

9. Инструкция по производству маркшейдерских работ. - М.: Недра, 1987. - 240 с.
10. Сидоренко В.Д., Федоренко П.Й., Шолох М.В. Автоматизация маркшейдерских работ: Навчальний посібник. -2-е вид., перероб. і доп. Кривий Ріг: Мінерал, 2006. - 344 с.
11. Baranowski M. Zastosowanie fotogrammetrii w miernictwie podziemnym / M. Baranowski // Prz. gorniczy. - 1974. - Vol. 30. - № 11. - P. 571-577.
12. Beyer C. Erfahrungen beim Abbau eines 9m mächtigen Kohlenpfeilers um eine Schachtröhre / C. Beyer. - Budapest, 1972. - 236 p.
13. Brinkmann E. Dauerstandsverhalten von Holzpfählern / E. Brinkmann, F. Neveling // Glückauf-Forsch. - Vol. 30. - 1969. - P. 85-87.
14. Chambon C. Einfluß der gebauten Mächtigkeit und der Teufe auf die Strebkonvergenz / C. Chambon // Bergb. - Wiss.(13). -1966. - P. 153-160.
15. Chen C.T. Visible and ultraviolet optical properties of single-crystal and polycrystalline hematite measured by spectroscopic ellipsometry / C. T. Chen, B. D. Caban // J.Opt.Soc.Amer. - Vol. 7. - 1981. - 240 p.
16. Deeper open pits // International Mining. - № 10. - 2009. - P. 52-55.
17. Gorachard G. Dispersions-equation coefficients for the refractive index and birefringence of calcite and quartz crystals / Gorachard Ghosh // Opt.Comm. - Vol.163. - 1999. -P. 95-102.
18. Herzinger C.M. Ellipsometric determination of optical constants / C. M. Herzinger, B. Johs, McGahan and J. A. Woollan. - 1995. - 123 p.
19. Meier G. Erkundung und Verwahrung tagesnaher Holraum in Sachsen / G. Meier // Glückauf. -1997. - P. 241-245.
20. Mie G. Beiträge zur Optik trüber Medich Special kolloidaler / G. Mie // Metalsösungen. Ann. Phys. - B. 25. - 1998. - P. 377-445.

Рукопис подано до редакції 22.03.16

УДК 624.024-044.963

О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., І.В. ХОРУЖЕНКО, асистент,
Т.В. КОЛЮКА, студент, Криворізький національний університет

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬНОГО КИЛИМУ БУДІВЛІ ЦЕХУ ПІДГОТОВКИ РУХОМОГО СКЛАДУ ШВИДКІСНОГО ТРАМВАЮ

Довговічність покрівлі - період часу, протягом якого покрівля зберігає працездатність. Довговічність визначається конкретними умовами експлуатації покрівлі, тобто впливом на неї комплексу кліматичних, механічних і інших агресивних чинників. Ці умови залежать від кліматичного району, місця розташування в конструкції, дотримання технологічних вимог при улаштуванні покрівлі, режиму експлуатації будівлі. Слід мати на увазі, що і ці умови в часі можуть змінюватися. Основне завдання при визначенні довговічності покрівлі зводиться до того, щоб визначити чинники її руйнування під час експлуатації, виявити шляхи їх усунення. Експлуатаційна придатність та довговічність плит покриття та кровляних конструкцій промислових будівель та споруд в значній мірі залежать від стану покрівельного килиму покриття. В свою чергу стан м'якого килиму залежить від технології влаштування, від умов експлуатації та від проведення своєчасного обстеження та проведення необхідних ремонтних робіт. В статті проаналізовано та досліджено публікації, де було розглянуто технологію улаштування м'яких бітумних покрівель, виявлення дефектів та пошкоджень покрівлі в умовах звичайної експлуатації, а також при експлуатації в умовах підвищених температур, з'ясування причин таких руйнувань, знаходження чинників, що впливають на експлуатаційні властивості м'якої бітумної покрівлі, а також встановлення технології та рекомендацій для усунення виявлених дефектів. Авторами статті було обстежено покрівлю будівлі цеху підготовки рухомих складів КП «Швидкісний трамвай», внаслідок чого було розроблено спеціальну методику усунення основних дефектів.

