

# Блискавкозахист-2019 —



## чи варто ризикувати

Поява нових і зміцнення позицій традиційних гравців українського ринку систем блискавкозахисту та уземлення відбувається на тлі змін економіки в нашій країні і позитивних довгострокових прогнозів щодо зростання цього сегмента в світі.

**Б**оротьба з негативними наслідками ударів блискавок і зменшення ризиків до допустимих меж традиційно включає в себе три основних напрямки — зовнішню і внутрішню системи блискавкозахисту, а також уземлення.

Журнал «Мережі та Бізнес» регулярно звертається до цієї тематики. В серії публікацій («Шутки с молнией неуместны», СиБ 4, 2015; «УЗИП — усмирители молний», СиБ 4, 2016; «Молниезащита. Разумная достаточность», СиБ 4, 2017) були детально описані принципи побудови зовнішньої та внутрішньої систем захисту від блискавок, уземлення, особливості рішень різних виробників.

У цій публікації ми розглянемо нинішній стан галузі, її провідних гравців, представлені новинки та реалізовані проекти.

## Світовий ринок блискавкозахисту

Аналіз світового ринку систем блискавкозахисту дозволяє виділити три глобальні регіони, серед яких

частка ринку Північної та Південної Америки становить приблизно 42%, країни EMEA займають 33%, Азіатсько-Тихоокеанський регіон (APAC) — 25%.

За свіжими оцінками **Market Research Insight**, у 2019 році обсяг світового ринку систем блискавкозахисту та уземлення складе \$2,35 млрд. У подальшому прогнозується щорічне зростання на рівні 6,1%, і до 2024 року продажі становитимуть \$3,36 млрд.

В дослідженні компанії **Global Industry Analysts**, яке вийшло у 2018 році, оцінки скромніші: у 2020 році ринок досягне всього \$1 млрд. Це агентство називає Південно-Східну Азію найбільш швидкозростаючим регіоном (7,5% у рік), що пояснюється урбанізацією, жорсткими вимогами будівельних норм, впровадженням чутливих до перепадів напруги систем автоматизації будівель, а також інтенсивним розвитком інфраструктури мобільного зв'язку. В цілому ж попит на системи блискавкозахисту зумовлений зростанням популярності висотної архітектури, посиленням регуляторних вимог щодо захисту водоочисних споруд, АЕС, аеропортів, шкіл та лікарень.

**Transparency Market Research** у своєму прогнозі до 2026 року до переліку факторів зростання відносить розвиток сонячної енергетики, та передбачає, що в цілому сектор енергетики і промисловості буде розвиватися найбільш динамічно.

З іншого боку, **Technavio** у звіті 2017 року повідомляє, що найбільшу частку ринку займає сектор комерційної нерухомості. Агентство відзначає, що від 3% до 6% страхових позовів у цій сфері пов'язані з ударами блискавок, називаючи основними споживачами офісні центри, навчальні заклади, великі магазини та церкви. Technavio теж вказує, як на один із факторів зростання, на розвиток мереж мобільного зв'язку. В цілому агентство спрогнозувало зростання ринку більш ніж на 5% до 2021 року, де найактивнішим регіоном визнано американський континент. Слід зазначити, що на момент первинної публікації звіту йшлося про середньорічне зростання ринку на рівні 8%. Причому даний сегмент є вельми конкурентним, а провідні виробники тут — компанії A.N.Wallis & Co, ABB, DEHN і Pentair.



# 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

## Оманлива простота рішень

Зовнішня система блискавкозахисту має в своєму складі блискавкоприймачі, струмовідводи і уземлювачі. При цьому пристрої для прийняття ударів блискавки можуть складатися з довільної комбінації таких елементів, як стрижні, натягнуті дроти (троси), сітчасті провідники (сітка). Струмовідводи виконуються на основі сталевих (оцинкованих, обмідненого) чи алюмінієвого дроту або ж смуги.

Устаткування, що застосовується для захисту будівель і споруд, за своєю суттю досить просте. Сюди входять блискавкоприймачі, струмовідвідні провідники, різні затискачі, тримачі, а також системи уземлення і зрівнювання потенціалів. Але простота компонентів поєднується при цьому з досить високою складністю проектування подібних систем і необхідністю використання компонентів, виконаних у суворій відповідності до стандартів.

Натепер на українському ринку присутні кілька відомих постачальників блискавкозахисного обладнання та систем уземлення. Найчастіше це іноземні виробники, хоча є і вітчизняні компанії. Виготовлення компонентів зазначених систем можна відносно швидко і легко налагодити на підприємствах широкого профілю. Але проблема тут, як це зазвичай буває в таких випадках, пов'язана з недостатніми обсягами виробництва. Це ніяк не стимулює українські підприємства докладати зусиль для налагодження випуску якісних елементів блискавкозахисту і уземлення.

На практиці ситуація складається таким чином, що фірмові компоненти іноземного виробництва легко замінюються вітчизняними виробами. При цьому мова йде зазвичай про постачання бюджетних рішень. Монтажні організації встановлюють системи блискавкозахисту та уземлення, в яких нерідко використовуються елементи різних виробників. Ціна тут часто

відіграє суттєву роль, і якщо вона надто низька, це є вірною ознакою недостатньо високої якості виробів.

Однак уявна простота продукції при цьому є оманливою. Насправді стандарти чітко визначають вимоги до використовуваних матеріалів для систем захисту від блискавок і уземлення. І справа тут не лише в самих компонентах. Блискавкозахист — це цілий комплекс заходів, що забезпечують необхідний рівень безпеки в умовах прямих і близьких ударів блискавки.

