

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лекційних занять з дисципліни

"Сучасні напрямки розвитку електротехнічної галузі"

частина 1

(для здобувачів другого магістерського рівня вищої освіти спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»)

(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри

електричної інженерії

Протокол № 6 от 20.12.2022р.

Київ – 2022

УДК 621.313.

Методичні вказівки до лекційних занять з дисципліни "Сучасні напрямки розвитку електротехнічної галузі", ч.1 (для здобувачів другого магістерського рівня вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка») (Електронне видання) / Уклад.: К. В. Філімоненко – Київ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2022. – 31 с.

Методичні вказівки призначені для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання, які вивчають дисципліну " Сучасні напрямки розвитку електротехнічної галузі", ч.1. Методичні вказівки містять теми лекцій за такими розділами: 1. Загальна характеристика систем передачі й розподілу електричної енергії; 2. Сучасний стан та проблеми розвитку електротехнічної промисловості; 3. Сучасні тенденції інноваційного розвитку ринку електротехнічної продукції.

Методичні матеріали розраховані на студентів вищих навчальних закладів.

Укладачі

К. В. Філімоненко, к.т.н., доц.

Рецензент

О. С. Кроль, д.т.н., проф.

ЛЕКЦІЯ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ Й РОЗПОДІЛУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Практично вся електрична енергія виробляється, передається й доставляється споживачам спеціально створеними об'єднаннями, які називають електроенергетичними системами.

Із техніко-економічних міркувань усі електростанції, що розміщені в одному регіоні, з'єднуються між собою для паралельної роботи на загальне навантаження за допомогою ЛЕП різного класу напруги.

Об'єднання відрізняється спільністю режиму і безперервністю процесу виробництва, розподілу і споживання теплової і електричної енергій. Воно називається енергетичною системою. Іншими словами, енергетична система – це сукупність усіх ланок ланцюга одержання, перетворення, розподілу й використання теплової та електричної енергій.

Енергосистеми, розміщені у різних економічних районах, пов'язані між собою лініями електропередач високої напруги. Це забезпечує взаємний обмін потужностями і дає такі переваги:

- 1) зниження сумарного максимуму;
- 2) зменшення сумарного резерву потужності (10 – 20 % від сумарної потужності);
- 3) підвищення надійності та якості енергопостачання;
- 4) підвищення економічності використання енергоресурсів;
- 5) поліпшення використання потужності ЕС (можна будувати потужні агрегати);

б) полегшення роботи систем під час сезонних змін навантаження, під час ремонту та аварій.

Але в об'єднаних системах ускладнюється релейний захист, автоматика та управління режимами.

Схематично енергетична система показана на рисунку 1.1.

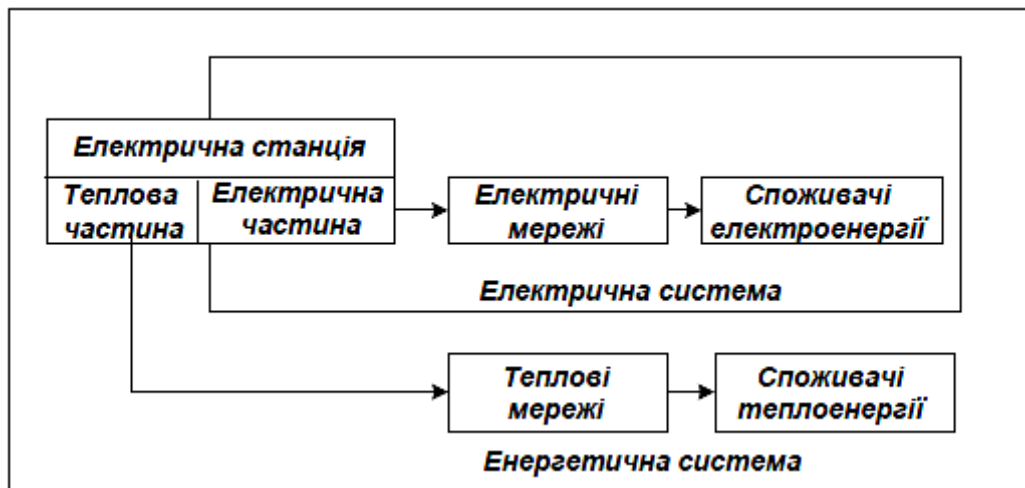


Рисунок 1.1 – Умовне позначення енергетичної та електричної систем

Електрична або електроенергетична система є частиною енергетичної системи. З неї видаляють теплові мережі й теплові споживачі.

