

# МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ СТАНІВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*В роботі запропоновано орієнтовний граф, який інтерпретує набір станів системи електробезпеки та можливі переходи між ними для електротехнічного персоналу, що обслуговує електроустановки надвисоких класів напруги*

**Ключові слова:** система захисту, електрична енергія, ризик, електробезпека, збитки.

## **Abstract**

*The paper proposes an indicative graph that interprets the set of states of the electrical safety system and the possible transitions between them for the electrical engineering personnel servicing the electrical installations of ultra-high voltage classes*

**Keywords:** protection system, electrical energy, risk, electrical safety, losses.

Електроустановки надвисоких класів напруги (НВН) промислової частоти 330, 500, 750 кВ – одні з основних складових об'єднаної енергосистеми України, вони забезпечують оптимальне навантаження електричних станцій, зменшення витрат енергії порівняно з мережами нижчої напруги.

Проте електроустановки НВН є одним з основних джерел електромагнітного поля промислової частоти (ЕП ПЧ), що шкідливо діє на здоров'я персоналу. При перевищенні рівнів ЕП ПЧ над допустимими можливі зміни функціонального стану нервової, ендокринної, імунної та серцево-судинної систем організму людини

[1] і, як наслідки, ризик виникнення професійних захворювань для персоналу, що тривалий час виконує роботи в електроустановках НВН.

На основі аналізу відомих підходів та методів оцінювання ризику травматизму від дії небезпеки на людину запропоновано причинно-наслідкову схему електротравматизму в такому вигляді [2]: помилка людини, відмова електроустаткування і несприятлива для них зовнішня дія; поява небезпечного чинника (електричної енергії або параметрів, що її характеризують) в несподіваному місці і невчасно; відсутність або несправність передбачених на ці випадки засобів захисту і неточні дії працівника в такій ситуації; поширення і дія небезпечних чинників на працівника. З урахуванням обраної причинно-наслідкової схеми електротравматизму та гігієнічної класифікації умов праці від дії ЕП ПЧ [4] побудовано орієнтовний граф (рис.), що інтерпретує набір станів системи електробезпеки в електроустановках НВН та можливі переходи між ними [3].

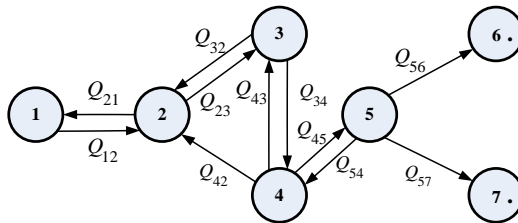


Рисунок – Орієнтовний граф, що інтерпретує набір станів системи електробезпеки в електроустановках НВН та можливі переходи між ними

Відповідно до рисунку, процес професійно обумовленого захворювання при виконанні технологічних робіт в електроустановках НВН характеризує сім станів системи електробезпеки, з яких перші п'ять (оптимальний, допустимий, шкідливий ступеня 3.1, шкідливий ступеня 3.2 та шкідливий ступеня 3.3) як би прохідні, а останні два (критичний та зі смертельними наслідками) – поглинаючі.

Аналіз станів системи електробезпеки за орієнтованим графом виявило складності в визначенні умов праці від дії ЕП ПЧ для персоналу за гігієнічними нормами [4] за таких обставин:

- роз'яснення щодо віднесення умов праці до того чи іншого класу шкідливості за [4] не дають однозначного розуміння. оцінювання;

- електробезпека перебування персоналу в електромагнітному полі електроустановок НВН по напруженості ЕП ПЧ, за діючими нормами, неоднозначно визначають вибір захисних засобів (екранів і

тому подібне) не лише в неоднорідних полях, що характерно для розподільчих устроїв НВН, при роботі на потенціалі проводу та поблизу заземлених конструкцій, але навіть і в полях, близьких до однорідних;

– гігієнічна класифікації [4] не враховує ймовірність наслідків для здоров'я персоналу, що виконує роботи в діючих електроустановках НВН, при перевищенні ГДР;

– гігієнічна класифікації [4] не дає можливість оцінити ризик професійного захворювання електротехнічного персоналу у випадку перевищенні ГДР при виконанні технологічних робіт в діючих електроустановках НВН;

– гігієнічна класифікації [4] не дає пояснення щодо визначення кількісних складових оцінювання групового ризику та їх поправки на параметри конкретної людини (масу, зріст, вік, стан здоров'я та інше) для визначення індивідуального ризику електротравматизму.

### **Висновки**

Запропонований орієнтовний граф дозволив виявити складності в визначенні умов праці від дії ЕП ПЧ за існуючими гігієнічними нормами та провести аналіз станів системи електробезпеки для умов мінімізації ризику електротравматизму в електроустановках НВН

### **Література**

1. Измеров Н. Ф. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль : учеб. пособ. / Н. Ф. Измеров, Г. А. Суворов. – М. : Медицина, 2003. – 560 с.
2. Бондаренко Є.А. Оцінювання професійного ризику погіршення стану здоров'я персоналу, що обслуговує електроустановки надвисокої напруги / Бондаренко Є. А. // Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2013. – № 1. – С. 61-67.
3. Бондаренко Є.А. Модель дослідження станів системи електробезпеки від дії електромагнітного поля лінії електропередачі 330-750 кВ. / Є.А. Бондаренко, В.М. Кутін, О.В. Остапчук // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства Петра Василенка. Технічні науки. Випуск 175. «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». - Харків 2016. – С. 40-43.
4. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища та напруженості трудового процесу затверджена Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08.04. 2014 року за № 248.

*Ясинецький Денис Володимирович* – студент гр. 2ЕЕ-196, Вінницький національний технічний університет, Вінниця