Перш за все слід відзначити необхідність попереднього обстеження об'єкта та кваліфікованого виконання проектних робіт. На жаль, наразі ці чинники не завжди враховуються або навіть ними відверто нехтують. Експерти ринку відзначають зниження рівня якості проектування систем блискавкозахисту та уземлення. Спостерігається дефіцит досвідчених кадрів. Чи багато хто знає, наприклад, для системи блискавкозахисту

## БЛИСКАВКОЗАХИСТ — ЦЕ НОРМИ ТА ПРОЦЕДУРИ

Коли організація виконує проектування і монтаж системи блискавкозахисту (Lightning Protection System, LPS) та уземлення, вона повинна керуватися певними нормами і стандартами, які ставлять вимоги до використовуваних компонентів. Їх викладено у стандартах МЕК серії 62561, що складаються з восьми підрозділів, назви яких можна знайти на сайті ІЕС. ДСТУ EN 62561-1 та ДСТУ EN 62561-2 було перекладено у ТК 315 за участі НЕК «Укренерго». Впроваджено їх буде восени 2020 р.

При цьому потрібно розуміти, що вимоги до компонентів систем блискавкозахисту і уземлення для класів захисту I, II, III, IV нічим не відрізняються. Про це однозначно свідчить ДСТУ EN 62305-3:2012. Насправді ж належить зважати на клас LPS, коли йдеться про злучники. За стандартами серії 62561 їх випробовують або імпульсом у 100 кА (Н – тобто High), або 50 кА (N – тобто Normal). З місяць-два тому компанія OBO Bettermann розпочала випускати пристрої, які пройшли випробування рівня Н. До цього потрібно було, хоча б теоретично, ставити 2–3 N-елементи у паралель.

Сказане важливо у зв'язку з тим, що ліцензування діяльності з проектування, монтажу та підтримки систем блискавкозахисту наразі не потребується. Тому коли замовник підписує акт виконання робіт з проектувальником, він тим самим засвідчує, що відповідальність за технічні рішення він бере на себе. На відміну від багатьох країн, ніякої експертизи проектів по суті не виконується. Для об'єктів з високим рівнем наслідків (<https://licbiz.com.ua/cc1-cc2-cc3>) проводиться обов'язкова експертиза. Щоправда, кваліфікація експертів по напрямку LPS є досить низькою. Те ж саме, коли замовник підписує акт з монтажником. Щоправда, у договорі зазначається термін (не менше ніж 1 рік), протягом якого монтажник відповідає за робочий стан LPS. Є можливість залучити (за бажання замовника або виконавця) третю особу – орган оцінювання відповідності (ООВ). Список ООВ можна знайти на сайті Національної агенції акредитації України. Проте ця розповсюджена

у світі практика робить в Україні лише перші кроки. Частіше, по накатаній доріжці, традиційно за цим висновком чимчикують до «пожежників», а саме до Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Хоча насправді ця організація таких функцій не має і її висновки нічого не варті.

Хотілося би відмітити, що від 23 серпня цього року скасована дія ДСТУ Б В.2.5–38:2008, який наробив багато лиха в Україні своїми недолугими вимогами, помилками та порожніми місцями. За ДСТУ ІЕС 62305–2:2012 доведеться виконувати оцінювання ризиків і на цій підставі визначати не просто клас LPS, а перелік заходів захисту, які економічно обґрунтовано забезпечують зниження ризиків до припустимих рівнів. Разом зі скасуванням ДСТУ стає не обов'язковою таблиця густини ударів блискавок в Україні. Натомість замовник (інвестор) разом з проектувальником зможуть вибирати, з якого джерела брати відомості щодо грозової активності (джерела, як і одяг чи їжа, будуть на різний гаманець).

Зазвичай ризиками у світі лякають пересічних людей страхові фірми. Багаторічна практика відсилання потерпілих «куди подаль» замість відшкодування збитків виробила у наших людей чітке уявлення про те, що страхування потрібне лише для контролюючих органів. Як і заходи протипожежного захисту. Але воно ж бо не так. Тепер на вправлення подібних уявлень буде витрачено чимало часу.



**Свєген БАРАННИК**, член Правління УСРПБ, відповідальний секретар ТК-315 «Засоби техногенної безпеки будівель і споруд», Голова Українського комітету захисту від блискавки при ІТСЕУ, експерт з блискавкозахисту ТОВ «ОБО Беттерманн Україна»

обов'язковим є прокладання не менше ніж двох струмовідводів до системи уземлення? Чи всі враховують необхідність дотримання мінімальної відстані від струмовідводів до дверей та вікон, а також до встановленого всередині приміщення комп'ютерного обладнання?

Відсутність ретельно виконаного проекту призводить до істотних помилок на етапі проведення монтажних робіт та зниження їх якості.

Крім виробників і дистриб'юторів обладнання велику роль у вирішенні задач відіграють монтажні організації, завдання яких полягає в пошуку замовників, розробці проектів і виконанні монтажних робіт. Більшість компаній-інсталяторів вважають за краще не вказувати походження використовуваних для блискавкозахисту компонентів. І пояснення цьому феномену також знаходиться. Найчастіше замовник не поспішає розбиратися в тонкощах систем блискавкозахисту

та уземлення. Іноді комплекс вимог максимально спрощується і купується найдешевша система.

При цьому може виявитися, що вимоги стандартів до компонентів (ДСТУ EN 62561) грубо порушуються. Наприклад, використовуються тримачі і затискачі, виготовлені з дуже тонкого металу, болтові з'єднувачі пластин мають малий переріз, захист від корозії залишає бажати кращого. У випадку, коли мова йде про надземні конструктивні рішення, то помилку через якийсь час можна побачити і виправити. А як бути, якщо неякісні компоненти використовуються для системи уземлення? Та ніяк. Адже оцинковані або обміднені стрижні забиваються в землю на досить велику глибину і виявити, що метал зруйнувався від корозії, неможливо, якщо тільки не витягнути із землі всю конструкцію.

