

Захист від блискавок і мінімізація ризиків



Розглядається сучасний стан українського ринку систем блискавкозахисту та уземлення. Окреме питання – ризики, як їх розуміти і практично використовувати.

Завдання системи блискавкозахисту полягає у зменшенні збитків, що можуть бути нанесені будівлям і спорудам, устаткуванню і людям в результаті попадання блискавки в об'єкт, поряд з ним, або в комунікації, що підводяться до захищеної споруди. Не випадково друга частина базового стандарту ДСТУ 62305 цілком присвячена питанням управління ризиками. Це підкреслює значимість цього поняття – власне, на оцінках вихідних величин ризику і необхідності їх зведення до допустимих меж і будується весь комплекс технічних заходів, пов'язаних зі створенням системи блискавкозахисту.

Світовий зріз

Згідно з оцінками компанії **Absolute Reports**, у 2019 році об'єм світового ринку систем блискавкозахисту та уземлення склав \$2,35 млрд і до 2024-го має сягнути \$3,36 млрд при щорічному зростанні приблизно на рівні 6,1%. Компанія **Industry Research** вважає, що цього року обсяг продажів складе \$9,72 млрд, а до 2026-го він збільшиться до \$12,13 млрд при середньому щорічному

зростанні 3,8%. Основними гравцями, за даними 2019 року, у звіті названі компанії **nVent Erico** (7,27%), **OBO Bettermann** (4,76%) та **DEHN** (3,67%). У географічному розрізі третина продажів припадає на Азійсько-Тихоокеанський регіон.

Більш свіжий звіт компанії **Technavio**, який охоплює конкретно сегмент блискавкозахисту і враховує вплив пандемії COVID-19, передбачає зростання впродовж наступних чотирьох років на рівні усього лише 3% (на \$132,67 млн), причому у 2020 році очікується спад на 6,12%. Навіть якщо пандемію вдасться стримати, зазначає агенція, для повернення до нормальної економічної активності знадобиться понад шість місяців.

Основними кінцевими споживачами цієї продукції є об'єкти комерційної нерухомості: офісні і торгові центри, освітні заклади, церкви. Technavio повідомляє, що 3–6% страхових випадків у цій сфері пов'язані з ударами блискавок. Також фактором зростання є все більший попит на послуги телекомунікацій, оскільки захист від ураження



Система KovoFlex Молниезащита и заземление

Примем
молнию на себя!

ФЛЕКСЕЛ УКРАИНА, Киев, ул. Бориспольская 7
<http://www.flexelsystems.com>

+380 44 586-5346
+380 44 586-5347

встановлюється на вежах стільникового зв'язку. Глобально найбільшим споживачем систем блискавкозахисту залишається Азійсько-Тихоокеанський регіон, насамперед Китай і Японія, що пов'язано з присутністю там ключових індустрій, які потребують блискавкозахисту, зокрема вже згаданого телеком-сектору. На цей регіон припадає 48% зростання впродовж 2020–2024 років. Варто зазначити, що у попередньому прогнозі (на 2017–2021 роки) Technavio передбачала щорічне зростання на 5%, а найактивнішим регіоном називала Америку.

Компанія **Prudour** (MarketResearch.biz) теж вважає ключовим регіоном Азійсько-Тихоокеанський, пов'язуючи це зі швидким інфраструктурним будівництвом (зокрема, в Китаї та Індії), урбанізацією і поширенням чутливого до перенапруг обладнання домашньої автоматизації. Значна доля продажів припадає на північну Америку через попит з боку освітніх закладів, телеком-індустрії та офісної нерухомості, тоді як Європа займає помірну частку ринку.

Як бачимо, у світі системи блискавкозахисту активно розвиваються. Але при цьому потрібно брати до уваги, що необхідність використання таких систем регламентується діючими стандартами, зокрема ДСТУ ІЕС 62305 другою частиною, що присвячена розрахунку ризиків, пов'язаних з влученням блискавки в будівлі, комунікації та поруч з ними.

Ризик – справа тонка

Відома сентенція пана (чи то пак товариша) Сухова з «Білого сонця пустелі» може бути цілком співвіднесена з теорією ризиків. Побутове розуміння цього терміну пов'язано з можливою небезпекою для життя, здоров'я чи майна. Якщо ймовірність небезпечної події мала або ж передбачені достатні заходи для захисту від можливих збитків, тоді говорять про те, що ризик невеликий. Звичайно, під час грози небезпечно перебувати на відкритому просторі або стояти під самотнім високим деревом; краще все ж таки знайти більш безпечне місце. У цих випадках ми говоримо про ризик втратити життя або здоров'я, але не розглядаємо економічні чи інші ризики, хоча вони також мають місце в нашому житті.

Але хотілося б мати більш чітке визначення ризику. Тим більше, що саме він є розрахунковою величиною, яка визначає необхідність встановлення системи блискавкозахисту – як зовнішньої, так і внутрішньої. Тут побутового уявлення явно недостатньо. Як же визначають ризик стандарти?

Спробуємо розібратися в цьому непростому, як виявилось, питанні.

ПРО ВИБІР МАТЕРІАЛІВ

ДСТУ EN 62305 і ДСТУ EN 62561 визначають тип і характеристики матеріалів, що можуть використовуватися для побудови систем блискавкозахисту і уземлення. При цьому вказані алюміній, мідь, сталь (в тому числі нержавіюча, обміднена і гарячецинкована), свинець. Відзначимо, що в зазначених стандартах не передбачається застосування сталі з електрогальванічним покриттям, хоча в той же час прямої заборони там немає.