Електрична система – це складний об'єкт. Складність обумовлена низкою специфічних особливостей:

1) постійний збіг за часом процесу вироблення, передачі й споживання електроенергії;

2) безперервність процесу вироблення, передачі й споживання електроенергії та необхідність у зв'язку з цим безперервного контролю за цим процесом. Процес передачі електроенергії за ланцюгом «генератор - електроприймач» можливий лише за умови надійного електричного та магнітного зв'язку за всією довжиною цього ланцюга;

3) підвищена небезпека електричного струму для довкілля і обслуговуючого персоналу;

4) швидке проходження процесів, пов'язаних із відмовою різних елементів основного технологічного ланцюжка;

5) різноманітність функціональних систем і пристроїв, що здійснюють технологію виробництва електроенергії;

управління, регулювання та контроль. Необхідність їх постійної та чіткої взаємодії;

6) віддаленість енергетичних об'єктів один від одного;

7) залежність режимів роботи електричних систем від різних випадкових факторів (погодні умови, режим роботи енергосистеми, споживачів);

8) значний обсяг робіт із ремонтно-експлуатаційного обслуговування великої кількості різноманітного обладнання.

Виробництво електричної енергії концентрується переважно на великих електростанціях, що працюють спільно (паралельно).

Центри споживання електричної енергії (промислові підприємства, міста, сільські райони тощо) віддалені від її джерел на десятки, сотні й тисячі кілометрів і розподілені на значній території.

Для характеристики системи передачі й розподілу електричної енергії (ЕЕ) і всієї структури «генерація – передача – споживання» введемо деякі поняття, терміни і визначення.

Розвинена електрична мережа як за складом електроустановок, так і за функціональним призначенням, утворює систему передачі й розподілу електроенергії (рис. 1.2.).

Енергетична система (енергосистема) – об'єднання електростанцій, електричних і теплових мереж (ТМ) і ряду установок і пристроїв, що служать для:

– виробництва;

- передачі;
- розподілу;
- споживання електричної й теплової енергії.

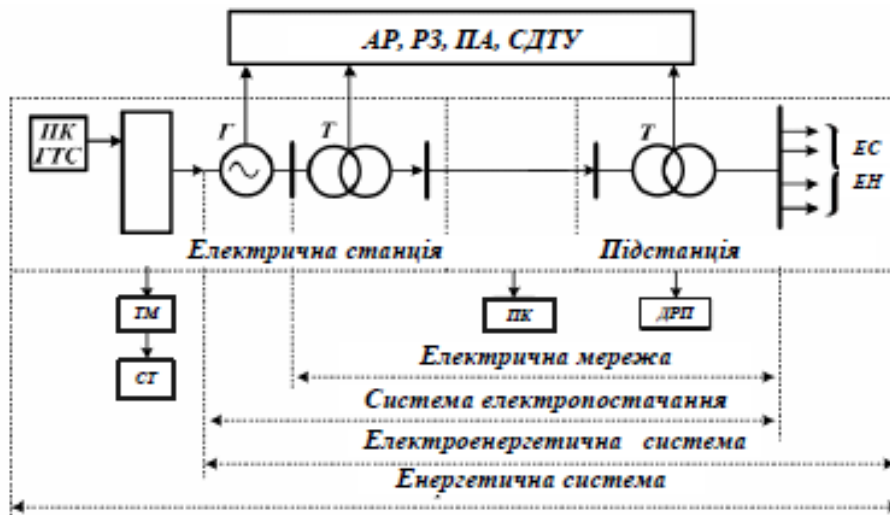


Рисунок 1.2 – Взаємозв'язок об'єктів, що забезпечують виробництво, передачу, розподіл і споживання електричної та теплової енергій

Установки й пристрої:

- джерела енергії – парові котли (ПК) або гідротехнічні споруди (ГТС);

- генератори (Г);

- навантаження – споживачі електричні (СЕ) й теплові (СТ) тощо.

Елементами системи передачі та розподілу ЕЕ є:

- лінії електропередачі різних конструкцій і напруг (ЛЕП);

- пристрої поздовжньої і поперечної компенсації (КП) параметрів ЛЕП (установки поздовжньої компенсації і шунтувальні реактори);

- трансформаторні підстанції (силові трансформатори (Т) та автотрансформатори);
- вимикачі;
- роз'єднувачі;
- контрольно-вимірювальні прилади тощо;
- джерела реактивної потужності (ДРП) (конденсаторні батареї, синхронні й статичні тиристорні компенсатори) ;
- пристрої захисту та автоматики, тобто автоматичні регулятори (АР);
- пристрої релейного захисту (РЗ);
- пристрої протиаварійної автоматики (ПА);
- засоби диспетчерського та технологічного управління (ЗДТУ).