Ще гірші справи з внутрішнім захистом від блискавки. Найчастіше проектування і монтаж компонентів виконується

без належного розуміння фізичних процесів, що супроводжують прямі і непрямі удари блискавки. Але ж для електронного обладнання небезпечними можуть бути навіть ураження на відстані до 2 км. Іноді порушуються правила монтажу вхідних і вихідних провідників ПЗІП, які можуть укладатися, наприклад, паралельно, нехай навіть на відносно короткій дистанції. При цьому електромагнітні наведення зведуть нанівець всю виконану роботу. Правильне використання системи зрівнювання потенціалів — також важливий момент, якому не завжди приділяється належна увага.

Слід зазначити також, що вже кілька років, як в Україні скасована система ліцензування на проектування, монтаж і обслуговування систем захисту від блискавок. Тепер достатньо мати лише загальну ліцензію на будівництво. З одного боку, це додаткові вимоги до проектувальника, який несе особисту відповідальність за розроблений проект. Проте в сфері пожежної

сигналізації та пожежогасіння (проекування, монтаж і обслуговування) отримання ліцензій, як і раніше, необхідно.

## Мідь vs оцинковка

Оцинковані сталевий дріт і смуга — традиційні матеріали, з яких виробляються з'єднувальні елементи системи блискавкозахисту. В якості уземлювачів використовуються сталеві обміднені або оцинковані стрижні, а також відповідну смугу або дріт для їх з'єднання один з одним. При цьому слід враховувати, що гаряча оцинковка забезпечує більш надійне і довговічне функціонування системи уземлення, ніж холодна (електролітична).

Використання обміднених стрижнів забезпечує можливість застосування в якості провідника для їх з'єднання обмідненого дроту діаметром 8 і 10 мм, що регламентується стандартом ДСТУ Б В.2.5–82: 2016. Раніше дозволялося використовувати переріз не менше 10 мм. Очевидно, що такий підхід дозволяє здешевити систему уземлення без погіршення її якості.

Як уземлювачі можуть бути використані обміднені сталеві стрижні з покриттям 250 мкм, що є найкращим рішенням з точки зору довговічності — така система уземлення може слугувати до 40 років. Оскільки замовники часто прагнуть використовувати в проекті бюджетні рішення з прийнятними ціновими характеристиками, то такими можуть стати сталеві гарячеоцинковані стрижні, що з'єднуються один з одним оцинкованою смугою. При цьому товщина цинкового покриття повинна бути не менше 60–70 мкм. Слід враховувати також важливий момент — іноді на ринку можна зустріти вироби з електролітичної (холодної) оцинковки. Незважаючи на часто вельми привабливий зовнішній вигляд, ця продукція не забезпечує необхідного терміну експлуатації системи уземлення.

## Учасники ринку

Коли ми говоримо про учасників ринку систем блискавкозахисту і уземлення, то насамперед маємо на увазі виробників обладнання, дистриб'юторів, власників торгових марок. Монтажні

“Осьове з'єднання уземлюючих стрижнів можна виконувати одним з двох найбільш поширених методів: безмуфтовим і муфтовим. У першому випадку використовується технологія штифт-паз (вилка-розетка). У даному разі діаметр стрижня зазвичай становить 20 мм (значно рідше зустрічається діаметр 16 мм). Менший переріз використовувати небезпечно, тому що стінка паза стане недостатньо міцною. Коли ми вставляємо штифт верхнього стрижня в паз нижнього і починаємо його забивати, таке з'єднання може зруйнуватися і викликати порушення цілісності конструкції. Тобто якість робіт істотно залежить від людського фактора і складності умов встановлення. Для виготовлення безмуфтових стрижнів використовується метод гарячого цинкування.

При зменшенні діаметра стрижня до 16 мм зазвичай застосовують муфтове з'єднання, де стрижні мають різьбу на обох кінцях і накручуються на сполучну муфту. Такі стрижні мають цинкове покриття, нанесене електролітичним методом. При цьому якщо йдеться одночасно про використання гарячого цинкування та нанесення різьби на стрижні, то тут не до кінця зрозумілий технологічний процес. Чи буде це нанесенням різьби по гарячому цинку, чи на попередньому етапі до цинкування? Якість покриття і захищеність від корозії такого нарізного сполучення дуже сумнівні. Тому важливо відзначити, що на ринку іноді можна зустріти стрижні діаметром 16 мм, які насправді є продуктом холодного цинкування. Потрібно бути уважними; використовувати їх для виконання уземлення не можна.

Ще цікавішим рішенням може бути використання обміднених стрижнів діаметром 14,2 мм. Тут з'єднання також муфтове, але уземлювач більш тонкий. Причому саме такий переріз допускається лише в єдиному випадку — при використанні мідного покриття. В результаті за рахунок більшої глибини встановлення, зменшення витрат матеріалів, меншої ваги продукції та зниження витрат на транспортування сукупна вартість рішення із застосуванням обміднених стрижнів близька до систем на базі гарячого цинкування.

**Олександр Гончаров, «Ватсон-Енерго»**

і проектні організації також виконують важливі функції, як, втім, і регулюючі органи.

На українському ринку присутні дві великі групи виробників — вітчизняні і зарубіжні. Перші зазвичай спеціалізуються на сегменті недорогих рішень. Другі орієнтуються на випуск здебільшого якісної та відповідно дорожчої продукції. Тому українські дистриб'ютори мають можливість пропонувати в кожному випадку рішення різного цінового діапазону.