Застереження про відсутність прямих заборон бачиться як бажання все ж застосувати замість гарячецинкованої сталі гальванічно цинковану продукцію. Або ж як виправдання таких дій, що мають місце. Адже замовник хоче дешевше, отже є попит. При цьому перелік доступного обладнання у багатьох постачальників містить продуктивні позиції зі сталі, що цинкована електрогальванічним способом (зустріти можна навіть стрижні уземлення, що занурюються в землю).

Але питання тут в тому, що стандарт чітко визначає вимоги до матеріалів виробів і рамок їх застосування, **регламентуючи** тим самим спосіб побудови систем блискавкозахисту і уземлення. Саме так, і ніяк не інакше. Заборона в стандартах не практикується.

До речі, в зазначених документах відсутня також і згадка про можливість використання активних блискавкоприймачів (системи ESE з випереджальною стрімерною емісією). Просто про це там нічого не написано. Хоча прямої заборони знову ж таки нема. При цьому ніхто не сумнівається що розробники стандартів в курсі відповідних французьких розробок. Можливо саме тому багато учасників ринку пропонують такі системи замовникам. Адже, здавалося б, «за законом дозволено все, що не заборонено». Але закон – це одне, а стандарт – трішки інше. Стандарти не мають на меті забороняти використання на практиці різних пропозицій і винаходів, що буцімто поліпшують характеристики систем захисту від блискавок, тощо. Вони акумулюють кращі перевірені практики та видають рекомендації до їх використання.

Основним документом щодо блискавкозахисту в нашій країні є стандарт **ДСТУ ІЕС 62305–2-2012**. Він визначає ризик як:

«п.3.1.31 Ризик (*risk*) *R* – значення ймовірних щорічних втрат (люди та товари) через блискавку відносно загальної цінності (люди та товари) будівлі (споруди), яка має бути захищена».

В оригіналі це має такий вигляд:

«*The Risk is the relative value of a probable average annual loss. For each type of loss which may appear in a structure, the relevant risk shall be evaluated*».

З цього тексту начебто виходить, що ризик визначається як величина можливих щорічних втрат, вимірюваних в натуральних одиницях (товари, люди, рукописи Нестора Літописця або грошові знаки).

Однак трохи нижче в цьому ж документі наведено, що «п. 4.2.1 Ризик *R* являє собою відносне значення ймовірних середньорічних втрат. Для кожного типу втрат, які можуть виникнути у будівлі (споруді), відповідний ризик має бути оцінений».

Ключова відмінність у цих двох визначеннях стосується наявності ключового моменту – а саме слова **«відносне»**, яке визначає математичну процедуру ділення однієї величини на іншу.

Простіше це пояснити на прикладі. Так, статистика стверджує, що в Україні на 22,616 млн жінок припадає 19,265 млн чоловіків. Відносна кількість жінок у суспільстві становить, таким чином, 54% щодо загальної кількості населення нашої країни. Звичайне визначення частки від цілого. Мабуть саме таким чином потрібно трактувати слово «відносно» у цьому стандарті.

Першоджерела понад усе

Щоб переконатися в тому, що ризик – це не втрати, а ймовірність втрат (результат поділу ймовірних середньорічних втрат на загальні втрати), звернемося до першоджерел. Відповідно до ІЕС 62305–2-2010 п.3.1.32 ризик визначається наступним чином:

«*risk R value of probable average annual loss (humans or goods) due to lightning, relative to the total value (humans or goods) of the structure to be protected*».

Цей фрагмент перекладається як:

«*ризик R – це значення ймовірних середньорічних втрат (люди або товари) через блискавку, по відношенню до загальної вартості (люди або товари) об'єкта (будівлі), що підлягає захисту*».

А ось такий документ, як «ГОСТ Р МЭК 62305–2–2010. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2» (тут мовою оригіналу), в основі якого – той же стандарт МЭК 2010 року, визначає ризик дещо інакше, але більш чітко та зрозуміліше: «*Риск – это «отношение вероятных средних ежегодных потерь людей и продукции, возникающих из-за воздействия молнии, к общему количеству людей и продукции, находящимся в защищаемом здании (сооружении)*».

У перекладі:

«*Ризик – це відношення ймовірних середніх щорічних втрат людей і продукції, що виникають через вплив блискавки, до загальної кількості людей і продукції, що знаходяться в захищеній будівлі (споруді)*».

Слово «відношення» ми свідомо і навмисно виділили, щоб привернути увагу читача. А до чого там відносяться втрати – «товари», «майно», чи «продукція» – ми зараз не розглядаємо.

Хоча цей ГОСТ і не діє на території України, тим не менше, тут поняття ризику безперечно краще сприймається. Зрозуміло, що ризик є результатом ділення двох величин – «*ймовірних середньорічних втрат*» і «*загальної вартості будівлі або споруди*». В даному випадку ми маємо справу із ймовірністю річних втрат від удару блискавки в її класичному визначенні або, що те ж саме, з *відотною величиною ймовірного середньорічного збитку*. Тут ризик – безрозмірна величина, яка визначає ймовірність події.

