних матеріалів, які, на жаль, так і не знайшли широкого застосування передусім через свою горючість і певну канцерогенність.

З 90-х рр. минулого століття почалися пошуки вирішення проблеми по витяганню і повторному використанню бітуму з покрівельних відходів [2-3]. Загальним недоліком розробок цього напрямку є те, що чимала частина покрівельних відходів, що містить фрагменти армуючої основи, не знаходить гідного застосування. Недосконалість розроблених пропозицій по використанню утилізованого бітуму, при виробництві покрівельних матеріалів проявляється в недостатній довговічності покрівлі з таких матеріалів через надмірну крихкість старого (нехай навіть пластифікованого) бітуму.

Близько 10 років тому стали розроблятися методи комплексної переробки і використання покрівельних відходів, які містять бітум. В одних випадках пропонувалося розрізати водоізоляційний килим на фрагменти, витримувати їх в розігрітому розчині, які містять бітум, розплаві бітуму, і, після «відновлення» первинних властивостей укладати в покрівлю з ущільненням, а по іншому – старе руберойдове покриття зміршують, перемішують при нагріванні і одночасно зневоднюють. Готову масу наносять на покрівельну основу і, після її охолодження, накочують катком.

Взагалі розгляд питання про можливість ефективної утилізації бітумних покрівельних відходів не реалізується без рішення наступних технологічних завдань по забезпеченню: видалення з відходів, що переробляються, надлишку бітуму, суттєво лінійного розширення бітумно-картонної матриці (небезпека її розтріскування в холодну пору року), що підвищує коефіцієнт з модифікацією бітуму, що залишається в матриці; розігрівання бітумно-картонної маси при мінімальній термодеструкції покрівельного картону і бітуму; можливості регулювання міри подрібнення матеріалу в залежності від призначення бітумно-картонної матриці (наприклад, для ремонту рулонної покрівлі, основи під нею або гідроізоляції).

При утилізації рулонних покрівель на практиці застосовується кілька різних способів таких як: ПБМ «Інековір», ВІР-технології, технології «АРБИКОМ», «Російський реактор – 2» та технологія підроблення [2-5].

Комплекс з переробки покрівельних відходів «Інековір». Розробка технології переробки бітумно-покрівельних матеріалів (ПБМ) розпочато виробничою ділянкою ГК «Інековір» у 2000 р. У 2003 р. був доопрацьований і зроблений перший комплект технологічної лінії ПБМ (міні-завод для переробки бітум покрівельних відходів). Він міг розділяти покрівельні відходи на бітум-порошок і бітумізований картон (без термічної обробки, що є ноу-хау), потім з бітум-порошку виплавляється чистий бітум.

У виробництві рулонних матеріалів використовується до десяти видів відходів, у тому числі на 100% використовуються старі покрівельні відходи. З 2009 по 2015 рік перероблено більше 3203 т покрівельних і супутніх відходів; вироблено 1 725,682 т бітуму; вироблено 49 240 рулонів покрівельного матеріалу «Екорубіт», що складає 492 240 м².

Причому, як виявилось, устаткування підходить не тільки для переробки покрівельних відходів, а й для переробки: бракованої гіпсоплити на заводі з випуску гіпсокартонних виробів; відходів пінополістиролу, для виробництва полістирол бетону виробів для застосування в якості фасадного або покрівельного утеплювача.

На даний момент асортимент отримуваної продукції при переробці відходів м'яких покрівель наступний: чистий бітум будівельний; підкладковий рулонний бітумно-полімерний матеріал, що наплавляється (також може використовуватися для гідроізоляції); захисний (броньований) рулонний бітумно-полімерний матеріал, що наплавляється; бітумно-мінеральна маса; різні бітумні та бітумно-полімерні мастики; асфальт-порошок для застосування в дорожньому будівництві. В Україні м'які покрівельні та ізоляційні матеріали випускають 13 підприємств різних форм власності. Обсяг випуску м'яких покрівельних матеріалів неухильно зростає в останні роки, навіть у 2019 році приріст склав 18%.

Заводи з виробництва покрівельних матеріалів працюють в таких областях: Київська область («Укрстойіндустрія», «Ореол», «Фибребит», «Українська індустріальна компанія»); Харківська область («Едельвейс» (торгівельна марка «Акваизол»), «Промтех», «Стройінвест»); Хмельницька область («Славута»; «Житомирский завод кровельных и гидроизоляционных материалов»); Волинська область («Луцький руберойдовий завод»); Одеська область (ОАО «Рубител») [6].

Головною перевагою перед конкурентами є вкрай низька собівартість продукції, отриманої на даному комплексі, при однаковій якості з аналогічними матеріалами, проведеними за традиційними технологіями.

VIP-технології та обладнання. Суть VIP-технології: старий покрівельний піриг механічно знімається і подрібнюється, у спеціальних камерах відбувається його терморегенерація, в результаті: відбувається повне випарювання води; бітумізований картон, що входить до складу старого покрівельного килима, перетворюється в однорідну волокнисту армовану масу; відпрацювання машинного (або іншого) масла, додається в масу при терморегенерації, покращує

кристалічну решітку отриманого матеріалу VIP-пласт – він стає еластичнішим і успішно витримує широкий діапазон негативних і позитивних температур.