У вітчизняних реаліях класична триада — «виробник-дистриб'ютор-дилер (монтажна організація)» доповнюється тандемом «виробник-дистриб'ютор/монтажна організація». У першому випадку ми маємо справу з багатопрофільними гравцями ринку, такими, наприклад, як «ДКС України», «ОБО Беттерманн Україна», «E.NEXT-Україна», «Флексел Україна», які не лише виготовляють відповідну продукцію, будучи її виробниками (повністю або частково), але й завозять обладнання, підтримують

склад і виконують функції просування продукції через свої партнерські мережі — а це вже насправді завдання дистриб'ютора. Будівництво систем блискавкозахисту та уземлення в цьому випадку виконують спеціалізовані монтажні організації. Оскільки обсяг даного ринку недостатньо великий, деякі гравці, не будучи виробниками, об'єднують функції постачання обладнання на ринок і реалізації проектів для кінцевих замовників. Серед них слід згадати такі компанії, як «Антекс» (має власну торговельну марку Gromex), «Ватсон-Енерго», «Гевея». Такий підхід не заважає їм пропонувати компоненти на відкритому ринку для інших інсталляторів.

Слід згадати також вітчизняних виробників «Лео Лайтмен» і «Громовик», які пропонують на ринку обладнання власного виробництва для побудови систем блискавкозахисту і уземлення.

Однак використання лише відомих фірмових рішень може не завжди влаштувати замовника — насамперед за ціновими показниками. В результаті

## РИНОК РОСТЕ, АЛЕ ПРОБЛЕМ ВИСТАЧАЄ

Слід визнати вірадний факт, що наразі на ринку відчутно зросло розуміння необхідності встановлення систем блискавкозахисту та уземлення. Усвідомлення того, що відсутність таких систем може негативно позначитися на безпеці, вже має місце. Набагато складніше сприймається необхідність захисту від імпульсних перенапруг, встановлення розрядників.

І хоча обсяг ринку виріс, але якість проектування не завжди достатньо висока. Очевидно, що такі роботи слід виконувати з попереднім обстеженням об'єктів, враховуючи всю наявну нормативну документацію і вимоги стандартів, зокрема, українських ДСТУ EN 62305, ДСТУ EN 62561, ДСТУ Б В.2.5–82:2016, ДСТУ CLC/TS 61643–12:2015 і ПУЕ.

Ринок систем блискавкозахисту та уземлення відчуває дефіцит кваліфікованих кадрів — як монтажників, так і проектувальників. Спостерігається також неготовність деяких споживачів замовляти розробку якісного проекту системи блискавкозахисту. Адже це завжди обстеження об'єкта, виміри, розрахунки зони блискавкозахисту відповідно до її класу, облік безлічі на перший погляд вторинних факторів, а також особливостей експлуатації. Наприклад, дуже важливо забезпечити необхідну дистанцію від струмовідводів до дверей і вікон, а також прокладених на території доріжок тощо. Прокладання провідників для відведення струму повинно виконуватися найкоротшим шляхом від блискавкоприймача до системи уземлення. Що вже говорить про необхідність грамотного застосування системи зрівнювання потенціалів, що має найважливіше значення як для безпеки людини, так і для захисту різних систем будівлі.

В цілому ж це досить непростий труд. Експерти кажуть, що треба або 20 років проектувати за столом і стати в результаті хорошим проектувальником; або п'ять років пропрацювати «в полі».

Таким чином, дуже важливе розуміння того, як треба будувати зовнішній блискавкозахист і уземлення, як спроектувати внутрішній блискавкозахист і грамотно його розрахувати. А це означає, що недостатньо просто підібрати необхідний розрядник. Поставлений не

на тому місці (з точки зору геометрії проекту), користі він не принесе. Необхідно також, щоб струм від нього найкоротшим шляхом йшов у землю, щоб «чисті» лінії, що виходять з цього розрядника, паралельно не йшли з «брудними» вхідними. При цьому індуктивне наведення на вихідні лінії призводить до проникнення імпульсу струму в електричну лінію, а далі безпосередньо до обладнання споживача.

Є проблема і в тому, що будівельні організації зазвичай не несуть відповідальності за якість робіт і термін служби зданого ними об'єкта стосовно систем блискавкозахисту та уземлення. Вони не бачать особливого сенсу у використанні більш якісних і довговічних матеріалів.

Наприклад, потрібно використовувати сталь певного перерізу з покриттям регламентованої товщини. Якщо ми говоримо про цинкування, то електрохімічне цинкування (так зване холодне) взагалі не розглядається для підземної прокладки. Використовувати слід лише гаряче цинкування з товщиною покриття не менше 70 мкм, або обміднену сталь. Саме ця вимога стандартів ігнорується в грандіозних масштабах. Адже і замовник, і більшість людей на око не відрізняють «холодну» оцинковку від гарячої. Деякі навіть не здогадуються про особливості та відмінності різних методів захисту від корозії. Для багатьох замовників часто є «просто оцинковка». А те, що шар цинку може бути не тієї товщини і з невідповідним типом нанесення — це не береться до уваги. Тому нерідко можна зіткнутися з ситуацією, коли з метою здешевлення в землю повсюдно монтуються стрижні уземлення з «холодною» оцинковкою, які через кілька років повністю руйнуються. Який сенс в таких, з дозволу сказати, «рішеннях»?



Олександр ГОНЧАРОВ,  
директор «Ватсон-Енерго»

низка інсталяторів, які є партнерами відомих на ринку торгових марок, часто пропонують альтернативні рішення, до складу яких входить устаткування різних виробників. Такі системи бувають цілком працездатними, але водночас їх можна назвати «збірною солянкою». Про те, що такий підхід є досить розповсюдженим, свідчать сайти монтажних організацій, на яких, за рідкісним винятком, не вказується ім'я виробника систем блискавкозахисту і уземлення, які будуть запропоновані замовнику. Це може свідчити про гнучкий підхід до реалізації проектів. При цьому вартість рішення, як уже згадувалося, є основним стримуючим фактором, що визначає застосування бюджетних компонентів під час реалізації проектів.

Вітчизняні виробники легко справляються із завданням виготовлення різних тримачів, кріплень, щогл і штирів для системи блискавкозахисту.