Отже, «ризик» – це не «збитки»

Зазвичай стандарт – це майже сакральний документ, який не повинен викликати сумнівів. Саме так хотілося б ставитися і до ДСТУ 62305–2012, текст якого визначає ризик як ймовірний збиток, а не як ймовірність збитків.

Але проектувальники в реальних розрахунках ризиків оперують лише із ймовірностями, величини яких нормуються для встановлених чотирьох рівнів захисту будівель і споруд. Легко помітити, що порогові значення різних ризиків, будучи застосовані відповідно до економічних і культурних збитків, а також втрат життя людей, визначаються величинами 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} ; це аж ніяк не «збитки».

Чому ж тоді текст зазначеного українського стандарту визначає ризик, як **значення ймовірних втрат**, а не як **ймовірність цих втрат**? Питання риторичне. Тому що і в останньому варіанті затвердженого тексту стандарту таке визначення ризику залишилося без змін.

Ризик – це відношення ймовірних середніх щорічних втрат людей і продукції, що виникають через вплив блискавки, до загальної кількості людей і продукції, що знаходяться в захищеній будівлі (споруді).

Якщо для практичного розрахунку ризику використовувати визначення, наведене саме у ГОСТ МЕК, тоді ймовірні середньорічні втрати стануть добутком двох величин – «ймовірності попадання блискавки в об'єкт» і «вартості будівлі та продукції» (для зручності інші види збитків не розглядаємо). Таким чином формула для ризику вималюється наступна:

$$R = P_{\text{ВБ}} \cdot V_{\text{БС}} / V_{\text{ВБ}} = P_{\text{ВБ}}$$

де $P_{\text{ВБ}}$ – ймовірність влучення блискавки;
 $V_{\text{БС}}$ – вартість будівлі або споруди, та майна.

Саме звідси і випливає, що ризик – це ні що інше, як ймовірність. І звичайно ж, так воно й повинно бути. Адже тепер з математичної точки зору ми маємо абсолютно прозорі розрахунки, які не прив'язані до величини можливого реального збитку, який буде вимірюватися в грошових одиницях, людських життях або культурних раритетах. Ризик, як ймовірність, одиниці виміру не має. І це добре.

Але було б ще краще, коли б розробники даного стандарту, його перекладачі та інтерпретатори більш зрозуміло виклали текст, який має відношення до визначення ризиків. Ризик як «відносне значення можливої середньорічної шкоди» буде цілком прийнятним компромісом. Але, як виявилось, **питання автентичності** перекладу наразі є більш важливим. Саме таке пояснення вдалося отримати від розробників української версії ДСТУ. Мова не йде про зрозумілість визначення, його коректність, чи адекватне сприйняття читачем.

Ринок та його учасники

Коли ми вживаємо такий термін, як «ринок», то потрібно визначитися з його кількісними показниками. На жаль, частіше за все маємо справу лише з експертними оцінками. Цього разу своє бачення об'єму ринку блискавкозахисту та уземлення надала компанія Leo Lightman. На думку експертів українського виробника, вартість продукції та послуг по двох вказаних вище позиціях за 2019 рік

становить 400 млн грн. При цьому позитивна динаміка 2019 року визначена на рівні близько 10–15% порівняно з 2018-м. Мова йде лише про системи зовнішнього блискавкозахисту; бо засоби захисту від імпульсних перенапруг – то окремий напрямок.

Специфіка українського ринку систем блискавкозахисту та уземлення була відображена в більш ранніх публікаціях видання – за попередній рік це стаття **«Блискавкозахист-2019 – чи варто ризикувати»**, S&B №4, 2019, а взагалі перелік найцікавіших публікацій з даної тематики можна знайти на веб-сайті нашого видання в тематичному розділі «Блискавкозахист та уземлення».

Якщо коротко нагадати, то ринкова система базується на пласту організацій, які виконують монтажні та інколи супутні проектні роботи зі створення на території замовника відповідних захисних споруд.

Над цими компаніями на пласт вище знаходяться дистриб'ютори та постачальники продукції, які мають змогу та бажання завозити на територію нашої країни обладнання західних брендів під їх власними торговими марками – **OBO Bettermann**, **DEHN**, **AH Hardt**, **ELKO-BIS**, **GALMAR** – та деяких інших.

Буває і так, що окремі гравці ринку створюють власні бренди, щоб під ними поставляти на ринок товар від різних виробників – як вітчизняних, так і закордонних. Тут окремо потрібно згадати про бренди **KovoFlex** (належить **«Флексел Україна»**), **Jupiter (DKC, «ДКС України»)**, які комбінують можливості долучених іззовні компонентів із такими, що виготовлені на власних потужностях або потужностях підприємств групи компаній, до яких вони належать, як у випадку із Jupiter.

Інколи окремі види продукції виготовляються на різних підприємствах, які не мають власного бренду, чи зовсім на невеликих заводах. Бо справа в тому, що номенклатура продукції, що використовується в означеній галузі, надто різномірна, щоб її всю було зручно виготовляти на власних потужностях. Тому комбінацію компонентів різних постачальників (нехай і під одним брендом) наразі можна вважати нормальним явищем.

Але і це ще не все. Існує деяка кількість структур, які можна вважати спеціалізованими дистриб'юторами – насамперед це «ОБО Беттерманн Україна», «ДКС України», «Флексел Україна», які взаємодіють зі споживачами лише через мережу своїх партнерів (дилерів), або напяму із монтажними організаціями. Можливо, це не повний перелік подібних компаній, але першу трійку ми визначили.

