

**О.І. Гармаш**, завідувач лабораторії покрівельних і гідроізоляційних робіт ДП "НДІБВ", м. Київ

## СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙ В УКРАЇНІ

**Анотація.** У статті наведено аналіз світового досвіду влаштування гідроізоляції підземних частин будівель і споруд. Успіх у комерційних фірм проявляється тільки тоді, коли в одному підприємстві зосереджуються наукові дослідження, виробництво гідроізоляційного матеріалу, його застосування. Вирішення проблеми гідроізоляції в Україні - забезпечення комплексу умов влаштування надійної гідроізоляції.

**Ключові слова:** гідроізоляція, проектування та влаштування гідроізоляції, багатоступенева надійна гідроізоляція.

### Постановка проблеми.

В останні роки в Україні почали збільшуватися обсяги будівництва заглиблених підземних споруд, які вимагають виконання значних обсягів гідроізоляційних робіт (метро, підземні паркінги, підземні комплекси).

Можна навести приклади тільки по м. Києву: лінії і станції метрополітену, підземні споруди і приміщення під Майданом Незалежності, підземні магазини, кафе в районі Хрещатика від Бессарабки до площі Льва Толстого і багато інших об'єктів. Слід зазначити і низьку якість виконання гідроізоляції будівельних конструкцій на стадії будівництва, що є слідством низької довговічності на стадії експлуатації, що і призвело до появи проблем гідроізоляції в країні: витрачаються значущі фінансові та матеріальні ресурси, трудові витрати, а гідроізоляція тече.

### Результати досліджень.

Такий процес поступового переходу від будівництва одноповерхових підземних приміщень в складі багатоповерхових будівель до заглиблених (іноді на значну глибину) споруд, колекторів, тунелів вимагає негайного перегляду концепції проектування, а потім влаштування супернадійної гідроізоляції.

У цьому плані слід провести аналіз світового досвіду проектування і влаштування гідроізоляції.

Викликають зацікавленість наступні розробки.

ALL-AMERICAN WATERPROOFING COMPANY (США) (Всеамериканська Гідроізоляційна Компанія) вважає, що одним з кращих методів гідроізоляції фундаменту є установка внутрішньої дренажної системи під підлогою (системи скидання тиску) по периметру підлоги, системи дренажу по периметру фундаменту або зовнішньої системи фундаменту.

Компанія SPRAY-LOCK CONCRETE PROTECTION (США) виробляє засоби для нанесення розчинів, що наносяться розпиленням під супертиском, котрий проникає в бетонні капіляри і пори поверхні конструкції для забезпечення високої водонепроникності і захисту всієї структури капілярів і пор.

Фірма PITCHMASTIC PMB (Англія) провідна організація з захисту конструкцій на світовому ринку, пропонує широкий асортимент високоефективних водонепроникних матеріалів для захисту конструктивних елементів від впливу навколишнього середовища і хімічних речовин, попадання води і корозії.

Маючи більш ніж 70-річний досвід і знання, а також виготовивши більше 12 000 000 м<sup>2</sup> гідроізол-

яції, PITCHMASTIC PMB є однією з найбільших організацій в галузі.

Матеріал PMB утворює гнучку, хімічно стійку безшовну мембрану, досить міцну, щоб протистояти впливу ґрунтових вод на підземні конструкції. PMB має виняткову міцність зчеплення з усіма зазвичай використовуваними основами, має відмінну здатність до подолання тріщин, очікуваний термін служби понад 30 років.

Фірма AMERICAN HYDROTECH, INC. (США) – 50 років перевіреної роботи в польових умовах. Монолітна мембрана Hydrotech, оригінальна прогумована асфальтова мембрана, що наноситься в гарячому стані, вже більше 50 років застосовується в будівництві і підтримує водонепроникність високопрофільних конструкцій по всій країні і по всьому світу. З більш ніж двома мільярдами квадратних футів, передбачених в проектах і виконаних в більш ніж 36 країнах, Hydrotech є визнаним лідером в індустрії гідроізоляції.

Фірма SIKА (США) будучи світовим лідером в розробці рішень для гідроізоляції, має найповніший асортимент продуктів і систем. З складовими гідроізоляційними добавками, мембранами Sika пропонує гідроізоляційне рішення для будь-якого застосування. Маючи більш ніж 100-річний досвід в області гідроізоляції, що охоплює весь світ, Sika є визнаним лідером.