Ключові слова: м'яка покрівля, бітумна покрівля, руйнування та дефекти покрівлі, експлуатація покрівель

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Багаторічні обстеження покрівель житлових будинків та будівель загального користування показали їх загальний незадовільний стан. Це найчастіше пов'язано з грубими порушеннями будівельних норм і правил при організації виробництва покрівельних робіт, а також з неправильним вибором покрівельних матеріалів, іноді це - результат невдалого проектного рішення конструкції будівлі і його покрівлі зокрема. Все це істотно знижує надійність покрівлі.

В Україні близько 90 % покрівель виконуються з рулонних бітумних або бітумно-полімерних матеріалів методом наплавлення. Протягом тривалого часу такі покрівлі довели свою недовговічність і вельми низьку надійність. Їх ремонт, найчастіше, починається вже в процесі виготовлення і триває, з перервами в один-два роки, весь термін служби покрівельного покриття. Дефекти покрівель призводять до дуже великих витрат на відновлення початкового стану самої покрівлі, а також обробки ниж-

чих поверхів (особливо при вартісній, елітній обробці). Крім того, протікання покрівель морально впливають на мешканців, які позбулися комфортних умов.

Відомо, що основними причинами малої довговічності м'яких покрівель є наступні:

дуже низька якість покрівельних матеріалів;

низький рівень проектних рішень;

відсутність професіоналізму у ГПП і покрівельників при влаштуванні покрівель;

відсутність необхідних знань і якісних регламентуючих нормативів у «Замовника» під час приймання покрівлі у «Підрядника»;

безграмотна і безвідповідальна експлуатація покрівель.

Зазначені причини наполегливо вимагають розробки і широкого впровадження нових, більш ефективних і менш витратних способів ремонту рулонних бітумінозних покрівель, зі значно більш високою надійністю відремонтованого покрівельного килима.

Аналіз досліджень і публікацій. Значний внесок у розвиток методів усунення пошкоджень багат шарових покрівель внесли вчені Ростовського державного будівельного університету, а в свій час і Ростовського НДІ комунального господарства [4,5]. Були визначені закономірності впливу режимів прогріву і ущільнення водоізоляційного килиму покрівлі на фізико-механічні властивості матеріалів, з яких він виготовлений, доведені можливість і доцільність терморегенерації бітумних матеріалів безпосередньо в гідроізоляційному килимі. Авторами було обґрунтовано ефективність застосування контактного способу прогріву водоізоляційного килиму поверхневими нагрівачами; розроблений метод і виявлені раціональні режими термомеханічної обробки водоізоляційного килиму, що полягає в розм'якшенні, розрівнюванні і ущільненні бітумних матеріалів, що містяться в ньому.

Так, для можливості ліквідації складних пошкоджень ними вперше було запропоновано наступні методи:

відновлення водонепроникності, монолітності і гниlostійкості багат шарової покрівлі без заміни існуючого або влаштування додаткового гідроізоляційного килима;

усунення розшарувань і відслонень водонасиченого водоізоляційного килима з омолодженням старого бітуму, що міститься в ньому, водно-бітумною емульсією;

вирівнювання поверхні багат шарової покрівлі в місцях осідання під нею основи з використанням бітумно-картонної матриці - продукту утилізації бітум відходів, одержуваних при розбиранні старих рулонних покрівель;

пристрою ремонтного шару покрівлі із ненаплавлуючих матеріалів.

Всі перераховані методи засновані на застосуванні терморегенерації (відновлення властивостей) бітумних матеріалів, що містяться в покрівлі [4,5].