В той же час деякі дистриб'ютори або не мають сталих партнерських відносин з монтажними компаніями ринку, або частіше за все самостійно виконують монтажні роботи на обладнанні, яке вони завозять до країни як його постачальники. Таким чином, ці компанії поєднують в одній особі як функції дистриб'ютора, так і монтажної організації. Скоріш за все, подібні випадки – це

СТАЛЬ AISI 200

Прийнято вважати, що нержавіюча сталь характеризується вмістом хрому на рівні 12–14–16%. Саме він надає матеріалу бажану властивість. Додавання нікелю підвищує стійкість сталі до кислот.

У 1955 році були створені сталі 200-ї серії, в яких вдалося знизити кількість нікелю до 1–2% шляхом введення в якості легуючих елементів марганцю, азоту, міді.



Найбільш поширеною сталлю 200-ї серії є модифікація AISI 201. Широке застосування сталей 200-ї серії почалося з кінця 90-х – початку 2000-х років, коли ціна на нікель стала досягати \$30 тис. за тону. Наприклад, споживання 200-х сталей в Китаї збільшилася з 1% у 2001 році до 22% в 2003-му. На даний момент частка нержавіючої сталі 200-ї серії для харчової промисловості доходить в Китаї до 70%.

Сталь AISI 201 дуже популярна сьогодні у світі і особливо в таких країнах, як Китай, Корея, Індія, Японія, де вона є найчастіше вживаним матеріалом. Нержавіюча сталь AISI 201 немагнітна і дуже близька за властивостями до сталі AISI 304. Вона демонструє однакову з AISI 304 корозійну стійкість в більшості середовищ, при цьому добре гнеться, штампується. Дуже важливим є те, що сталь AISI 201 містить не більше 1% нікелю, і тому ціна на неї набагато нижча за ціни на традиційні сталі 304/321. Ціни на 201-шу сталь досить стабільні і майже не залежать від зростання цін на сталь 300-ї серії. На сьогодні AISI 201 є найбільш перспективним матеріалом, що дозволяє негайно оптимізувати виробничі витрати при збереженні високих споживчих якостей кінцевих виробів

проміжна ланка в еволюції. З одного боку, фірма вже готова не лише виконувати проектні та монтажні роботи, а й завозити продукцію, що і робить реально на практиці. А з другого – у неї відсутня достатня кількість партнерів, що дозволила б відмовитись від виконання робіт для кінцевих замовників. Зрозуміло, що ринок систем блискавкозахисту та уземлення в нашій країні не такий вже й великий, щоб забезпечити безбідне існування великій кількості дистриб'юторів. І ми бачимо, що перша названа нами трійка – це багатопрофільні компанії. Не можна не вказати і на зворотній процес, коли компанія-дистриб'ютор звужує свою діяльність (з різних причин), але все ж продовжує роботу зі своїми партнерами, не переходячи до прямого виконання монтажних робіт, бо просто не має на те належної кваліфікації; але це дуже тонкий перетин.

Важливо зазначити, що в Україні присутні також гравці ринку, що мають власні виробничі потужності з виготовлення компонентів для систем блискавкозахисту та уземлення, такі як Leo Lightman, «Громовик», а також спеціалізовані виробники стальної катанки (круг) різного діаметру, що може використовуватись як для провідників системи блискавкозахисту (цинкований дріт), так і для виготовлення уземлювальних стрижнів (нержавіюча сталь). Інтеграторами таких компонентів до єдиного фірмового набору продукції виступають, як правило, дистриб'ютори, хоча така робота власне притаманна і гравцям, які є власниками брендів і не мають повної номенклатури

Таблиця. Структура українського ринку систем блискавкозахисту та уземлення станом на початок жовтня 2020 року

Виробник	Країна	Статус	Партнери в Україні	Статус партнера
Зовнішній блискавкозахист та уземлення				
OBO Bettermann	Німеччина	Виробник систем зовнішнього та внутрішнього блискавкозахисту, а також уземлення	ОБО Беттерманн Україна	Представництво в Україні
АН Hardt	Польща	Виробник систем зовнішнього блискавкозахисту	Watson Energo	Офіційний дистриб'ютор
Антек	Польща, Україна	Торгова марка обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Антек	Власник торгової марки
Jupiter	Росія, Україна, Польща	Торгова марка обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	ДКС України	Виробник, власник торгової марки
KovoFlex	Польща, Чехія	Торгова марка обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Флексел Україна	Власник торгової марки
ELKO-BIS	Польща	Виробник обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Розумний дім, Системи безпеки	Дистриб'ютори
DEHN	Німеччина	Виробник обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Гевея	Офіційний дистриб'ютор
Громовик	Україна	Виробник обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Громовик	Виробник, власник торгової марки
Leo Lightman	Україна	Виробник обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Leo Lightman	Виробник, власник торгової марки
Torrens	Чехія	Виробник обладнання зовнішнього блискавкозахисту та уземлення	Енсітек	Дистриб'ютор
Уземлення				
CBM Technology-GALMAR	Польща	Виробник систем уземлення та зовнішнього блискавкозахисту	Watson Energo	Офіційний представник
НПП «ТЕКО»	Україна	Виробник систем уземлення	НПП «ТЕКО»	Виробник
Розумний дім	Україна	Виробник систем уземлення Zuver	Розумний дім	Власник торгової марки
Внутрішній блискавкозахист				
OBO Bettermann	Німеччина	Виробник систем внутрішнього блискавкозахисту	Дистриб'юторська мережа	Дистриб'ютори
ДКС	Росія Україна Європа	Торгова марка обладнання внутрішнього блискавкозахисту	ДКС України	Постачальник УЗІП ДКС
Leutron	Німеччина	Виробник систем внутрішнього блискавкозахисту	Watson Energo	Дистриб'ютор
KIWA	Словенія	Виробник систем внутрішнього блискавкозахисту	E-NEXT-Україна	Постачальник
E.Industrial	Польща	Торгова марка обладнання внутрішнього блискавкозахисту	E-NEXT-Україна	Постачальник