Електроенергетична система – сукупність електричної частини електричних станцій та електричних мереж, з'єднаних між собою і пов'язаних спільністю режиму у безперервному процесі виробництва, перетворення й розподілу електричної енергії за загального управління цим режимом.

Система електропостачання – сукупність усіх електроустановок, призначених для забезпечення споживачів електричною енергією.

Електрична мережа призначена для передачі ЕЕ від електростанції до місць споживання й розподілу її між споживачами, що включає в себе:

- перетворювальні підстанції;
- розподільні пристрої;
- пункти перемикання;
- лінії електропередачі, що їх з'єднують.

Електрична станція – енергоустановка, призначена для виробництва електричної енергії, що містить будівельну частину, обладнання для перетворення енергії й необхідне допоміжне обладнання.

Залежно від джерела енергії основні електричні станції поділяють на:

- теплові (газ, мазут, вугілля);
- атомні (ядерне паливо);
- гідравлічні (вода).

Лінія електропередачі (ЛЕП) – електроустановка, призначена для передачі електричної енергії на відстань із можливим проміжним відбором.

ЛЕП складається з:

- проводів;
- кабелів;
- ізолювальних елементів;
- несучих конструкцій.

Лінії виконують:

- повітряними;
- кабельними;
- у вигляді струмопроводів на промислових підприємствах та електростанціях;
- у вигляді внутрішніх проводок у будівлях і спорудах.

Електроустановки, приймання і розподіл електроенергії в яких виконується на одному рівні напруги, тобто без трансформації, називаються *розподільними* або пунктами перемикачів.

Підстанція – електроустановка, призначена для:

- приймання;
- перетворення (трансформації);
- розподілу електроенергії, що складається з:
- трансформаторів (автотрансформаторів) та інших перетворювачів ЕЕ;
- пристроїв управління;
- розподільних пристроїв;
- допоміжних пристроїв.

Залежно від призначення підстанції бувають трансформаторними або перетворювальними – випрямними, двигун-генераторними і т. д.

Так як передача електроенергії економічно вигідна лише за ЛЕП високої напруги, то енергія, яка виробляється на ЕС, перетворюється в енергію високої напруги за допомогою трансформаторів ЕС.

Підстанція може бути підвищувальною, якщо перетворення величини напруги змінного струму здійснюється з нижчої напруги на вищу (підстанції електростанцій), і понижувальною – у разі трансформації вищої напруги на нижчу (підстанції підприємств, міст та ін.).

Електроустановка – сукупність апаратів, машин, устаткування і споруд, призначених для виробництва, перетворення, передачі, розподілу чи споживання ЕЕ.

Електроустановки (ЕУ) поділяють за класами напруги:

- до 1 000 В (низьковольтні ЕУ);
- вище 1 000 В (високовольтні ЕУ).

Розподільний пристрій (РП) – електроустановка, що входить до складу будь-якої підстанції і призначена для:

- приймання;
- розподілу електроенергії на одній напрузі.

РП містять:

- комутаційні апарати;
- пристрої управління; – пристрої захисту;
- пристрої вимірювання;
- допоміжні споруди.

Поряд із підстанціями електрична енергія може розподілятися на розподільчих пунктах – пристроях, призначених для приймання й розподілу ЕЕ на одній напрузі (без трансформації) і не входять до складу підстанції.

Споживач ЕЕ, електроприймач (ЕП) – апарат, агрегат, механізм (електродвигун, перетворювач, світильник тощо), що споживає або перетворює ЕЕ в інші види енергії.

Із позиції структурної ієрархії системи передачі і розподілу ЕЕ до споживачів може бути віднесена сукупність електричних навантажень (ЕН) (будинки, селище, завод і т. д.), які одержують електроживлення з шин підстанцій тієї чи іншої напруги.

У ряді випадків як споживачі розглядають підстанції, від яких здійснюється електропостачання житлового району, промислового підприємства та інших об'єктів.

Центр, джерело електроживлення – джерело ЕЕ, на збірних шинах (затискачах) якого здійснюється автоматичне регулювання режиму напруги. Поряд з електростанціями це шини підстанцій із трансформаторами, оснащеними:

- регуляторами напруги під навантаженням (РПН);
- регульованими джерелами реактивної потужності;
- лінійними регуляторами тощо.

ЛЕКЦІЯ 2

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У процесі трансформації економічних відносин в Україні у напрямку активної інтеграції до європейського економічного простору докорінно змінюються умови функціонування всіх вітчизняних підприємств.

