

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ ГРУПИ «EATON» – ОСНОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИПУСКНИКІВ КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

*Левченко О.Г., д.т.н., проф., Каштанов С.Ф., к.т.н., доц.,
Демчук Г.В., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського),
Олійник А.П., керівник техн. відділу ДП «Ітон Електрик»*

Досягнення найвищих світових стандартів освіти та забезпечення суттєвого підвищення існуючого рівня професійної підготовки випускників НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» в такій важливій сфері як охорона праці та промислова безпека може бути забезпечено лише в разі подальшого реформування учбового процесу та корінної модернізації існуючої науково-технічної бази в цій сфері.

Безумовно, що дана мета може бути досягнута лише в разі детального вивчення вже існуючого світового досвіду та останніх інноваційних досягнень науки та техніки у сфері охорони праці та промислової безпеки, а також, і це головне, лише за умови максимально ефективного співробітництва з провідними виробниками систем автоматизації, управління та промислового обладнання в цій сфері, до яких, в першу чергу, можна віднести таку міжнародну корпорацію як «EATON», до складу якої увійшли компанії «MOELLER» та «COOPER». Ця міжнародна корпорація є флагманом даної галузі і до того ж вона має в Україні своє представництво, а саме ДП «Ітон Електрик», яке успішно та ефективно працює на ринку України вже багато років і пропонує широкий спектр систем управління, автоматизації, обладнання та інших послуг для досягнення максимального рівня безпеки виробничих процесів на діючих підприємствах України, у тому числі:

- електротехнічну продукцію (контактори, запобіжні пристрої, вимикачі навантаження, головні та сервісні вимикачі, перемикачі, промислові вимикачі-роз'єднувачі, компактні автоматичні вимикачі з функцією діагностики, перетворювачі частоти, системи гасіння дуги, різноманітні пристрої для систем енергопостачання тощо);

- датчики (безконтактні – ємкісні, індуктивні, фотоелектричні; датчики тиску; вібраційні датчики; механічні кінцеві вимикачі тощо);

- систему управління SmartWire-DT з технологією SmartWireDarwin (SWD) – це нова інноваційна інтелектуальна технологія підключення обладнання до щитових панелей, яка використовується для спрощення з'єднань та комутацій;

- силові та розподільні щити керування;

- пристрої управління та сигналізації (пульти керування, кнопки для керування рукою/ногою, кнопки аварійного відключення, світлові та звукові колони компактні акустичні сигнальні пристрої тощо);

- компоненти систем автоматизації виробничих процесів (промислові ПК, компактні програмовані логічні контролери (ПЛК), розширювачі

входів/виходів для ПЛК, модулі віддалених входів/виходів ПЛК, сенсорні панелі із вбудованими ПЛК, програмовані керуючі реле для кіл безпеки (Easy Safety), вимірвальні реле (EMR), реле часу (ETR), реле перевантаження, пристрої плавного пуску тощо);

- вибухозахищене обладнання для роботи у вибухо- та пожежо-небезпечних середовищах;

- програмне забезпечення з моделювання систем автоматизації виробничих процесів з урахуванням існуючих ризиків тощо.

Крім цього, ДП «Ітон Електрик» надає широкий спектр необхідної технічної документації на свою продукцію, а також, і це дуже важливо, надає дійсно кваліфіковані практичні рекомендації щодо її безпечного використання з урахуванням вимог існуючого європейського законодавства у сфері безпеки виробничого обладнання та продукції. Так спеціалістами «EATON/MOELLER» розроблені відповідні керівництва/довідники [1-3], в яких, з урахуванням вимог Directive 2006/42/EC, EN 954-1 (ДСТУ EN 954-1:2003), EN ISO 13849-1 (ДСТУ EN ISO 13849-1-2016), IEC 62061 та інших діючих у сфері безпеки виробничого обладнання та продукції гармонізованих стандартів та відповідних Директив Європейського Співтовариства, надані практичні рекомендації з вимог безпеки для машин і систем їх управління та контролю, у тому числі запропоновані відповідні схеми та заходи щодо:

- безпеки їх ремонту обслуговування та експлуатації;
- захисту від ураження електричним струмом;
- забезпечення необхідного рівня безпеки у відповідності до норм стандарту EN 60 204-1 (ДСТУ EN 60204-1:2015 Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги).