продукції. Погодимось, що катанка і смуга із цинкованої сталі, а також мідний та алюмінієвий дріт – це продукція, що все ж властива металургійним комбінатам.

В **табл. 1** представлений перелік виробників (торговельних марок) і їх українських партнерів, в тому числі і власників брендів.

З особливостей ринку варто відзначити, як то було і в попередні роки, вічне прагнення замовників мінімізувати витрати на побудову систем блискавкозахисту та уземлення будівель. І якби ж то використовувалися компоненти, виготовлені з якісних матеріалів. Однак деякі елементи блискавкозахисту і навіть уземлюючі стрижні нерідко виробляються зі сталі, цинкованої електролітичним методом. При цьому такі виробники, як OBO Bettermann, «ДКС України», «Флексел Україна», DEHN, а також деякі інші, мають у своїй номенклатурі продукцію з «гарячого цинку». Водночас для невибагливого споживача постачальники пропонують в тому числі вироби з не настільки товстим шаром цинку, а саме захищені від корозії методом гальванічного чи електролітичного цинкування. Деякі бренди здебільшого не орієнтовані на якісні і, відповідно, дорогі рішення. При цьому, що характерно, запити клієнта, який звернувся до партнера дистриб'ютора за надійним устаткуванням, будуть задоволені за рахунок виробників, що пропонують такі компоненти. Благо, сумісність обладнання різних брендів це дозволяє.

Ще одним показовим трендом є прагнення пропонувати готові стрижневі комплекти уземлення, розраховані на забивання на глибину 3, 6, 9 і більше метрів. Відзначимо, що стандартні стрижні мають довжину 1500 мм. При цьому споживач може придбати такі готові комплекти і змонтувати систему самостійно або ж залучити фахівців. Зрозуміло, що система уземлення, крім усього іншого, повинна забезпечувати необхідну величину опору, яка залежить від типу ґрунту, рельєфу місцевості. Неясно лише, як в домашніх умовах можна виконати такі заміри – скоріш ніяк. З іншого боку, чи достатньо буде глибини забивання стрижнів; за відсутності процедури вимірювання опору це питання залишається відкритим. Але такі, мабуть, закони ринку. Якщо є попит, то будуть з'являтися і пропозиції.

Зріс також інтерес ринку до систем уземлення на основі нержавіючої сталі (перш за все, мова йде про блискавкоприймальні щогли, тримачі, стрижні уземлення). Зростає популярність рішень на основі алюмінієвих сплавів – в основному за рахунок встановлення відповідних струмовідводів.

Здобутки ринку

Галузь блискавкозахисту та уземлення доволі консервативна. Тому пошук нової актуальної інформації – справа не проста. Саме тому на деяких брендах ми будемо зупинятись і розповідати більш змістовно, про інших – не настільки. Тим більше, що обладнання та специфіку основних гравців цього ринку ми доволі детально розглядали раніше.

Відому систему захисту від блискавок, а також комплекс уземлення під брендом **Jupiter** пропонує на ринку компанія «ДКС України». У продуктивній лінійці обладнання як вітчизняного виробництва, так і компоненти, що поставляються з Польщі. Із новинок компанія відзначає тримач блискавкоприймальної щогли Ø40 мм довжиною 250 мм, виконаний з нержавіючої сталі (**рис. 1**). Трохи раніше в номенклатурі продукції був представлений новий тримач прутка (**рис. 2**), за допомогою якого можна кріпити провідники на шиферній і хвилястій покрівлі. Цей пристрій також виготовлено з нержавіючої сталі і він має спеціальний виріз в пластині для швидкого монтажу.

У другій половині 2019 року і першій половині 2020-го на обладнанні, що пропонується «ДКС України», були реалізовані проекти для мережі магазинів NOVUS, а також компаній «Таро Пак» і «Пак трейд».

Для реалізації проектів блискавкозахисту використовується гарячецинкована катанка перетином 8 і 10 мм, а також смуга, цинкована таким же чином. Взагалі в продуктивних поставках частка цинкованих провідників в загальному їх обсязі 2019–2020 років становить 97%. На алюмінієвий та обміднений дріт Ø8 мм припадає відповідно 2% і 1%.