Світовий досвід розвитку країн – лідерів конкурентоспроможності показує, що електротехнічна галузь є високотехнологічною та найперспективнішою галуззю машинобудування, завдяки постійно зростаючому попиту на електротехнічну продукцію та швидкий зміні потреб споживачів, що обумовлює зростання конкуренції у цієї галузі, використання надсучасних технологій та пріоритетний розвиток підприємств електротехнічного машинобудування у структурі економіки будь якої країни.

Електротехнічна промисловість є однією з структуроутворюючих галузей машинобудування України. Стан та розвиток підприємств цієї галузі здійснює великий вплив на забезпечення ефективного функціонування і конкурентоспроможності всіх сфер вітчизняної економіки. Тому дослідження сучасного стану підприємств електротехнічної галузі у конкурентному середовищі, виявлення проблем здійснення господарської діяльності та визначення перспектив забезпечення їх конкурентоспроможності є актуальним і своєчасним, що дозволить визначити дієві інструменти для прогресивного розвитку підприємств галузі електротехнічного машинобудування, як однієї з ключових галузей національної економіки.

Дослідження розвитку машинобудівної галузі в Україні проводиться багатьма вченими, що пояснюється динамічними змінами в світовій та вітчизняній економіці. Дослідження окремим галузям промисловості та, зокрема, електротехнічної промисловості, вчені приділяють значно менше уваги. Також відмітимо, що ці дослідження проводяться переважно по загальним показникам продукції всієї електротехнічної галузі, що не дозволяє об'єктивно оцінити перспективність виробництва різних товарних груп продукції електротехнічної промисловості.

Багато уваги приділено впливу трансформаційних світових процесів на сучасний стан промисловості та машинобудування України, вивченню основних проблем та перспектив розвитку підприємств вітчизняного машинобудівного комплексу, пріоритетів його стратегічного розвитку, проблемам підвищення інноваційності господарської підприємств машинобудування. Питання розробки методологічного підходу до управління конкурентоспроможністю підприємства та забезпечення конкурентоспроможності України, оптимізації управління конкурентоспроможністю підприємства в умовах високоризикового середовища досліджено в публікаціях та монографії Посохова І.М.

Проблеми та тенденції розвитку електротехнічної промисловості України досліджують такі вчені як: Б. Данилишин, Н. Дацій, А. Довгань, Н. Єфіменко, Н.Кобелева, П. Перерва, Н. Тарасова, Т. Лободзинська, Є. Самбрус.

Машинобудування України об'єднує п'ять підгалузей промисловості, з яких однієї з провідних є галузь з виробництва електротехнічних виробів. Ця галузь машинобудівного комплексу України представлена 1039 підприємствами (22,09 % від загальної кількості суб'єктів господарювання машинобудування), та забезпечує 50,13 тис. робочих місць. За даними Державної служби статистики України, на початок 2019 року обсяг виробництва продукції підприємств

електротехнічної галузі складає 20,9 % від загального обсягу виробництва машинобудування та є третім за розміром серед обсягів виробництва інших підгалузей машинобудування. Внесок валової доданої вартості електротехнічної галузі до валової доданої вартості машинобудування становить 15 211 832,1 млн. грн., тобто біля 17,91% та 3,19 % від обсягу доданої вартості всієї переробної промисловості України.

Виробнича номенклатура підприємств електротехнічної галузі є дуже великою, що обумовлено специфікою даної галузі, та призначена для генерування та перетворення електроенергії, її передачі, розподілу та споживання, а також забезпечення засобів зв'язку. На підприємствах електротехнічної галузі виробляються електродвигуни, генератори й трансформатори різноманітної потужності; високовольтна та низьковольтна електророзподільна і контрольна апаратура; батареї та акумулятори; різноманітна кабельна продукція; електромонтажні пристрої; світлотехнічне електроустаткування; електрозварювальне і електротермічне устаткування; електропобутові прилади; електроізоляційні матеріали та інше. Структура виробництва електротехнічної продукції характеризується значним переважанням продукції електротехнічного машинобудування, яка на початок 2019 року складала 57% від загального обсягу виробництва у грошовому виразі (рисунок 2.1).

Підприємства електротехнічної промисловості України розташовані переважно в таких великих містах, як Київ, Запоріжжя, Дніпро, Харків, Одеса, Полтава, Львів, Тернопіль, що пояснюється необхідністю застосування висококваліфікованих трудових ресурсів при виробництві електротехнічної продукції.