Досить детально в своїх наукових дослідженнях Совач С.О. з Вінницького Національного технічного університету проаналізував та дослідив ремонт рубероїдних покрівель за допомогою їх розігріву інфрачервоним випромінюванням та ущільнення циліндричним котком [8,9]. За оцінкою автора, технологія з використанням апарата інфрачервоного випромінювання (АІВ) ковпакового типу при певних умовах має найбільшу ефективність. Тим часом її технологічні та конструктивні параметри встановлено нині без належного обґрунтування, а відтак можливої високої ефективності ремонтних робіт не досягнуто. Дослідження залежностей технологічних і конструктивних параметрів технології від чинників, які на них впливають, уможливить визначення їхніх найкращих значень. Спеціально розроблена методика визначення оптимальної технології ремонту рубероїдних покрівель з використанням досліджуваних параметрів дасть змогу досягати найвищої ефективності ремонтних робіт.

Наукова новизна цих досліджень полягає у вперше виявлених залежностях конструктивних і технологічних параметрів пропонованої технології від чинників, які на них впливають (вхідні параметри технології), а саме:

залежності тривалості нагрівання багат шарового рубероїдного покрівельного килима до його граничної температури поверхні (180 °С) від потужності АІВ, товщини та вологості покрівлі, температури оточуючого середовища;

залежності швидкості зростання температури у покрівельному килимі від потужності апарату інфрачервоного випромінювання (АІВ);

залежності величини підвищення середньої температури у покрівельному килимі від спожитої АІВ різних потужностей енергії;

залежності міцності приклеювання рубероїду бітумною мастикою до цементно-піщаної стяжки від товщини, температури та вологості покрівлі, значень стискаючих напружень і кількості циклів їх прикладання.

На базі виявлених залежностей сформовано методика визначення оптимальної технології ремонту рубероїдних багатошарових покрівель з використанням АІВ [8,9].

А.П. Приходько, В.Н. Шастун, В.Ф. Яременко, І.В. Нікітіна дослідили використання модифікованих графітів як нового матеріалу для гідроізоляції й герметизації, що має широкий діапазон фізико-механічних характеристики, що забезпечує високу якість та ефективність впровадження ремонтних робіт з гідроізоляції та герметизації [10]. Було розроблено технологію влаштування та ремонту м'яких покрівель з використанням нових матеріалів на основі так званих модифікованих графітів (МГ), розроблених науково-виробничим підприємством (НВП) «Графпласт». Модифіковані графіти володіють великим спектром властивостей, головними з яких для даної теми є:

- термостійкість;
- інертність;
- висока стійкість до радіації;
- хімічної та біологічної агресії;
- низький коефіцієнт тертя (k тертя = 0,05);
- властивість відображати та сповільнювати радіаційне випромінювання;
- пластичність, на яку не впливає ні час, ні температура, ні агресивне середовище;
- з МГ можна формувати вироби будь-якої форми (профілі, стрічки, пруті і т.ін.);
- висока сорбентність: 1 г МГ вбирає в себе до 80 г органічних речовин;
- властивість самоущільнюватись у швах стиків та тріщинах;
- властивість проникати в мікропори і капіляри матеріалів (бетону, кераміки, металу та ін.);
- абсолютна непроникність для газів і рідин;
- вогнестійкість і теплоізоляційні властивості.

Сезонні проблеми гідроізоляції м'якої покрівлі [12] набувають масштабного впливу на експлуатаційну придатність покриття будівлі:

у весняний період рекомендується перевіряти дахове покриття на наявність повітряних бульбашок, якість з'єднання сусідніх полотен, герметичність ізоляції дефлекторів і водоприймальних воронок дощової каналізації;

при літній спеці треба приділяти особливу увагу утворенню мікротріщин при високотемпературному нагріванні бітуму, матеріал повинен бути рівномірно розподілений по горизонту і парапетах без утворення місць, в яких з'являється підвищений поверхневий натяг мембрани і виникає ризик її розтріскування;

восени найкраще ретельно стежити за справною роботою водостоків і своєчасно очищати жолоби і воронки від падаючого листа. Кращим рішенням тут буде встановлення спеціальних фільтрів на дефлектори і водоприймачі;

у зимовий період часу, якщо дозволяє висота парапету, необхідно своєчасно очищати покрівлю від снігу, але не до самого покриття, а залишаючи 2-4 см сніжної кірки - вирішального навантаження вона не створить, а гідроізоляційне покриття уникне ризику пошкодження лопатою або скребком.