Таким чином, VIP-технологію можна застосовувати як в суворих умовах Сибіру і Крайньої Півночі, так і на жаркому півдні.

Продукт переробки представляє собою армовану волокнами старого руберойду масу, яка виходить з терморегенераційних камер при температурі 180°C і укладається рівномірним безперервним шаром завтовшки 14-18 мм. Після застигання і вирівнювання виходить прекрасний матеріал, VIP-пласт, який служить багато років за рахунок відсутності в собі бульбашок з водою і повітрям і високої пластичності (на морозі VIP-пласт не тріскається, як бітум). Ще однією перевагою є те, що покрівля, виконана за VIP-технології, не має швів [4]. Унікальність VIP-технології у тому, що при її використанні одночасно вирішуються 3 основні проблеми капітального ремонту м'яких покрівель: проблема з вологим утеплювачем; проблема потріскання або руйнування стягуванням; проблема з якісним водонепроникним гідроізоляційним килимом.

Технології «АРБИКОМ». Переробка відходів бітумних покрівельних матеріалів (ОБКМ) за технологією «АРБИКОМ» (Армовані бітумні композиції). Для переробки ОБКМ застосовуються мобільні установки «Ач потік» 2000 для отримання гарячої покрівельної мастики АРБИМАСТ і композитного матеріалу АРБИТЕРМ. Якість отриманого покрівельного матеріалу відповідає класу стандарт або економ. Як добавки в покривну масу використовуються відпрацьоване масло не більше 5% по вазі і відходи поліетилену високого тиску не більше 2%.

Технологія «Російський реактор – 2». Основними чинниками, що визначають утворення нерозчинних фракцій в бітумах, являється тривалість і інтенсивність нагріву, хімічний склад початкового продукту і дія хімічних агентів. Швидкість піролізу визначатиметься температурою і тривалістю процесу. Основним наповнювачем у відходах м'якої покрівлі є целюозна компонента, яка разом з бітумом забезпечує в результаті деструкції і газоподібними фракціями.

При термічній дії на целюлозу відбувається як власний процес деструкції, що призводить до зниження міри полімеризації целюлози, так і складніші піролітичні процеси. Одним з основних продуктів піролітичного розкладання целюлози є левоглюкозан, який утворюється при 3000°C, але при подальшому підвищенні температури він деструктивує [2].

Початкова сировина у вигляді відходів м'якої покрівлі різного

розміру, але не більше 500*150 мм подається із складу до реактора і завантажуються в бункер його шнекового живильника. Шнек захоплює відрізки сировини, змізерніє і просуває до реакторної частини установки, поступово ущільнюючи масу в міжжитковому просторі і забезпечуючи тим самим необхідний гідравлічний опір в каналі шнека.

Пірогаз, що утворюється, виходить з верхньої частини реакційної камери і по газоходу знову повертається в нижню гарячу зону топки реактора. Мастика, що утворюється при переробці, виводиться з реактора через кран. Стрічковий шнек, що повільно обертається, в реакційній камері сприяє хорошему ворущінню початкової сировини, перемішуванню і просуванню рідкої фракції до місця її видачі.

Технологія подрібнення – одна з запропонованих патентованих технологічних рішень по механізованому зняттю тих руберойдових покрівель, що занепали з дахів житлових, громадських і промислових будівель з переробкою покрівельних бітумних відходів, що утворюються, в сухий порошок за допомогою подрібнювача КБО [5].

Порошок з відходів повторно використовується в різних сухих сипких будівельних сумішах для приготування з них патентованих холодних і гарячих ізоляційних мастик, асфальтів, теплоізоляційних складів і іншого – того, що застосовується в новому і ремонтному будівництві, включаючи дорожнє.

Висновки. Аналіз сучасних технологій утилізації рулонних покрівель дозволяє визначити раціональні напрямки розробки нових технологічних підходів до вирішення даної проблеми. Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що застосування способів утилізації рулонних покрівель сприяє економічності, надійності, безпеці, екологічності покрівельних робіт та експлуатації покрівлі.

Література:

1. Одинцов Д.Г., Косач А.Ф., Клопунов И.С. Анализ организационно-технологических решений мягких кровельных покрытий. Известия высших учебных заведений. Строительство.2008.- №6. С. 79-83.
2. [переработка отходов, утилизация отходов \(rus-reactor.ru\)](http://rus-reactor.ru)
3. Л.Э. Халиулина. Вторичное использование отходов кровельных материалов.
4. http://www.know-house.ru/avtor/vir_technology_roofs.html
5. <https://bsc.by/ru/story/perspektivy-primeneniya-pererabotannyh-krovelnyh-bitumnyh-othodov-v-stroitelnom-proizvodstve>
6. Братья по кровле. Бизнес. 19 ноября 2001 (№ 47). С. 34-38.