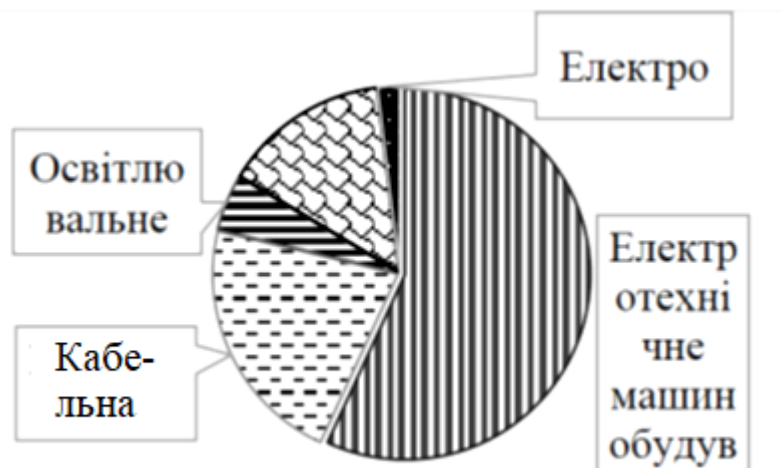


Рисунок 2.1 – Структура виробництва продукції електротехнічної галузі

Дослідження структурної динаміки зростання світового ринку енергетичного машинобудування показує, що на сьогоднішній день цей ринок оцінюється близько 87 млрд. дол. на рік та може досягнути 110 - 115 млрд. дол. на рік до 2025 року. Однак, виробництво електротехнічної продукції в Україні, як й, в цілому, все вітчизняне машинобудування, значно відстає від світових темпів розвитку, що пояснюється низкою проблем відтворювально-виробничого, соціально-економічного, політичного характеру та іншими особливостями, які стримують реалізацію та розвиток його потенціалу.

Аналіз динаміки зміни індексів виробництва підгалузей машинобудування України за період 2010 – 2019 рр. (табл. 2.1) показує, що виробництво продукції електротехнічної промисловості, відображає тенденції розвитку як інших галузей машинобудування, так й, в цілому, всієї промисловості України. Це обумовлено тісною кореляцією попиту на електротехнічні компоненти (обсяг складає близько 38% у комплектації

продукції машинобудування), з динамікою виробництва у машинобудуванні.

Так, у 2010 - 2011 роки виробництво електротехнічного устаткування мало найвищі темпи зростання (163,6% і 125,8%, відповідно) серед усіх підгалузей машинобудування. Процеси стагнації у 2012 - 2013 роках (індекс виробництва – 88,6% і 91,1, відповідно), розрив партнерських угод, втрата ринків Росії і країн СНД у 2014-2015 роках (індекс виробництва – 100,9% і 89,8%, відповідно) здійснили суттєво негативний вплив щодо скорочення обсягів виробництва електротехнічної галузі. Відмітимо, що стабілізаційні заходи та диверсифікація ринків збуту у 2016 - 2019 роках не оказали досить позитивного впливу щодо відродження виробництва у електротехнічної галузі та у період 2017-2019 років тенденція скорочення виробництва мала продовження (індекс виробництва – 97,5%, 82,5% і 80,1 у 2017 р., 2018 р. і 2019 році, відносно 2016, 2017, 2018 років, відповідно). Так, дослідження показують, що у 2019 році було скорочення вітчизняного промислового виробництва, в цілому, до 98,2 % (-1,8%), машинобудування до 94,4% (-5,6%), відносно 2018 року, що пов'язане з рядом зовнішніх (несприятлива кон'юнктура зовнішнього ринку) та внутрішніх факторів (логістичні проблеми, дефляція цін виробників та зростання питомої ваги імпортованих комплектуючих у кінцевої продукції вітчизняних виробників завдяки ревальвації національної валюти протягом року до 15%), оказали вкрай негативний вплив на господарську діяльність підприємств електротехнічної галузі (падіння індексу виробництва до 80,1%).

Таблиця 2.1 – Індекси промислової продукції за видами діяльності за 2010 - 2019 роки, %

Показник	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Середньо-річний темп зростання /скороч. протягом 2010-2019, відносно 2010 р.
Промисловість	112,2	108,0	99,3	95,7	89,9	87,0	102,8	100,4	101,1	98,2	-2,15
Машино-будування	142,4	115,4	96,7	86,4	79,4	85,9	102,0	107,9	100,4	94,4	-4,11
Комп'ютерна, електронна та оптична продукція	105,7	102,4	89,7	86,0	77,9	71,3	124,2	109,2	96,3	104,3	-5,56
Електро-устаткування	163,6	125,8	88,6	91,1	100,9	89,8	100,9	97,6	82,2	80,1	-5,58
Машини та устаткування	133,9	109,9	97,3	93,5	88,7	87,5	100,9	106,6	101,2	101,4	-1,71
Автотрансп. засоби, причеи та напівпричеи	125,6	122,0	87,7	89,3	90,3	118,6	99,1	112,4	106,7	73,8	-1,2
Інші транспортні засоби	161,2	118,6	102,6	78,4	59,9	76,3	98,1	116,8	110,7	96,5	-6,74

Також відмітимо, що протягом періоду 2011-2019 років виробництво продукції електротехнічної промисловості мало одні з найбільших темпів середньорічного скорочення (-5,58%) серед інших підгалузей машинобудування.