Постановка завдання. На базі загального обстеження покрівлі будівлі цеху підготовки рухомого складу проаналізувати дефекти м'якої покрівлі, виявити причини виникнення цих дефектів та призначити методи їх усунення.

Викладення матеріалу та результати. Головна складність промислових будівель (склади, виробництва) - у відсутності або неправильної експлуатації системи водовідведення (дощової каналізації) на покрівлі.

Через погане або взагалі відсутнього відведення води на покрівлях в осінньо-весняний період утворюється наледь, яку видаляють механічним способом, завдаючи непоправної шкоди гідроізоляційного матеріалу.

На таких покрівлях зазвичай виконується повна реконструкція гідроізоляції за допомогою укладання нового шару бітумного матеріалу поверх старого, пошкодженого.

Другою складовою тривалої безремонтної служби покрівельного матеріалу є своєчасний інструктаж по допустимим діям на поверхні бітумної мембрани кожного співробітника, що працює на покрівлі будинку.

У результаті ретельного обстеження покрівлі будівлі цеху підготовки рухомих складів КП «Швидкісний трамвай» (м. Кривий Ріг) були виявлені дефекти та пошкодження покрівлі.

Було проаналізовано всі види руйнувань покрівлі та запропоновано наступні методи усунення найскладніших дефектів, що подано у вигляді таблиці (табл. 1).

Причини руйнування та методи усунення дефектів м'яких покрівель

Дефекти	Причини виникнення	Методи усунення
Розтріскування верхнього шару рулонного покриття	Руйнування матеріалу під впливом сонячного світла. В основному відбувається через відсутність захисного (верхнього) шару	На поверхні покрівельного покриття нанести два шари бітумно-полімерної мастики з теплостійкістю не нижче 90°C. При нанесенні 2-го шару в мастику додати алюмінієву пудру для створення відбиваючого шару
Протікання біля воронки внутрішнього водостоку	Чаша воронки водостоку перед обклеюванням була очищена від іржі, що викликало відшарування покрівельного килиму. Пошкодження покрівельного килима біля воронки внутрішнього водостоку	Зняти ґратчастий ковпак і зажимний конус воронки. Вийняти чашу воронки і очистити її від іржі. Розчистити очищений отвір, обмазати його краї цементним розчином і щільно встановити чашу воронки в отвір на розчин. Нанести на чашу воронки розігріте бітумне в'язуче з нижньої сторони рулонного матеріалу і знову наклеїти додаткові і основні верстви покрівельного покриття
Заповнення ендови водою при таненні снігу	Обледеніння і промерзання решітки і воронки через несправність нагрівального елемента (обігрівального горловину внутрішнього водостоку, якщо цей обігрів існує)	Перевірити підключення нагрівального елемента. У разі несправності нагрівальний елемент виправити
Розриви покрівельного килиму в місцях стику плит основи або температурно-усадочних швів цементно-піщаної стяжки	При влаштуванні покрівельного килиму в місцях можливих деформацій не були укладені компенсатори з рулонного матеріалу	У місці утворення тріщини укласти смугу з наплавляючого матеріалу, насухо, посипкою вниз. Матеріал для смуги з основою зі скловолокна. Ширина смуги, що перекриває тріщину, не менше 200 мм. Відновити дахове покриття бітумно-полімерним рулонним матеріалом на основі поліестеру, перекривши смугу на 200 мм в будь-яку зі сторін
Утворення здуття покрівельного килиму (з водою або повітряних)	<p>1. Попадання вологи між шарами рулонного килиму або в порожнину покриття в процесі будівництва або експлуатації покрівель.</p> <p>Приклеїтка шарів рулонних матеріалів по вологій основі</p> <p>2. Місцеві дефекти пароізоляційного шару (проколи в пароізоляції)</p> <p>3. Намокання утеплювача і, як результат, виникнення критичного тиску водяної пари під покрівельним килимом при інтенсивному нагріванні поверхні в літній час.</p> <p>Утворення повітряних бульбашок і зволоження утеплювача відбувається через нестачу опору парові пароізоляції по всій площині покрівлі</p>	<p>1. Здуття розрізати конвертом, кути відвернути та просушити. Внутрішні і зовнішні сторони кутів і основу конверта очистити від бруду. Кути приклеїти та основу прогріти полум'ям пальника і закотувати роликком. Зверху наклеїти латку, перекриваючи місця надрізів на 100 мм з матеріалу з захисним шаром (верхній шар)</p> <p>2. Розкрити покрівельне покриття на ділянці утворення міхурів. Зняти стяжку і теплоізоляційний шар. Просушити пошкоджене місце. Виправити пароізоляцію відповідно до вимог проекту. Відновити теплоізоляційний шар, стяжку і покрівельне покриття.</p> <p>Надрізи покрівельного килиму заклеїти двома смужками рулонного матеріалу, які перекривають їх на 100 мм</p> <p>3. Зняти існуюче покрівельне покриття, укласти новий покрівельний килим, використовуючи для нижнього шару матеріал з частковою приклеюкою, встановити паровідвідні елементи (флюгарки)</p>
<p>1. Протікання, які проявляються безпосередньо після дощу</p> <p>2. Протікання, що з'являються через кілька годин або днів. Протікання, які з'являються через деякий час після початку танення снігу на покрівлі</p>	<p>1. Механічні пошкодження, деформації основи покрівлі або допущений при укладанні покрівлі брак. Найбільш можливими місцями пошкоджень є місця перетину покрівлі інженерними комунікаціями і місця деформації основ</p> <p>2. Утворення тріщин в місцях примикань до торцевих і поздовжніх парапетів, вентиляційних шахтах, в місцях виходу на покрівлю. Тріщини в місцях стиків плит покриття, мікротріщини в покривному шарі рулонного матеріалу, а також порушення в сполученні покрівельного килиму з піддонним водоприймальною воронкою. Недостатня герметичність в місцях проходів через покрівлю стійок огороження покриття</p>	Встановити заplatки в місцях пошкодження, що перекривають дефектний місце на 15 см в кожную сторону