Крім того, спеціалістами «EATON/MOELLER» у відповідних розділах керівництва/довідника [1] запропоновано та апробовано ефективні алгоритми визначення основних показників безпеки в разі застосування таких схем, як:

- аварійного відключення;
- запобігання непередбаченого запуску обладнання (повторних перезапусків);

- контролю з'ємних захисних бар'єрів (огорожень) з блокуванням або без нього;

- контролю відкритих зон небезпеки;
- використання двопозиційних (дворучних) органів управління (типів I, II та III) тощо.

Незалежний від виробника інструмент розрахунку «SISTEMA» Інституту охорони праці та здоров'я німецького фонду соціального страхування від нещасних випадків (IFA), який також використовується і спеціалістами «EATON/MOELLER», надає ефективну допомогу в оцінці компонентів систем управління, що пов'язані з безпекою в контексті EN ISO 13849-1, і дозволяє значно спростити аналіз та оцінку існуючих ризиків.

Враховуючи вище наведене, кафедрою охорони праці, промислової та цивільної безпеки (ОППЦБ) НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» та ДП «Ітон

Електрик» було прийняте відповідне рішення про подальшу співпрацю у сфері охорони праці та промислової безпеки. У першу чергу, це стосується створення сумісної учбово-дослідної лабораторії з безпеки виробничих процесів.



Необхідно також зазначити, що розроблені спеціалістами технічного відділу ДП «Ітон Електрик» та співробітниками кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки КПІ ім. Ігоря Сікорського універсальні лабораторні стенди, які частково представлені нижче, при їх незначній додатковій модернізації вже найближчим часом дозволять реалізовувати на практиці не тільки існуючі схеми захисту виробничого персоналу, що пропонуються у керівництвах/довідниках [1-3], а й будь-які інші, у тому числі і ті, що можуть бути розроблені та запропоновані студентами самостійно. І це дуже важливо, оскільки це надасть можливість останнім реалізувати в повній мірі весь свій творчий потенціал, а також, і це головне, у них з'явиться можливість виконання на сучасному європейському рівні відповідних наукових-досліджень у сфері охорони праці та промислової безпеки.

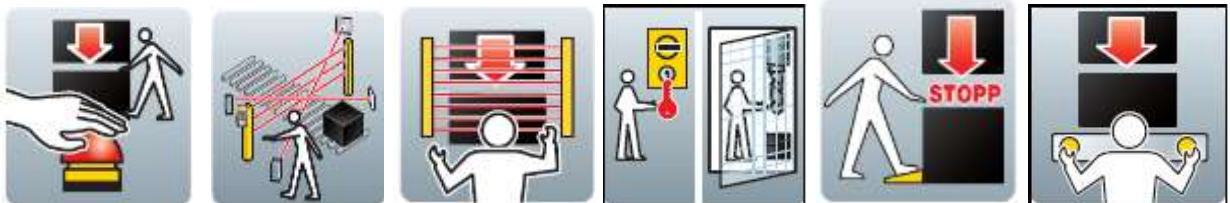




Дана лабораторія повинна дозволити не лише забезпечити найвищі світові стандарти освіти випускників КПІ ім. Ігоря Сікорського стосовно рівня їх професійної підготовки в такій важливій сфері як охорона праці та промислова безпека, а й дозволити студентам та викладачам кафедри проводити науково-дослідні роботи в цій сфері. Також у подальшому передбачається забезпечити в цій лабораторії можливість організації проведення додаткового професійного навчання для вже працюючих у різних галузях виробництва фахівців з метою підвищення рівня їх кваліфікації у сфері охорони праці та промислової безпеки до рівня європейських стандартів.

У процесі навчання студентів на кафедрі ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського планується їх ознайомлення з існуючими вимогами Директив, стандартів та правил ЄС, які повинні бути враховані для забезпечення безпеки виробничого обладнання в процесі його проектування, експлуатації та обслуговування. Ці вимоги викладені в останній англійській версії керівництва/довідника розробленого спеціалістами «EATON/MOELLER» «Safety Manual. Safety technology for machines and systems in accordance with the international standards EN ISO 13849-1 and IEC 62061» [1].

Згідно з цими вимогами будь яке виробниче обладнання в залежності від умов його експлуатації повинно забезпечувати відповідні функції безпеки і мати відповідні гарантії щодо їх забезпечення. Наприклад, це можуть бути наступні функції безпеки:



- зупинення обладнання в разі виникнення аварійної ситуації;

- блокування захисних бар'єрів (огорожень);
- світлові захисні бар'єри;
- дворучне вмикання;
- захист від перезапуску обладнання в разі відключення живлення від електромережі тощо.