Компанія «Флексел Україна» пропонує на ринку систему блискавкозахисту під власною торговою маркою **KovoFlex**. До її складу входять рішення для зовнішнього блискавкозахисту, уземлення і урівнювання потенціалів. Серед останніх досягнень компанія відзначає початок виготовлення в Україні низки аксесуарів, зокрема розпочато серійне виробництво блискавкоприймальних щогл на триногах і чотириногах. Надруковано оновлений каталог щодо обладнання KovoFlex, створено також технічний каталог продукції. Спільно з одним з українських університетів розроблено методичний посібник із систем захисту від блискавок, кілька учбових закладів у великих містах України були обладнані наочними стендами, що знайомлять з продукцією KovoFlex, які можуть використовуватися в навчальному процесі.

Серед іншого компанія відзначає запуск у серійне виробництво бетонних опор вагою 10 і 20 кг для надійної фіксації



Рис. 1. Система Jupiter поповнилася новим тримачем блискавкоприймальної щогли Ø40 мм



Рис. 2. Тримач прутка Jupiter для хвилястої покрівлі

СУМІСНІСТЬ І ГАЛЬВАНІЧНА КОРОЗІЯ

Оскільки компоненти систем захисту від блискавок і уземлення можуть виконуватися з різних металів і сплавів, то може виникати проблема їх сумісності. При проектуванні та монтажі важливо враховувати те, що цинковані вироби (Zn) сумісні з алюмінієвими компонентами (Al) і сплавами (дюралюміній), але не витримують поєднання з мідними, латунними або бронзовими. Мідна продукція добре поєднується з бронзою, нікелем і хромом, але несумісна з алюмінієм, дюраллю, сталлю і цинком. Алюміній

поєднується з дюраллю, сталлю і цинком; тому навіть у разі, коли цинкове покриття деградує з часом і алюмінієвий дріт місцями буде взаємодіяти безпосередньо зі сталлю, в тому числі і її нержавіючими варіантами (хромісти, хром-нікелеві), це не призведе до гальванічної корозії.

Нижче приведена таблиця, де показана сумісність різних матеріалів та сплавів (табл. А).

Таблиця А. Сумісність матеріалів та сплавів

Матеріал	Алюміній	Бронза	Дюраль	Латунь	Мідь	Нікель	Олово	ПОС	Сталь	Хром	Цинк
Алюміній	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	С
Бронза	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Дюраль	С	Н	С	Н	Н	Н	Н	Н	С	Н	С
Латунь	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Мідь	Н	С	Н	С	С	С	П	П	Н	С	Н
Нікель	Н	С	Н	С	С	С	П	П	С	—	С
Олово	Н	П	Н	Н	П	П	С	С	С	—	С
ПОС	Н	П	Н	Н	П	П	С	С	С	—	С
Сталь	С	Н	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С
Хром	Н	С	Н	С	С	—	—	—	С	С	С
Цинк	С	Н	С	Н	Н	С	С	С	С	С	С

С – сумісні; Н – несумісні; П – сумісні при паянні, але несумісні при безпосередньому дотику, тому що створюють гальванічну пару; ПОС – приліп олов'яно-свинцевий; сталь – нелегована

блискавкоприймальних щогл (рис. 3), а також кількох нових типів тримачів щогл на стіні. Розроблено систему організації горизонтального розміщення круглих гнучких або монолітних провідників, розширено асортимент гребневих тримачів вертикальних стрижнів для уловлювання блискавки. В асортимент продукції системи KovoFlex включені також фундаментні щогли висотою до 25 м.



Рис. 3. Використання бетонних опор для блискавкоприймальних щогл KovoFlex

Відзначається, що всі сталеві елементи представлені в «гарячому цинку», для кріпильних і сполучних елементів використовується сталь товщиною 3–4 мм. Застосовуються надійні болтові з'єднання, у багатьох випадках кріпленням М10. Представлений великий асортимент елементів для ізольованого блискавкозахисту. На практиці в реалізованих проектах попитом користуються в основному елементи з цинкованої сталі. Частка алюмінію, нержавіючої сталі та мідних компонентів незначна.

Основні проекти на обладнанні KovoFlex були виконані для захисту медичних установ, складських приміщень, газорозподільних станцій, ТРЦ, інфраструктурних та промислових об'єктів, приватного сектора. На рис. 4 можна побачити зовнішню систему блискавкозахисту молитовної споруди.

Для побудови систем блискавкозахисту використовуються також компоненти виробництва **AH Hardt**, що поставляються **«Ватсон Енерго»**. В номенклатурі продукції пластикові тримачі дроту, у тому числі гребневі, з'єднувачі дроту та смуги, тримачі дроту на плоских дахах, блискавкоприймальні щогли на бетонній основі та з боковим кріпленням.

Leo Lightman є вітчизняним виробником систем захисту від блискавок і уземлення, розпочавши роботу на ринку з 2015 року. Компанія зосереджена лише на виробництві, ставлячи перед собою мету вдосконалення продукції і підвищення її конкурентоспроможності. У той же час виконуються роботи з розвитку партнерської і дистрибуторської мереж в усіх регіонах України. Крім власних складів в Києві і Львові, аналогічні підрозділи з'явилися в Одесі, Дніпрі, Луцьку, Кривому Розі та Харкові.

Як виробник обладнання у 2019 році Leo Lightman почала експортувати свою продукцію в Польщу для подальшого її поширення на західно-європейських ринках і в країнах Прибалтики. Водночас розпочався і зустрічний процес – з тієї ж Польщі виконується імпорт гарячецинкованих провідників (дріт, смуга).