Налагоджено також виробництво алюмінієвого дроту, штирів уземлення і щогл з відповідним набором аксесуарів. Так що вибір є — як у замовників, так і в інсталяторів.

Далі ми розповімо про основні вітчизняні та зарубіжні бренди, представлені на вітчизняному ринку, а також про дистриб'юторів, що пропонують рішення для блискавкозахисту і уземлення. Основна увага буде приділятися саме зовнішнім системам.

### ДКС України

«ДКС України» пропонує компоненти систем блискавкозахисту та уземлення під власним брендом **Jupiter**. Постачання обладнання почалося в 2015 році. Компоненти системи наразі випускаються в Польщі та Україні. Компанія відзначає зростання обсягів продажів у 2018 році порівняно

з 2017-м, а також появу нових комплектуючих, серед яких розсувні тримачі щогл блискавкоприймачів діаметром 16 мм (рис. 1), ізольовані струмовідводи високої напруги, блискавкоприймачі на бетонних опорах.

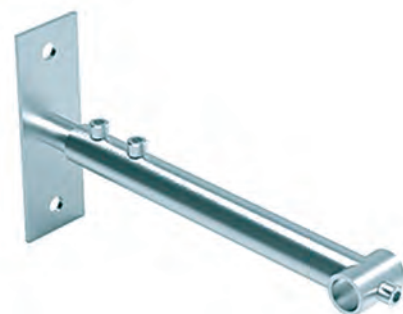


Рис. 1. Розсувний тримач щогли блискавкоприймача Jupiter діаметром 16 мм, виконаний з нержавіючої сталі; його довжина може бути виставлена в діапазоні від 200 до 320 мм

Компанія відзначає зростання ринку 2018 року в сегменті блискавкозахисту на рівні 40% у порівнянні з 2017-м.



**Рис. 2.** Блискавоприймальна щогла системи Jupiter висотою 10 м на даху бізнес-центру «Петрівка»

Основні споживчі групи належать до сфер традиційної та альтернативної енергетики, житлового будівництва і промисловості. Найбільш продуктивним з точки зору продажу обладнання партнерам і кінцевим замовникам є період з квітня по вересень. В якості струмовідводів компанія традиційно пропонує сталевий гарячеоцинкований дріт діаметром 8 мм, ринкова частка якого становить 85%. Рідше використовується сталевий пруток діаметром 10 мм — близько 10%. Решта 5% припадає на дріт з алюмінієвих сплавів діаметром 8 мм. В асортименті продукції Jupiter є мідний і сталевий обміднений дріт, а також алюмінієвий пруток в ПВХ-ізоляції. Пропонуються також алюмінієві троси та оцинкована смуга.

Серед найпопулярніших рішень 2018 року фахівці «ДКС України» відзначають комбінацію блискавковловлюючої сітки і стрижневих блискавоприймачів, а також модульне штиркове уземлення.

На обладнанні Jupiter проекти виконувалися в різних галузях економіки — в енергетичній сфері (включаючи відновлювану енергетику), житловому будівництві, промисловості. Цікавий проект був реалізований у бізнес-центрі «Петрівка». Однією з його особливостей стало застосування щогли висотою 10 м (**рис. 2**).

## OBO Bettermann

Німецький виробник обладнання для зовнішнього та внутрішнього блискавкозахисту, а також уземлення, компанія **OBO Bettermann** представлена на

українському ринку своєю дочірньою структурою — **«ОБО Беттерманн Україна»**. У портфелі компанії широкий набір рішень для систем зовнішнього блискавкозахисту, пристрої захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП, SPD), а також стрижневі безмуфтові системи уземлення, що стали вже класичними.

## Ватсон-Енерго

Компанія **«Ватсон-Енерго»** представляє на українському ринку продукцію чотирьох виробників:

- CBM Technology GALMAR — обміднені матеріали (стрижні, смуга, дріт);
- A.N.Hardt — бюджетні елементи блискавкозахисту;
- Leutron — розрядники силові та інформаційні;
- RST — інформаційні та спеціальні розрядники для слабкострумових мереж.

З новинок «Ватсон-Енерго» відзначає появу на українському ринку обмідненої продукції CBM Technology GALMAR, а саме смуги 40×4 мм, а також дроту діаметром 10 мм. Відзначимо, що обміднений дріт 8 і 10 мм може

використовуватися в якості уземлюючого провідника для з'єднання вертикальних уземлювачів замість смуги, що зручніше і дешевше. В асортименті польського виробника представлена також оновлена модель цифрового лічильника розрядів блискавки.

Компанія відзначає зростання інтересу учасників ринку, зокрема промислових і енергетичних підприємств, а також залізниці, до пристроїв захисту від перенапруг компанії **Leutron**. В устаткуванні цього виробника використовуються герметичні керамічні багатопрямі розрядники, наповнені інертним газом. Їхня конструкція забезпечує стабільність параметрів захисту, незалежність від вологості, забруднення, вібрації. Ще одна особливість полягає в тому, що в одному корпусі пристрою можуть бути реалізовані відразу три каскади захисту від імпульсних перенапруг I+II+III (B+C+D).