Згідно рекомендацій, що викладені в зазначеному вище керівництві/довіднику [1], визначення показників безпеки виробничого обладнання повинно здійснюватися за наступними стандартами.

1. **EN 954-1** «Safety of machinery SRP/CS. General principles for design» – «Безпека машин. Загальні принципи проектування».

2. **EN ISO 13849-1/-2** «Safety of machinery – Safety-related parts of control systems» – «Безпека машин – Безпека, що пов'язана з елементами систем управління».

Part 1: «General principles for design» – «Загальні принципи конструювання».

Part 2: «Validation» – «Перевірка».

3. **IEC 62061** «Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems» – «Безпека машин. Функціональна безпека, що пов'язана з безпекою електричних, електронних та програмованих систем управління».

При визначенні показників безпеки на додаток до стандартів EN ISO 13849-1/-2 і IEC 62061 необхідно також використовувати:

1. **EN ISO 12100-1/2** «Safety of machinery General principles for design and risk evaluation. Basic concepts» – «Загальні принципи проектування та оцінки ризику. Базові концепції».

2. **EN ISO 14121-1** «Principles for risk assessment» – «Принципи оцінки ризику».

Оскільки в діючих стандартах безпеки використовуються і різні системи класифікації та алгоритми визначення показників безпеки виробничого обладнання, то в керівництві/довіднику «EATON/MOELLER» [1] надається інформація з урахуванням одразу всіх основних вище згаданих стандартів.

Слід зазначити, що для кожної із запропонованих у цьому керівництві/довіднику «EATON/MOELLER» схем управління безпекою промислового обладнання наведено характерні для них значення основних показників безпеки у відповідності до вимог EN 954-1, EN ISO 13849-1 и IEC 62061, а також приведений перелік прийнятих при цьому допускень. Наведені ці показники в дуже зручній для сприйняття уніфікованій формі, а саме у вигляді таблиць в заголовку кожного з відповідних розділів цього керівництва/довідника (див. табл. 1).

Крім того, в керівництві/довіднику «EATON/MOELLER» [1] надаються вичерпні дані про основні показники безпеки та експлуатаційні характеристики того обладнання, яке виробляється корпорацією «EATON» з урахуванням вимог EN ISO 13849 та IEC 62061. В першу чергу, це показники, які пов'язані з безпекою частин (елементів) обладнання та систем управління з урахуванням

відмовостійкості апаратних засобів і використовуваних в системі управління діагностичних функцій і їх надійності.

Таблиця 1.

Уніфікована форма визначення відповідних показників безпеки

Категорія безпеки згідно з EN 954-1	B	1	2	3	4
Рівень експлуатаційної безпеки PL згідно з EN ISO 13849-1	a	b	c	d	E
Рівень повноти безпеки SIL згідно з IEC (MЭК) 62061	1	2	3		

*Примітки:

1. **ISO/МСO** – це «Міжнародна організація із стандартизації», яка розробляє міжнародні стандарти, насамперед, для неелектричних технологій.

2. **IEC/МЭК** – це «Міжнародна електротехнічна комісія», яка розробляє міжнародні стандарти для електричних та пов'язаних з ними технологій.

Керівництво кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки КПІ ім. Ігоря Сікорського та технічний відділ ДП «Ітон Електрик» і надалі планують продовжувати спільну роботу щодо подальшої модернізації матеріально-технічної бази спільної учбово-дослідної лабораторії з безпеки виробничих процесів та проведення наукових досліджень у сфері охорони праці та промислової безпеки.

Література

1. Керівництво/довідник «Safety Manual. Safety technology for machines and systems in accordance with the international standards EN ISO 13849-1 and IEC 62061». <http://moeller.kiev.ua/rukovodstvo-po-bezopasnosti>.

2. Керівництво/довідник «Обладнання промислової безпеки». http://moeller.kiev.ua/images/uploads/pdf_catalogs/172/Safety_spravochnik_2004.pdf.

3. Керівництво/довідник з електричних схем «Автоматизація та розподіл електроенергії». http://moeller.kiev.ua/images/uploads/pdf_catalogs/174/Wiring%20manual%202009%20ru.pdf.