Щодо подальшого аналізу, вважаємо, що більш детально досліджувати тенденції розвитку підприємств енергетичного машинобудування доцільно за більш вузький період часу. В цілому, за період 2014 - 2019 років розвиток енергетичного машинобудування характеризується процесами стагнації та скорочення виробництва. Так, за

період 2014 - 2016 рр., найбільше скорочення було відмічене у виробництві товарної підгрупи «Батареї та акумулятори» – до 55,8% у 2014 р., до 72,6% у 2015 р., відносно 2013 р. та 2014 рр. відповідно (таблиця 2.2). У 2017-2018 роках найбільше скорочення зазнало виробництво продукції у товарних групах:

«Електродвигуни, генератори і трансформатори» (41% у 2018 р.); «Електричне освітлювальне устаткування» (74,1% у 2017 р.). У 2019 році відмічено скорочення виробництва продукції більшості товарних груп цієї галузі: «Електродвигуни, генератори і трансформатори» до 70,0%; «Батареї та акумулятори» до 67,7%; «Інше електричне устаткування» до 69,4%;

Таблиця 2.2 – Динаміка зміни індексів виробництва продукції електротехнічної промисловості за 2014 - 2019 роки, %

Галузі	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Середньо-річний темп зростання/ скорочення відносно 2014 р.
Виробництво електродвигунів, генераторів, трансформаторів, електророзподільної та контрольної апаратури	116,5	91	104,9	95	69,9	73,0	-14,29
Виробництво електродвигунів, генераторів і трансформаторів	114,2	85	108,2	88,8	41	70,0	-25,18
Виробництво електророзподільної та контрольної апаратури	120,9	101,6	100	105,1	109,2	74,5	-2,77
Виробництво батарей і акумуляторів	55,8	72,6	95,6	111,5	92,5	67,7	-13,49
Виробництво проводів, кабелів і електромонтажних пристроїв	86,5	92,2	103,1	103,1	107,1	102,3	1,43
Виробництво електричного освітлювального устаткування	87,8	83,3	103,7	74,1	99,9	79,3	-12,7
Виробництво побутових приладів	84,4	77,5	92,1	96,5	106,5	104,6	-5,16
Виробництво іншого електричного устаткування	101	110,3	70,6	128,3	122,3	69,4	-3,14

«Електричне освітлювальне устаткування» до 79,8% та інше. Дослідження показує, що позитивну динаміку зростання протягом 2018 - 2019 років має виробництво продукції таких товарних груп як: «Виробництво побутових приладів» - 106,5% у 2018 р. і 104,6 у 2019 р. та «Проводи, кабелі і електромонтажні пристрої» - 107,1% у 2018 р. і 102,3 у 2019 р., відносно 2017 р. та 2019 р., відповідно.

Проблеми здійснення господарської діяльності підприємств електротехнічної промисловості також пов'язані з недостатнім технічним рівнем виробництва, невідповідністю продукції вимогам світового ринку, переорієнтацією вітчизняних підприємств на споживання імпортової продукції машинобудування та недосконалістю методів керування господарською діяльністю підприємств, що ускладнює їх перехід на інноваційний шлях розвитку та інтеграцію економіки України у світове господарство. Однією з ключових проблем забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств електротехнічної галузі є проблема низької якості інвестиційного попиту, яка з однієї сторони пов'язана з проблемами залучення інвестицій у необхідному розмірі для модернізації виробництва та здійснення активної інноваційної діяльності підприємств, а з другої, це обумовлено станом внутрішнього попиту на вітчизняну продукцію електротехнічної галузі.

Так, у «Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030» (ухвалена Урядом України 10.07.2019 р.) українські фахівці вказують на поступову деградацію інноваційного потенціалу України протягом тривалого періоду часу. Так, за даними Державної служби статистики, в Україні стрімко скорочується кількість дослідників (зі 133 744 осіб у 2010 році до 101440 у 2014 році та до 57630 у 2018 р.), наукоємність ВВП у 2018 році була мізерної - 0,8%, частка кількості інноваційне активних підприємств у загальній кількості промислових підприємств склала лише 16,4% відносно загальної кількості інноваційне

активних підприємств. Основним напрямком інноваційної діяльності (за розміром витрат на інновації) підприємств машинобудування у 2018 році було придбання машин, обладнання, установок, інших основних засобів. Це пояснюється сучасними умовами здійснення господарської діяльності (високий ступінь нестабільності господарського середовища та низький рівень інституціональної підтримки інноваційної діяльності підприємств), що змушує підприємства впроваджувати інновації, які спроможні швидко окупили інноваційні витрати (оновлення та модернізація обладнання, впровадження нових технологій).