<p>Утворення складок в примиканнях до вертикальних поверхонь (сповзання матеріалу з примикання). Відшарування додаткового гідроізоляційного килиму і фартуха від виступаючих вертикальних ділянок примикань покрівель</p>	<p>Недостатня теплостійкість покрівельного матеріалу, що застосовується для пристрою примикань. Відсутність механічної фіксації краю килиму до вертикальної стіни. Полотнища рулонних матеріалів приклеюються до непідготовленої вертикальної поверхні (цегляній кладці)</p>	<p>Біля примикань до поверхонь кладки зняти захисний фартух. Видалити додатковий гідроізоляційний килим. Наклеювати полотнища гідроізоляційного килиму з теплостійкістю не менш 80°C слід до обштукатурених і попередньо погрунтованих вертикальних поверхонь. Край додаткового килиму повинен бути механічно закріплений до вертикальної поверхні крайовою рейкою або фартухом з оцинкованої сталі і загерметизований герметиком</p>
<p>Відшарування покрівельного килиму від основи або одного шару від іншого</p>	<p>Недостатнє зчеплення матеріалу з основою через недотримання наступних умов: цементна стяжка або бетонна основа не були попередньо загрунтовані бітумним праймером; наклейка проводилася по вологій або неочищеній від пилу і бруду основі; недостатній розігрів нижнього шару матеріалу при наплавленні</p>	<p>У місцях розшарування рулонного килиму необхідно якомога більше роз'єднати листи покрівельного матеріалу, очистити від бруду і приклеїти утворені розриви покрівельних полотнищ, заклеїти смугами рулонного матеріалу шириною не менше 200 мм. Якщо дефект поширюється на велику ділянку або в полотнищах є додаткові дефекти, то полотнища, що відшарувалися, потрібно видалити і замінити новими в звичайному порядку. Очистити і висушити основу, потім загрунтувати, і після висихання праймера, наклеїти полотнища наплавляючих матеріалів. Нові шари повинні перекривати кромки відшарованого матеріалу на 100 мм</p>
<p>Нецільне прилягання покрівельного покриття до основи в місцях примикання рулонного килиму до вертикальних поверхонь</p>	<p>В основі покрівлі не здійснено перехідні бортики в місцях примикання до парапетних стін, вентблоків та інших вертикальних поверхонь</p>	<p>Видалити шар додаткового покрівельного килиму. Зробити бортик висотою 100 мм з керамзитобетону або цементного розчину, просушити, загрунтувати. Знову наклеїти полотнища та закріпити кінці килиму крайовою рейкою або фартухом з оцинкованої сталі. Верхній край промазати герметиком</p>
<p>Зволоження та промерзання теплоізоляційного шару. Поява вогкості на стелі верхнього поверху при непошкодженому покрівельному килимі</p>	<p>Порушення пароізоляційного шару. Шар не суцільний, має пропуски, пошкодження при виробництві покрівельних робіт або не зроблено взагалі</p>	<p>Розкрити покрівельне покриття над пошкодженим місцем. Зняти стяжку та теплоізоляційний шар. Просушити пошкоджене місце та теплоізоляційний матеріал. виправити пароізоляцію відповідно до вимог проекту. Відновити теплоізоляційний шар, стяжку та покрівельне покриття. Надрізи покрівельного килиму заклеїти в 2 шари смужками рулонного матеріалу, які перекривають їх на 100 мм</p>
<p>Сповзання полотнищ рулонних матеріалів на основних площах покрівель</p>	<p>Застосування матеріалів з недостатньою теплостійкістю, наклейка рулонних матеріалів уздовж коника покрівель, що мають ухил більше 10%. Відсутність механічної фіксації рулонів покрівельного матеріалу при ухилах покрівлі понад 15%</p>	<p>Після усунення складчастості, викликаній сповзанням полотнищ, на їх місце наклеюють рулонні матеріали уздовж ската з теплостійкістю не менш 80°C. При капітальному ремонті покрівель слід повністю видалити покрівельний килим та при влаштуванні нового застосовувати покрівельні матеріали з теплостійкістю не менш 80°C. При ухилах більше 15% основні шари гідроізоляційного килиму укладають уздовж ската. При цьому кожен шар покрівлі повинен по черзі заходити через коник, перекриваючи відповідний шар на іншому схилі на ширину 0,5 м</p>
<p>Западини на поверхні покрівельного покриття глибиною більше 10 мм</p>	<p>Рулонний покрівельний килим наклеєний на пошкоджену основу з вибоїнами та заглибленнями</p>	<p>Заливку западин бітумною мастикою проводити не допускається! Слід надрізати рулонний килим конвертом, відігнути кінці, виправити основу розчином, висушити, знову наклеїти відігнуті кінці покриття та зверху на це місце наклеїти двошарову латку, що перекриває надрізи на 100 мм</p>