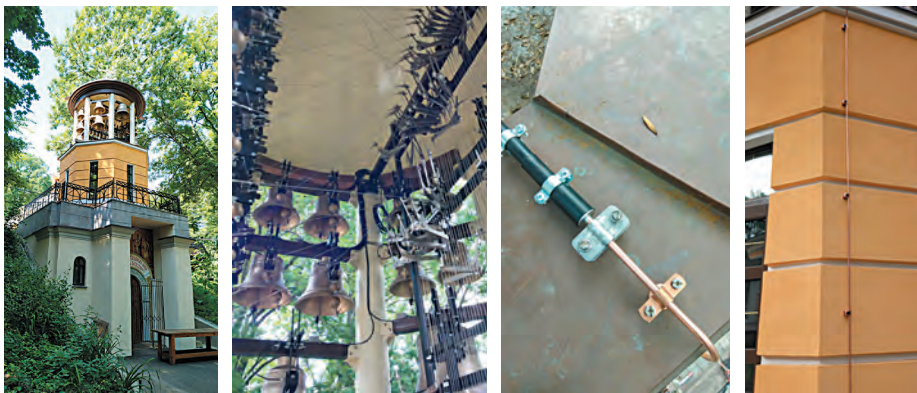
Відзначено кілька цікавих проектів, виконаних «Ватсон-Енерго» на пропонуваному устаткуванні. В даному випадку компанія виступає як інтегратор рішень. Серед впроваджень виділяються:

- технічне переоснащення системи блискавкозахисту існуючої будівлі сховища відпрацьованого ядерного палива СВЯП-1 ДСП Чорнобильська АЕС;
- улаштування зовнішнього блискавкозахисту в будівлі лабораторії паливно-мастильних матеріалів та будівлі нового терміналу «В» аеропорту «Київ»/Жуляни;
- реконструкція системи блискавкозахисту головного офісу ПрАТ «Київстар»;
- улаштування блискавкозахисту будівлі обсерваторії на горі Піп Іван (Чорна Гора) на висоті 2028 м над рівнем моря (**рис. 3**);
- роботи з монтажу зовнішнього блискавкозахисту заводу кабельної продукції LEONI в м. Коломия.



**Рис. 3.** Блискавкозахист будівлі обсерваторії на Чорній горі (Івано-Франківська обл.)

Колишня польська астрономічна і метеорологічна станція під дивовижною назвою Білий слон на горі Піп Іван Чорногірський (також відома як Чорна гора) була побудована Варшавським університетом і працювала з 1938 по 1941 рік. Після війни обсерваторію хоча й зробили філією ГАО НАНУ, але вона практично так і не функціонувала. Натепер там лише голі стіни. Плани відновлення об'єкта періодично виникали, починаючи з 1996 року. Наразі з'явилася інформація про те, що ЄС планує виділити 1,53 млн євро на ремонт будівлі і внутрішнє облаштування приміщень обсерваторії. Передбачається створення Міжнародного наукового центру «Обсерваторія» Прикарпатського і Варшавського університетів. За кошти ЄС планується установка сучасного метеорологічного устаткування, а також придбання необхідного рятувального обладнання для виконання пошуково-рятувальних операцій в складних умовах високогір'я.



**Рис. 4.** Система блискавкозахисту та уземлення карильйона на дзвіниці храму св. Миколая (Аскольдова могила)

Одним з цікавих рішень «Ватсон-Енерго» стало проектів щодо блискавкозахисту і уземлення карильйона з 51 дзвоном (рис. 4) на дзвіниці греко-католицького храму св. Миколи. Система дзвонів, які відлили в Нідерландах, знаходиться на Аскольдовій могилі у Києві і управляється електронікою. Реалізовано також захист електронного обладнання від перенапруг, що гарантує

безпечну роботу комплексу управління цими дзвонами.

### Лео Лайтмен

Вітчизняне підприємство «Лео Лайтмен» виготовляє обладнання для систем блискавкозахисту та уземлення на власних виробничих потужностях в місті Львові. В Києві

## КОРОЗИЯ, МАТЕРІАЛИ І СЕРЕДОВИЩЕ

Міжнародний стандарт ISO 12944 ділить навколишнє середовище, залежно від його корозійної активності, на шість категорій:

- C1 – дуже низька;
- C2 – низька;
- C3 – середня;
- C4 – дуже висока (індустріальна);
- C5 M – дуже висока (морська).

Категорії відрізняються ступенем втрати маси і товщини нефарбованого металу (табл.). Так, наприклад, в середовищі C1 незахищена

сталь втрачає менше 1,3 мкм товщини у рік, що еквівалентно 26–52 мкм за 20–40 років. Подібне руйнування поверхні металу не викликає занадто серйозних побоювань за втрату міцності або герметичності конструкції.

У середовищі C3 та ж сталь вже втрачає від 25 до 50 мкм товщини у рік, або 0,5–2 мм за 20–40 років, а в більш агресивному середовищі C5-M початкові показники (для середовища C1) вже зростають більш ніж у 60–150 разів, що становить 80–200 мкм на рік, або 1,6–8 мм за 20–40 років.

**Таблиця.** Категорії атмосферної корозії і приклади типових навколишніх умов

Категорія корозії	Втрата маси/товщини на одиницю поверхні (перший рік експлуатації) *				Приклади типових умов навколишнього середовища в помірному кліматі	
	Втрата маси, г/м <sup>2</sup>	Втрата товщини, мкм	Втрата маси, г/м <sup>2</sup>	Втрата товщини, мкм	Відкриті майданчики	Внутрішні приміщення
C1 Дуже низька	≤0	≤1,3	≤0,7	≤0,1		Усередині опалюваних будівель з чистою атмосферою (школи, офіси, магазини, готелі ...)
C2 Низька	10–200	1,3–25	0,7–5	0,1–0,7	Атмосфера з низьким рівнем забруднення і сухим кліматом. Переважно сільська місцевість	Неопалювані приміщення, де може утворюватися конденсація вологи (депо, спортивні зали ...)
C3 Середня	200–400	25–50	5–15	0,7–2,1	Міська та промислова атмосфера з помірним забрудненням оксидом сірки	Виробництва з високою вологістю і великим забрудненням повітря (харчові виробництва, пральні, сироварні ...)
C4 Висока	400–650	50–80	15–30	2,1–4,2	Промислові і прибережні райони з помірною солоністю	Хімічні заводи, плавальні басейни, прибережні суднобудівні верфі
C5-1 Дуже висока (індустріальна)	650–1500	80–200	30–60	4,2–8,4	Промислові райони з високою вологістю і агресивним середовищем	
C5-M Дуже висока (морська) **)	650–1500	80–200	30–60	4,2–8,4	Прибережні і морські райони з високою солоністю	