Дослідження показують, що при наявності переліку існуючих проблем, найбільш стабільну динаміку розвитку виробництва серед підприємств електротехнічної галузі протягом періоду дослідження

Наведене свідчить, як про наявність економічного потенціалу зростання підприємств з виробництва електророзподільної і контрольної апаратури, а також застосуванням на цих підприємствах стратегії горизонтальної інтеграції.



Рисунок 2.2 – Динаміка зміни індексів виробництва продукції машинобудування, електротехнічної галузі та товарної групи «Електророзподільна та контрольна апаратура» за період 2014-2020 рр. (2014 р. за 100%)

Таким чином, у процесі дослідження проаналізовано тенденції розвитку підприємств електротехнічної промисловості, з визначенням проблем та перспектив розвитку. Виявлено, що у процесі адаптації до сучасного ринкового середовища з підвищеним рівнем невизначеності та ризиків, підприємства електротехнічної промисловості мали проблеми з технічним та технологічним переоснащенням, залученням додаткових інвестиційно-інноваційних ресурсів, пошуком стабільного співробітництва на світовому ринку, налагодженням взаємовідносин із новими контрагентами та споживачами. Однак, слід відмітити що більшість підприємств з виробництва електророзподільної і контрольної апаратури змогли адаптуватися в складних умовах трансформації вітчизняного і світового ринку.

ЛЕКЦІЯ 3

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РИНКУ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Інноваційна економіка заснована на таких поняттях, як «знання», «принципове нововведення», на доброзичливому сприйнятті незвичайних ідей, рішучості до їх практичного впровадження. У такій економіці, перебуваючи під впливом сучасних наукових знань, матеріальне виробництво піддається трансформації і принципово змінює свої технологічні основи, оскільки промисловість, що не використовує новітніх знань і інновацій, виявляється за бортом економічного і соціального прогресу. У цих умовах конкуренція все більше стає боротьба не ресурсів, а стратегій, і інвестиції компаній все частіше направляють на створення ключових компетенцій та забезпечення своїх динамічних здібностей. Все більшу вагу має інноваційний потенціал, здатність породжувати більш ефективні стратегії і постійно розвивати промислове виробництво, оновлюючи його структуру і ключові бізнес-процеси у відповідь на виклики зовнішнього середовища. Ринок електротехнічної продукції в значній мірі залежить від економічного становища країни та ключових галузей промисловості: нафтогазовидобувного сектора, енергетики, житлово-комунального господарства, агропромислового комплексу та інших. Оскільки поточна економічна криза в тій чи іншій мірі торкнувся більшість з них, скорочення обсягів споживання електротехнічних виробів уникнути, швидше за все, не вдасться. Тому дослідження та аналіз динамічних характеристик ринку електротехнічної продукції

представляється важливим та актуальним. Основна частина. Українська електротехнічна промисловість в силу своєї специфіки в економічному житті країни, має ряд особливостей, пов'язаних з діяльністю підприємств в умовах ринкової (конкурентної) середовища. Згідно з концепцією М. Портера, інтенсивність і стан конкуренції в електротехнічній галузі визначаються сукупністю п'яти сил, що діють на галузь в системі «виробник - постачальник - виробник - споживач - конкуренти - товари-замінники». Сила виробників електротехнічної продукції визначає внутрігалузову конкуренцію. Електротехнічна промисловість досить слабо сконцентрована по виробникам, так як на ринку присутня велика кількість виробників – на початок 2021 р. в Україні налічується понад 100 підприємств. У середині галузі підприємства борються за частку на ринку, що формує конкуренцію. Надлишок виробничих потужностей, існуючий у лідерів української електротехнічної промисловості, міг би призводити до посилення конкуренції на ринку. Однак у великих виробників існує різна спеціалізація за асортиментом і орієнтація на певних споживачів, ринки збуту. Сила постачальників сировини і напівфабрикатів для виробництва електротехнічної продукції значно впливає на виробників. Наприклад, в світовій практиці існують великі виробники електротехнічної продукції, вертикально інтегровані з постачальниками сировини. В цьому випадку при прогнозі можна не враховувати злиття цього фактору. Однак на українському ринку спостерігається зворотна картина, коли постачальники сировини роблять значний вплив на виробників електротехнічної продукції.