На відміну від деяких інших брендів, у яких «все залишається як і раніше», а особливих змін не відзначається, Leo Lightman щороку демонструє позитивну динаміку. Так, в період другої половини 2019-го і першого півріччя 2020 року обсяги продажу продукції компанії зросли на 31,6%. При цьому на 27% збільшилася кількість компаній, які використовують для монтажу систем блискавкозахисту та уземлення саме продукцію Leo Lightman.



Рис. 4. Система блискавкозахисту KovoFlex для молитовної споруди

З інших досягнень відзначається оновлення альбому технічних рішень (v 2.0) для всіх секторів промисловості. Збільшилася кількість продажів в ніші окремо розташованих блискавкоприймачів висотою до 30 метрів, зокрема, для потреб збройних сил України, об'єктів нафтогазового комплексу та агропромислового сектору.

Серед продуктивних новинок Leo Lightman відзначає випуск з'єднувачів Vario і Duos, тримача смуги шириною 40 мм, запущена у виробництво нова конструкція тримачів дроту на гребенях покрівлі.

У портфоліо партнерів Leo Lightman по всій Україні наявні торгові центри, навчальні заклади, приватні будинки та котеджі, житлові комплекси, медичні заклади, АЗС, заводи чи інші виробничі підприємства, готелі, бази відпочинку. Окремо хочеться виділити такі об'єкти, як «Цинковня Львів» (рис. 5), «Завод рафінації та дезодорації соняшникової олії», а також проекти для фермерських господарств, військових об'єктів (у тому числі з мобільними установками).

Якщо розглядати провідникові вироби (катанку і смугу), то на гарячецинковану сталеву смугу в поставках Leo Lightman припадає 48–52% продукції, на дріт (Ø8 мм) з такого ж матеріалу – 21–24%. При цьому в проектах має місце досить висока частка алюмінієвого дроту (Ø8 мм) – 21–28% від загального обсягу поставок провідників. Частка мідного дроту (Ø8 мм) становить близько 2%. Коли ми говоримо про системи уземлення,

то використання вертикальних забивних стрижнів наразі є головним трендом; горизонтальні уземлювачі використовуються значно рідше.

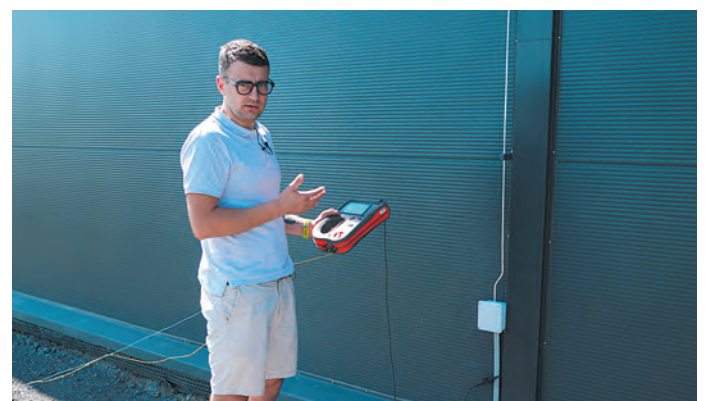
Експерти компанії оцінили загальну долю українського ринку систем блискавкозахисту та уземлення в суму приблизно 400 млн грн. При цьому, на думку експертів Leo Lightman, показники 2019 року зросли приблизно на 10–15% порівняно з попереднім періодом, причому в основному за рахунок сонячної енергетики, будівельної галузі, будівництва нових об'єктів, а також реконструкції існуючих державних установ, навчальних закладів, бібліотек, тощо.

Відомий світовий виробник систем блискавкозахисту та уземлення, **DEHN** працює на українському ринку разом зі своїм дистриб'ютором – компанією «Гевея». Номенклатура продукції достатньо широка та містить стрижневі блискавкоприймачі різного призначення. Представлена велика кількість різноманітних з'єднувальних компонентів, клем, тримачів (в тому числі дистанційних). Для захисту від імпульсних перенапруг поставляються УЗІП також під торговою маркою DEHN.

Базові компоненти систем блискавкозахисту та уземлення пропонує «Антек». В номенклатуру виробів входять сталеві стрижні, цинковані методом гарячого цинкування, а також обміднені різьбові стрижні Ø16 мм з відповідними муфтами. Причому для побудови уземлення на обміднених компонентах пропонуються латунні муфти



а)



б)

Рис. 5. Блискавкозахист будівлі ТОВ «Цинковня Львів» (а) на обладнанні Leo Lightman; вимірювання опору уземлення (б)

та хрестові універсальні затискачі з такого ж матеріалу. Для здешевлення системи наконечники та ударні забивні головки пропонується використовувати з цинкованого матеріалу. Велику увагу компанія приділяє блискавкоприймачам та щоглам, серед яких є ізольовані рішення і такі, що прикріплюються до стіни.

Компанія **FRTgroup** має у своїй номенклатурі вироби з цинкованої та нержавіючої сталі, міді. З'єднувальні елементи (затискачі) можуть виготовлятися з проміжною пластиною, що дозволяє виконувати з'єднання з різних металів уникаючи біметалічної корозії. При цьому для систем уземлення пропонуються гальванічно цинковані стрижні Ø16 мм для муфтового з'єднання, та гарячецинковані вироби Ø20 мм для забивного сполучення.