Лондонська гідроізоляційна компанія LONDON WATERPROOFING (Великобританія) більше 25 років займається захистом від вологи і гідроізоляцією об'єктів в Лондоні. Гідроізоляційні мембрани виготовлені з поліетилену високої щільності або по-



Рис. 1. Влаштування прогумованої мембрани MM6125 на гарячий асфальтовий шар



Рис. 2. Полімер-каучукова герметизуюча стрічка для герметизації примикань і швів у вологих зонах

ліпропілену. Вони виготовляються у формі листа з широким діапазоном ширини і товщини, призначеним для запобігання проникнення вологи всередину конструкції. Дренажні мембрани порожнин мають шпильки різних розмірів, які дозволяють воді стекти під дією сили тяжіння до найнижчої точки. Мембрани є гнучкими і здатні протистояти розтріскуванню і переміщенню всередині конструкції.

Фірма RIW (Великобританія) має майже столітній досвід роботи з сучасним набором гідроізоляційних рішень для підземних конструкцій. Від листових нанесених систем до структурного дренажу, натрієво-бентонітових систем до міцної гідроізоляції на основі цементу, газонепроникних і рухомих сполук. Інноваційні рішення для гідроізоляції доповнюють класичні рідинні системи.

Компанія "ЛІСОН" (Німеччина) – представник відомих в світі торгових марок SATECMA (Іспанія),

PENTRA (Бельгія), MINOVA (Німеччина), DIAMATIC (Голландія), ERMATOR (Швеція). Компанія спеціалізується на гідроізоляції будівельних конструкцій і споруд.

Гідроізоляція будь-якої складності MINOVA CARBOTECN; гідроізоляція деформаційних швів за допомогою акрилатних смол "КАРБО Кріль" і поліуретанових смол "КАРБОКРЕКСІЛ"; смоли для ін'єкцій; анкерні системи.

Відповідно до європейських стандартів (наприклад, EN 13491) і територіальних будівельних норм, довговічність гідроізоляції тунелів повинна становити не менше 100 років.

Для влаштування гідроізоляції тунелів відкритого і закритого способу робіт компанія "AGRU Kunststofftechnik GmbH" (Німеччина) застосовує мембрану AGRUflex в поєднанні з геотекстилем. Довговічність такої гідроізоляції, за даними німець-



Рис. 3. Ін'єкційна гідроізоляція швів з матеріалу Мінова (Німеччина)

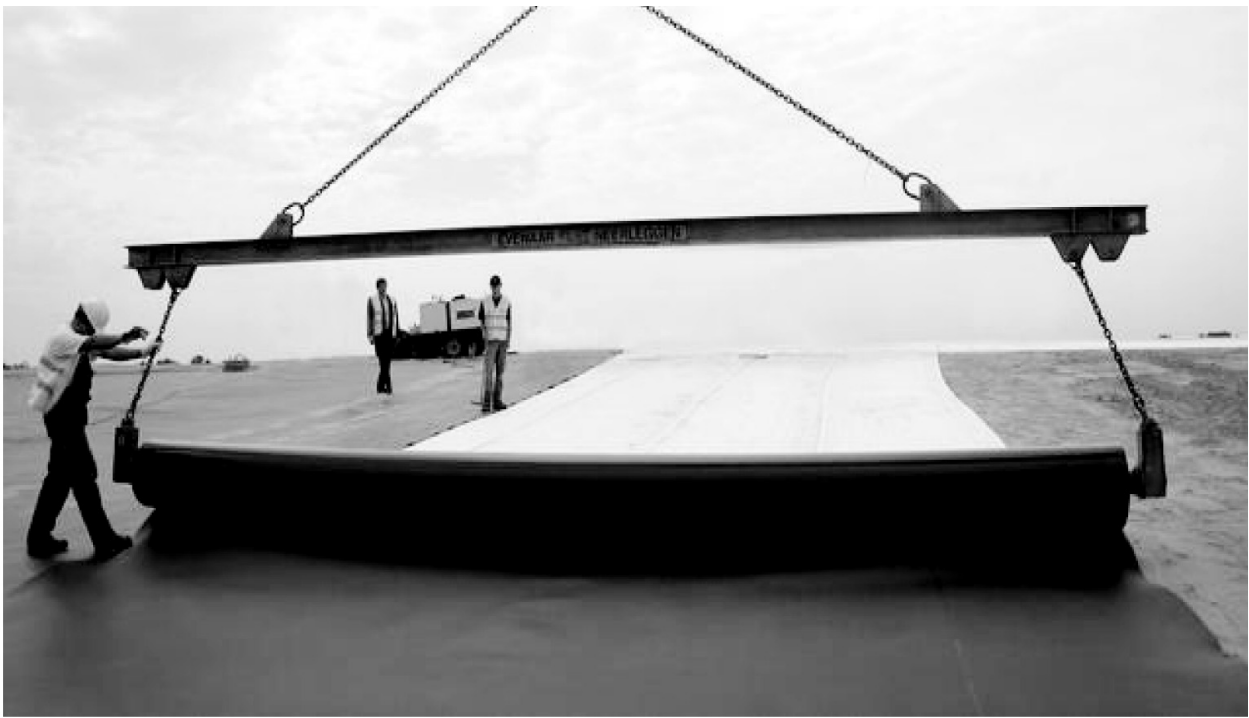


Рис. 4. Влаштування гідроізоляції із полімерної геомембрани

кого Федерального інституту з дослідження матеріалів і тестування, становить не менше 127 років.