Тріщини в шарах гідроізоляційного килиму в місцях примикання покрівлі до звисів з оцинкованої сталі та в сполученнях килиму з бетонної карнизною плитою	Розриви рулонного килиму утворюються при впливі температурних перепадів, так як температура основної площини та температура бетонної карнизної плити - різні, що призводить до зміщення. В примиканнях покрівельного килиму до звисів з оцинкованої сталі, зміщення відбуваються через різні теплоємності звису зі сталі та бетонної плити. Нагрівання та охолодження металевго звису відбуваються набагато швидше, ніж масивної бетонної плити, що викликає зсув звису щодо плити.	Видалити покрівельний килим з поверхні металевго звису. Зняти звис. Наплавити додаткову смугу матеріалу, що перешкоджає протіканню при затіканні води під металевий звис. Виправити звис, щоб він щільно прилягав до основи, та закріпити його шурупами. Наплавити бітумно-полімерний матеріал на основі поліестеру на звис, перекриваючи стик звису та покрівельного килиму на 200 мм. При утворенні тріщин в сполученні з бетонної карнизною плитою необхідно в місці утворення тріщин укласти смугу з наплавляючого матеріалу, насухо, посипкою вниз. Матеріал для смуги повинен бути з основою зі скловолокна. Ширина смуги, що перекриває тріщину, не менше 150 мм.
---	--	---

Висновки та напрямок подальших досліджень. При виконанні всіх вимог монтажу та догляду за м'якими покрівлями, їх термін служби складає близько 15 років.