Для зовнішнього блискавкозахисту використовуються різноманітні тримачі, що виконують функції кріплення блискавкоприймальної сітки та струмовідведення з оцинкованого, алюмінієвого або мідного дроту діаметром 8–10 мм до покрівлі, стін, фасадів, фальцевої конструкції, гребеня покрівлі, плоского даху тощо. Такі тримачі можуть виготовлятися з поліаміду, цинкованої, обмідненої та нержавіючої сталі, а також міді.

Компанія **«Енсітек»** має власну номенклатуру виробів для систем блискавкозахисту та уземлення, відому під торговою маркою **Thorens**. Продукція, як про те свідчить інформація з сайту <https://www.ensytec.com.ua/>, виробляється на підприємстві у Чехії. Тут ми бачимо оцинковані стрижні уземлення (як різьбові Ø16 мм, так і безмуфтові Ø20 мм), цинкований дріт і смугу, мідний дріт та алюмінієвий (в тому числі в ПВХ-ізоляції), широку номенклатуру тримачів та з'єднувачів для дроту та смуги, а також блискавкоприймачі та мачти.

Стрижні в землю – майно в безпеці

Компанія **«Ватсон Енерго»** поставляє на ринок стрижневій системи уземлення польської **Galmar** та виконує монтажні роботи зі встановлення цього обладнання у замовників. Особливістю рішень вказаного виробника є те, що використовуються сталеві обміднені стрижні довжиною 1500 мм і діаметром 14,2 мм. При цьому товщина шару міді становить 250 мкм. Для вертикального з'єднання стрижнів використовуються латунні муфти.

Взагалі ж для з'єднання стрижнів між собою використовується або муфта з внутрішньою різьбою, або безмуфтове з'єднання. Це два загальновідомі підходи.

До речі, Galmar не єдиний в Україні виробник обміднених систем уземлення. Компанія **«Укрбудстандарт»** поставляє на ринок обміднені стрижні, але діаметром 20 мм. Їх вертикальне з'єднання виконується шляхом безмуфтового з'єднання. Для цього з одного боку стрижня є насічка, з іншого – глухий отвір для заперування. В той же час компанія пропонує і обміднені стрижні діаметром 16 мм, вертикальне з'єднання яких виконується за допомогою обміднених муфт

(зауважимо, не латунних). В номенклатурі продукції є також цинковані різьбові стрижні Ø16 мм з відповідними муфтами.

Обміднені стрижні уземлення діаметром 20 мм (та довжиною 1500 мм) пропонує також компанія **«Укрпромсталь»**, в номенклатурі продукції якої великий перелік цинкованої смуги, а також катанки, в тому числі від польської Cynk-Mal. Виготовляються також цинковані стрижні для уземлення Ø20 мм для забивного з'єднання. До речі, з Cynk-Mal працює також компанія **Interlink**, яка поставляє на український ринок і обладнання ELKO-BIS.

Цинковані стрижні Ø16 мм (для муфтового з'єднання), а також продукцію Ø20 мм забивного принципу нарощування пропонує під власною торговою маркою компанія **«Громовик»**. При цьому вказується, що для виготовлення стрижнів використовується гарячецинкована сталь. Хоча при постачанні окремих стрижнів вказується, що цинковий шар покриття становить 20 мкм. Інтернет-магазин цієї компанії пропонує також обміднені стрижні **Anchor** китайського виробництва Ø14,2 мм.

НПФ «ТЕКО» (teko.net.ua) виготовляє на власних потужностях стрижневу систему уземлення, котра містить уземлювальні стрижні Ø16 мм довжиною 1000 мм та 1500 мм, виготовлені із високоякісної вуглецевої сталі. Вони дозволяють заглиблюватись до 30 м і мають гарячецинкове антикорозійне покриття товщиною 70 мкм. Також в комплект входять різьбові муфти, наконечники, різноманітні затискачі.

Варто зазначити присутність на українському ринку спеціалізованих постачальників систем уземлення. Наприклад, компанія **«Розумний дім»** (<http://zuver.com.ua>) використовує свої можливості для просування на ринку комплекту стрижнів під власною торговою маркою **Zuver**. З німецької мови це слово перекладається як «впевнений». Отож, по-перше, ця система призначена для домашнього використання – для захисту приватних будівель – і складається з двох комплектів – Zuver 4.1 та Zuver 4.4. Глибина закладки системи уземлення визначається заглибленням стрижнів до 6 м в ґрунт. В наборі 4.4 використовуються 4 безмуфтові стрижні Ø16 мм, виготовлені із нержавіючої сталі, та один наконечник. Комплект 4.1 складається з двох заглиблювальних комплектів по 3 м, з'єднаних між собою стрічкою з нержавіючої сталі. Відомо, що використання безмуфтових з'єднань не дозволяє заглиблювати стрижні на достатню глибину, бо у цьому випадку вертикальність стрижнів в процесі забивання неможливо гарантувати. Тим більше, коли мова йде про забивні (безмуфтові) стрижні діаметром 16 мм, як у цьому випадку.

Еволюція систем блискавкозахисту та уземлення буде продовжуватись і далі, причому завдяки багатьом факторам. Серед них і краще усвідомлення необхідності таких рішень, і встановлення на об'єктах більшої кількості електронного обладнання, що потребує захисту.

Володимир СКЛЯР, Мережі та Бізнес