Фірма WTJ (Waterproofing technology, Canada) пропонує інфрачервону діагностику для виявлення прихованої вологи в конструкціях будівлі.

Фірма MINOVA (Німеччина) є провідним світовим брендом і має більш ніж 135-річний досвід, завдяки чому набуває досвід розробки передових анкерних рішень і ноу-хау для проектування і застосування.

Коли в скелі створюється отвір, оточуючі пласти незмінно стають нестабільними, проте цим явищем можна керувати за допомогою різних методів підтримки і методів посилення. У разі опорних методів використовуються конструктивні елементи, такі приклади включають сталеві арки, сітку і торкрет-бетон.

Підсилення породи включає в себе методи, які змінюють внутрішню поведінку гірської маси шляхом установки елементів конструкції – точкові анкерні гвинти, фрикційні болти і повністю герметичні анкерні з'єднання.

Фірма MINOVA поставляє широкий асортимент



Рис. 5. Влаштування гідроізоляції з EPDM-мембрани (з пригрузом)

вологих і сухих продуктів, що розпилюються, які виконують функцію структурних або гідроізоляційних мембран.

Також застосовують полімерні мембрани для захисту навколишнього середовища від забруднень на різних полігонах для складування побутових і промислових відходів, на нафтовидобувних і нафтопереробних підприємствах та багатьох інших цілей. Мембрани випускаються на основі різних полімерів полівінілхлориду (ПВХ), термопластичних олефінів (ТПО), хлорсульфированного поліетилену (ХСП), етилен-пропілен-дієн-мономер (ЕПДМ) і ін.

Із сучасних видів гідроізоляційних систем на основі полімерних мембран фірми MINOVA для під-



Рис. 6. Гідроізоляція з високоефективною гнучкої еластомірної бітумної мембрани SBS з нетканним поліефірним армуванням фірми Soprema UK



Рис. 7. Високоєфективна стрічка Полістоп. Внутрішній і зовнішній ПВХ-водяний стопор для швів фірми Henkel

земних споруд становить інтерес:

- система з гідроізоляційними шпонками для поділу гідроізоляційного поля на незалежні карти з ремонтної ін'єкційної системою;

- двошарова система з вакуумним контролем якості.

Аналіз світового досвіду проектування і влаштування гідроізоляції дозволяє відзначити такі особливості: деякі фірми зосереджують у своїх руках, крім практичного влаштування на об'єктах, пошуково-дослідні роботи зі створення нових матеріалів і технологій, проектні бюро для надання конструктивних рішень гідроізоляцій, а виконання робіт по влаштуванню гідроізоляції та супутніх конструкцій з обов'язковим наданням гарантій;

Фірма Carlisle Construction Materials LLC (США) має 26 заводів в Північній Америці і 5 в Європі.

Фірма Soprema UK (Великобританія) заснована в 1908 році та працює в 90 країнах, має 7 науково-дослідних та дослідно-конструкторських Центрів, 18 учбових центрів. Нараховує 34 виробничих підприємства, 60 дочірніх підприємств.

Фірма PENETRON INTERNATIONAL (США) заснована в 1979 році, сітка продажу охоплює більш ніж 65 країн світу.

Фірма PENETRON INTERNATIONAL розробляє і виробляє високоякісну продукцію для широкого спектру застосування гідроізоляції.

Фірма ІКО (Канада) має 25 підприємств, постачання в 96 країн світу.

Компанія Henkel (Німеччина) має 340 заводів в 70 країнах. Дохід фірми в 2010 році склав близько 20

млрд. доларів США.

Більшість іноземних компаній приділяють виключно пильну увагу методам контролю якості виконаного гідроізоляційного покриття. Одні використовують метод створення вакууму під мембраною, інші — цілий набір методик, включаючи гідрологічні і геоелектричні методи, тепловізійну діагностику, метод потенціалу мимовільної поляризації.

На жаль, на практиці на практиці в Україні ми дуже часто зустрічаємося з тим, що головним критерієм при виборі системи гідроізоляції є найнижча ціна, а не технічні показники, їх відповідність технічним вимогам, реальна і прогнозована довговічність. Замовники часто забувають, що за більш високою ціною на систему стоять також і її більш високі технічні властивості і можливості.