\*) Значення втрат, наведені для різних значень корозії, ідентичні даними ISO 92230

\*\*\*) У прибережних районах і гарячих вологих зонах втрати маси і товщини можуть перевищувати межі категорії C5-M. Необхідно вживати спеціальні заходи під час вибору систем захисту покриттів



**Рис. 5.** Блискавкозахист багатоквартирного житлового комплексу (м. Київ) з використанням щогл «Лео Лайтмен»

є представництво компанії, центральний склад, а також мережа регіональних партнерів. На початку 2019 року продукцію почали поставляти до країн Євросоюзу.

На виставці Elcom 2019 «Лео Лайтмен» презентувала альбом готових технічних рішень систем блискавкозахисту та уземлення для агропромислового сектора, сонячної енергетики, промислового і приватного секторів. Також для проєктантів було розроблено новий альбом креслень обладнання з доступом для середовища AutoCAD.

За асортиментом продукція системи уземлення є двох видів — гарячеоцинковані стрижні діаметром 20 мм, які з'єднуються методом заклепування та різьбові стрижні діаметром 16 мм з аналогічним покриттям (для їх сполучення використовуються муфти).

З'єднувачі та клеми виготовляють з гарячеоцинкованої сталі, нержавіючої сталі та міді і комплектують нержавіючими болтами. Тримачі виготовляють з харчової нержавіючої сталі з можливістю фарбування в колір даху. З провідників використовується алюмінієвий дріт діаметром 8 мм українського виробництва та гарячеоцинкована смуга. Блискавкоприймачі виготовляють збірними з максимальною довжиною секції 3 метри зі сплавів алюмінію висотою до 14 метрів.

Унікальними виробами є модульні системи блискавкоприймачів з бетонними



основами по 17 кг — триноги, чотириноги, шестиноги, які в зборі зі щоглами сягають висоти 14 метрів. Окреме рішення для блискавкозахисту спецоб'єктів — гарячеоцинковані окремостоячі блискавкоприймачі висотою до 30 метрів з готовими фундаментними основами. Вони збираються на місці монтажу за допомогою фланцевого з'єднання з максимальною довжиною секції 6 метрів.

З новинок продукції в другій половині 2018 року був серійно запущений у виробництво пластиковий тримач Clip з унікальною зачіпкою дроту, тримач

з основою L100 мм, гаковий і трубчастий тримачі. В березні 2019 року вийшов в серію тримач дроту Pyramida з бетоном для плоских дахів.

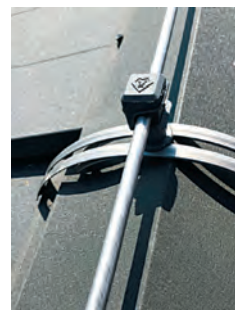
Серед реалізованих у 2019 році проєктів на обладнанні «Лео Лайтмен» відзначається низка рішень з використанням блискавкоприймальних щогл у житловому секторі (рис. 5) і на мережі ресторанів «МакДональдз». У першому випадку блискавкоприймач має висоту 13 м і встановлений на шестиногах; монтажні роботи виконала компанія Raiden. У другому — щогла має висоту 8 м та змонтована на тринозі. Досить цікавий проєкт блискавкозахисту реалізовано для будівель монастиря (рис. 6) у Львівській області. Кілька проєктів, зокрема для торгового центру у Львові (рис. 7), було виконано із застосуванням сітчастої системи блискавкоприймачів. У таких рішеннях використовується прокладка алюмінієвого дроту на даху в спеціальних тримачах типу Piramida. У цьому проєкті також було застосовано штирьові блискавкоприймачі на бетонних основах.

## E.NEXT-Україна

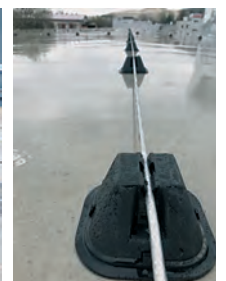
«E.NEXT-Україна» представляє на українському ринку продукцію E.NEXT (Польща, Україна), KIWA (Словаччина) і OBO Bettermann (Німеччина).



**Рис. 6.** Блискавкозахист споруди монастиря у Львівській обл., виконаний на обладнанні «Лео Лайтмен»



**Рис. 7.** Система блискавкозахисту торгового центру у Львові (використано обладнання «Лео Лайтмен»)







**Рис. 8.** Використання блискавкоприймальних щогл E.NEXT на одному з об'єктів агропромислового комплексу



**Рис. 9.** Приклад комбінованого використання блискавкоприймальної сітки та штирьових блискавкоприймачів E.NEXT

«Стандарт ДСТУ EN 62305:2012) обумовлює обов'язкове застосування оцинкованих виробів при організації систем блискавкозахисту і уземлення. Також існують категорії корозійної дії (С1–С5 М) відповідно до стандарту ISO 12944–2, в якому зафіксована середня величина зносу товщини цинкового покриття залежно від середовища експлуатації.

Монтажник, замовник або проектувальник самі вибирають систему з різним ступенем захисту сталі. Компоненти, оцинковані електролітичним способом, мають товщину цинку 10–15 мкм. Компанія «Флексел Україна» робить ставку на гарячеоцинковані вироби, середній шар цинку на яких становить 60 мкм. Якщо виріб з електролітичної оцинковки в звичайних міських умовах прослужить 5–7 років, то продукція з гарячого цинку буде служити мінімум 30 років до появи іржі.