При цьому мінімальний час експлуатації такої покрівлі не повинен бути менше п'яти років, в іншому випадку це означає, що технологія укладання матеріалу не була дотримана, а також не проводився належний ремонт та обслуговування поверхні після зимового періоду.

Виконання зазначених рекомендацій призведе до подовження експлуатаційної придатності покрівельного килиму та недопущенню дефектів та пошкоджень нижче лежачих конструкцій (плити перекриття, ригелів тощо).

При цьому ремонтні міри часто не пов'язані з причинами пошкодження такої покрівлі, це просто щорічна необхідність, виконуючи яку можна зберегти якість покрівлі на довгі роки.

Список літератури

1. **Настич О.Б., Слипич А.А., Хворост В.В.** Повышение надежности и долговечности железобетонных конструкций в условиях эксплуатации Камыш-Бурунского ЖРК / Вісник Криворізького національного університету. - Кривий Ріг, 2013. - Вип. 35. - С.64-70.
2. **Настич О.Б., Хворост В.В.** Прочность и долговечность железобетонных конструкций корпуса измельчения известняка Камыш-Бурунский ЖРК / Вісник Криворізького національного університету. - Кривий Ріг: КНУ, 2012.- Вип. 33. - С. 29-33.
3. **Бондарь В.А., Рошупкина З.П.** Анализ долговечности и надежности покрытия зданий и сооружений // Міжнародна науково-практична конференція «Сталий розвиток примословості та суспільства», ДВНЗ «КНУ», Кривий Ріг, 2014. - С. 68-69.
4. Способ восстановления водонепроницаемости гидроизоляционного покрытия строительных конструкций: патент РФ 2085675. МПК Е 04 D 5/02 / **А.Л. Жолобов.**
5. Термоэлектрический мат для разогрева водоизоляционного ковра при ремонте и устройстве рулонных и мастичных кровель: патент РФ 2158810. МПК Е 04 D 15/06, Н 05 В 3/36 / **А.Л. Жолобов.**
6. Устройство для прикатки гидроизоляционного материала: патент РФ 2018600. МПК Е 04 D 15/06 / **А.Л. Жолобов, В.А. Малахов.**
7. Способ устранения расслоений в кровле из битумных рулонных материалов: патент РФ 2260098. МПК Е 04 G 23/02, Е 04 D 15/06 / **А.Л. Жолобов, Р.А. Ротаненко.**
8. **Совач С.О.** Вдосконалена технологія ремонту плоских рубероїдних покрівель з використанням інфрачервоного випромінювання // Нові технології в будівництві. – К.: НДІБВ. - 2001. – № 2. - С. 46-50.
9. **Совач С.О.** Огляд технологій ремонту рубероїдних покрівель // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. - К.: КДТУБА. - 1998. – № 3. - С. 189–191.
10. **А. П. Приходько, В. Н. Шастун, В. Ф. Яременко, І. В. Нікітіна.** Використання модифікованих графітів для ремонту гідроізоляційного покриття м'якої покрівлі будинків і споруд / Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, 2012. - Вип. 5. - 170 с.
11. **Белевич В.Б.** Кровельные работы. М.: Высш. школа, 1991. - 240 с.
12. **Беляков Г.Г.** Применение прогрессивных методов гидроизоляции в строительстве. Рига: Латв. гос. изд-во, 1963. - 100 с.
13. **Устинов Б.С.** Ремонт кровель из рулонных материалов с полной заменой старых слоев новыми // Промышленное строительство. 1991. - М 4. - С. 34-36.
14. **Стороженко Л.И., Дроздов Г. М., Чмыхов Ф.С.** Причины быстрого разрушения кровель корпусов обогащения горно-обогатительных комбинатов Кривбасса // Промышленное строительство.- 1989. -М 12. 35 с.
15. **Покровский В.М.** Гидроизоляционные работы. Справочник строителя. М.: Стройиздат. 1985. - 320 с.

Рукопис подано до редакції 24.03.16