Інститут вніс свій внесок у вирішення проблеми гідроізоляції.

Колектив інституту в 1980 році отримав Премію Ради Міністрів СРСР за розробку мастичних гідроізоляцій з бітумно-емульсійних-латексних матеріалів, а в 1996 році отримав Державну премію України за розробку технології влаштування мастичних гідроізоляцій з бітумно-бутилкаучукових мастик і впровадження в будівництво 1 млн. м<sup>2</sup> гідроізоляції.

Лабораторія продовжує працювати над вдосконаленням конструктивних рішень технології влаштування гідроізоляції. Сформульовано наступні правила проектування:

- гідроізоляція підземної частини будівель повинна являти собою безперервний водонепроникний контур;

- в залежності від ступеня надійності слід розрізняти три типи гідроізоляції: 1) об'ємна гідроізоляція конструкції; 2) "поверхнева гідроізоляція"; 3) "приповерхнева гідроізоляція";

- гідроізоляцію заглиблених тунелей доцільно розміщувати в районі нейтральної зони поперечного перерізу;

- розміщення вільної порожнистої поверхні поруч з гідроізоляцією для підкачки гідроізоляційного компонента під час тривалого терміну експлуатації і підвищення герметичності;

- для заглиблених підземних частин будівель ефективним буде таке конструктивне рішення гідроізоляції підвищеної надійності: об'ємна гідроізоляція конструкції + поверхнева гідроізоляція.

#### Висновки.

Аналіз світового досвіду проектування і влаштування гідроізоляцій, аналіз підвищення обсягів зведення підземних споруд значного заглиблення показали необхідність зміни існуючої методики проектування гідроізоляції, підготовки Державних будівельних норм, створення умов влаштування багатоступінчастої надійної гідроізоляції будівельних конструкцій заглиблених будівель і споруд.

**Література**

1. А.І. Гармаш; А.М. Галінський, к.т.н.; А.П. Баглай, к.т.н. Гідроізоляція будівель і споруд. Сучасні вимоги. К. НДІБВ, 2012.-120 с. : іл.
2. А.І. Гармаш Система багатоступінчастої гідроізоляції підземних частин будівель. Нові технології в будівництві. №2.2002. К. НДІБВ.с.58-60.1 табл.2 мал.
3. В.В. Козлов, А.М. Чумаченко. Гідроізоляція в сучасному будівництві. АСВ. №2.2003.-120 с.
4. С.Н. Попченко. Гідроізоляція споруд і будівель.-Л. Стройиздат, 981.-304 с.
5. Н.Г. Ярмоленко, Л.І. Іскра. Довідник по гідроізоляційним матеріалам для будівництва.-К. Будівельник, 1979.-160 с.

**Reference**

1. AI Garmash; AM Galinsky, Ph.D. ; AP Bagley, Ph.D. Waterproofing of buildings and structures. Modern requirements. K. NDIBV, 2012.-120 pp.: Ill.
2. AI Garmash The system of multistage waterproofing of underground parts of buildings. New technologies in construction. 2002/2002. K. NDIBV.c.58-60.1 table.2 picture
3. V.V. Kozlov, AM Chumachenko Waterproofing in modern construction. DIA №2.2003.-120 p.
4. SN Popchenko Waterproofing of buildings and buildings. -L. Stroyizdat, 981-304 pp.
5. NG Yarmolenko, LI Spark. Handbook for waterproofing materials for construction. -K. Budivelnik, 1979.-160 p.

А.И. Гармаш, ГП “НИИСП”, г. Киев

**МИРОВОЙ ОПЫТ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ В УКРАИНЕ**

**Аннотация.** В статье приведен анализ мирового опыта устройства гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений. Успех коммерческих фирм проявляется только тогда, когда в одном предприятии сосредоточены научные исследования, производство гидроизоляционного материала, его применения. Решение проблемы гидроизоляции в Украине - обеспечение комплекса условий устройства надежной гидроизоляции.

**Ключевые слова:** гидроизоляция, проектирование и устройство гидроизоляции, многоступенчатая надежная гидроизоляция.

О.І. Garmash, The state "Research institute of building production" (NDIBV), Kyiv

**WORLD EXPERIENCE AND IMPROVEMENT OF WATERPROOFING DEVICE IN UKRAINE**

**Abstract.** The article gives an analysis of the world experience of waterproofing of underground parts of buildings and structures. Success in commercial firms is only manifested when research, production of waterproofing material, and its application are concentrated in one enterprise. The solution to the problem of waterproofing in Ukraine - providing a set of conditions for the arrangement of reliable waterproofing.

**Keywords:** waterproofing, design and arrangement of waterproofing, multi-stage reliable waterproofing.