**Дмитро ПИСАРЕНКО**, директор компанії «Флексел Україна»

У 2018 році компанія відзначає зростання продажів устаткування захисту від блискавок і уземлення на 50% у порівнянні з 2017-м. У першій половині 2019 року відносно до аналогічного періоду 2018-го зростання продажів склало більше ніж 75%.

Серед новинок відзначаються нові лінійки ПЗІП: класу С від E.NEXT, а також для LED-світильників від KIWA. Розширився асортимент тримачів та з'єднувачів з оцинкованої сталі українського виробництва. З нових рішень для систем уземлення представлені мідний плетений луджений дріт і мідний дріт в прозорій силіконовій і ПВХ

ізоляціях (виробництво Польща). Ці компоненти застосовуються для виготовлення уземлюючих перемичок, комплектів переносного уземлення, екранування провідників і т.п.

### Флексел Україна

«Флексел Україна» представляє на українському ринку систему блискавкозахисту і уземлення під торговою маркою **KovoFlex** (рис. 11), різні компоненти якої виробляються в Чехії, Україні та Польщі. За минулий рік відзначається розширення складських позицій, деякі продукти почали

виготовлятися в Україні. Зокрема з'явилися нові моделі щогл, в тому числі встановлювані на готовий фундамент. Розширено також асортимент системи зрівнювання потенціалів, запущено виробництво в Україні компонентів системи уземлення (стрижні уземлення, муфти, наконечники, інструмент, клеми). Оптимізовано виробництво тримачів дроту на плоскому даху.

Продукція KovoFlex використовується в ТРЦ, агросекторі, на промислових об'єктах, в приватному секторі.



**Рис. 11.** Використання гарячеоцинкованої сталеві смуги для з'єднання вертикальних уземлювачів — приклад рішення KovoFlex



а)



б)



в)

**Рис. 10.** Система блискавкозахисту на плоскому даху (а) використовує спеціальні тримачі дроту (б, в) — проект на обладнанні E.NEXT



**Рис. 12.** Монтаж блискавкоприймальної сітки на даху ТЕС — проект на обладнанні KovoFlex



а)

**Рис. 13.** Станція ПЗМ, розташована на території ТЕС, захищена 14-метровими блискавкоприймачами (а) з анкерним фундаментом під заливку (б)



б)

## СТАНДАРТИ

Основним документом, який регламентує побудову систем захисту від ударів блискавок, є міжнародний стандарт IEC 62305, який складається з чотирьох частин. Натепер в нашій країні діє низка українських нормативних актів, зокрема, ДСТУ EN 62305, ДСТУ EN 62561, ДСТУ Б В.2.5–82:2016, ДСТУ CLC/TS 61643–12:2015 і ПУЕ.

Слід мати на увазі, що в Інтернеті можна знайти застарілі або скасовані стандарти. Наприклад, трапляються посилання на ДБН В.2.5–27–2006, який наразі замінений на ДСТУ Б В.2.5–82:2016 — «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом».

При цьому «Флексел Україна» орієнтує споживачів на застосування компонентів, оцинкованих методом гарячого занурення, що дозволяє продовжити термін служби систем блискавкозахисту та уземлення. Такий підхід виявився прийнятним для великих замовників. Так, за підсумками 2018 року інвестиції в промислові і торговельні споруди з плоским дахом склали 60%. Частка житлового сектора при цьому 20%, корпоративного — 10%.

Серед реалізованих проектів відзначається система блискавкозахисту і уземлення для теплоелектростанції. В рамках впровадження виконані відповідні роботи по основній будівлі ТЕС, а також допоміжних приміщеннях. З огляду на плоский дах в якості фіксаторів провідників струму були використані тримачі дроту для плоских дахів у вигляді так званих «пасочок» (рис. 12). На парапетах і за вертикального монтажу встановлено пластикові тримачі. Станція ПЗМ, розташована на території підприємства, захищена 14-метровими блискавкоприймачами з анкерним фундаментом під заливку (рис. 13), що забезпечують надійний захист від удару блискавки виступаючих металевих об'єктів.

Ще один проект, виконаний на обладнанні KovoFlex, — висотна будівля житлового комплексу в Київській обл. (рис. 14). Монтаж токопровідника по вертикальній поверхні виконаний пластиковими і металевими тримачами. Виступаючі металеві об'єкти на даху будівлі захищені блискавкоприймачем.

Якщо говорити про структуру поставок струмопровідникової продукції, то

найбільше у 2018 році в проекти було поставлено гарячеоцинкованої сталевий смуги (50%). Дроту з таким же покриттям, але діаметром 8 мм — 25%, діаметром 10 мм — 15%. Починає зростати популярність алюмінієвої катанки. Якщо у 2018-му її частка в постачаннях складала 10%, то за першу половину 2019 року цей показник зріс до 15%. В цілому в 2019 році відзначається досить істотне зростання ринку систем блискавкозахисту і уземлення — на рівні 35–40%.

## Енсітек

Компанія «Енсітек» представила на ринку України нову систему блискавкозахисту і уземлення Thorens (Чехія, Україна). До складу компонентів входять тримачі смуги і дроту, провідники, з'єднувачі смуги і дроту, стрижні уземлення та аксесуари, блискавкоприймачі та тримачі для них.

Компоненти системи Thorens виробляються на чеському підприємстві відповідно до європейських стандартів якості.

Слід зазначити, що системи блискавкозахисту та уземлення пропонують на ринку також компанії «Антекс» (Gromex), «Гевея» (DEHN, ERICO), «Хай-Тек» (Gerpaas).

В цілому ж по Україні експерти відзначають стійке зростання ринку систем блискавкозахисту і уземлення. При цьому підсилюється тенденція використання вітчизняних компонентів в реалізованих проектах.

**Володимир СКЛЯР,**  
**Мережі та Бізнес**



**Рис. 14.** Захист від блискавки житлового будинку на обладнанні KovoFlex