В українській електротехнічній промисловості існує постійна загроза появи нових конкурентів, які можуть відібрати частку ринку у традиційних виробників, тому при прогнозі необхідно враховувати плани щодо введення нових потужностей. Загроза появи товарів-замінників на електротехнічному ринку не спостерігається, тому в цілому сила має

слабку вплив на електротехнічну промисловість. Характерною особливістю української електротехнічної галузі є її горизонтальна інтеграція, тому на електротехнічну промисловість чинять сильний тиск, з одного боку, постачальники сировини, а з іншого - великі споживачі. Як результат, сукупний вплив даних сил визначає стратегію подальшого розвитку галузі. Таким чином, всі діючі п'ять сил Портера формують високу конкуренцію в електротехнічній галузі.

Визначаючи сучасні тенденції інноваційного розвитку електротехнічного виробництва та його цільового ринку, слід визначити дві групи, кожна з яких має своє місце і значення. *1– Загальні тенденції* : стосуються перспектив розвитку підприємств електротехнічної галузі. Загальні тенденції формують перспективи розвитку виробничо-комерційної діяльності підприємств. *2 – Часткові тенденції* : стосуються безпосередньо ринкових відносин електротехнічних підприємств з споживачами та іншими суб'єктами ринкових відносин.

Необхідно зазначити, що в рамках загальних тенденцій успішними та необхідними будуть підприємства, які зможуть імплементувати в свою виробничо-комерційну діяльність три основні тенденції: діджиталізація, розширення та людський капітал (персонал). Більш детальний розгляд вказаних тенденцій може бути зведений до наступних положень.

Перша тенденція – діджиталізація. Сьогодні основною помилкою багатьох індустріальних підприємств є нехтування ІТ-технологіями. Хоча інтеграція ІТ дасть змогу значно покращити ефективність господарської діяльності та оптимізувати процеси інтеграції між стейкхолдерами.

Другою тенденцією є розширення. З огляду на минуле, індустріальний сектор був надзвичайно активним у М&А. Згідно зі статистичними даними 2018–2020 рр., лише в США було виконано домовленостей на 70 млрд. дол. США, не враховуючи кількість пропозицій, які були скасовані продавцями через пошук більш вигідних

умов. Хоча суб'єкти господарювання об'єднують стратегічні ресурси для отримання суттєвих переваг над конкурентами та всі їх можливості тісно взаємопов'язані з природою їх ринків. При цьому диверсифікація не може бути виграшною стратегією, що доведено довгим списком підприємств, які опинились на межі банкрутства. Тому консолідація – найкращий шлях для розширення машинобудівельних підприємств, який дасть змогу примножити ефективність виробництва продукції. Але для успішної реалізації стратегії необхідно повністю концентрувати свої зусилля на тих можливостях і продукції, які вирізняють їх серед інших.

Третя тенденція – людський капітал (персонал). У розвинених країнах світу підприємства машинобудівної промисловості спрямовані на пошук та утримання висококваліфікованих кадрів. Наприклад, у США офіційний рівень безробіття за 2020 р. зменшився до 4,3% (на 32% менше до попереднього періоду). Частково ці зміни відбуваються у зв'язку з бажанням молоді працювати у високодохідних, успішних компаніях ІТ-сектора. Нестача людського капіталу матиме негативні наслідки для функціонування електротехнічних компаній, що планують інвестувати в розвиток. Оскільки для них молоді талановиті кадри стануть критичними на всіх стадіях діяльності підприємства внаслідок великих фінансових витрат на пошук фахівців. Такі заходи потребують від підприємства гнучкості в управлінні персоналом, що, як правило, означає надання молодим працівникам свободи для креативності та залучення їх до непрофільної активності. З огляду на обмеженість паливо-енергетичних ресурсів, спостерігаємо зміну світових пріоритетів машинобудування в бік електротехнічних виробів, що не тільки є інвестиційне привабливим, а й дає можливість оптимізувати систему забезпечення ресурсами господарську діяльність.

Основними частковими тенденціями інноваційного розвитку українського ринку електротехнічної продукції, на наш погляд, є наступні:

- створення представництв і філій. Лідери ринку відкривають філії та представництва, але кількість філій і їх динаміка менше, ніж, припустимо, на ринку будівельних матеріалів та побутової техніки.
- поєднання вітчизняної та імпортової продукції. Існують тенденції до зменшення частки імпортованих електро-встановлюючих виробів, для яких найбільш стійкими є пропозиції для будинків, що забезпечують програму будівництва «інтелектуального будинку» або «розумного будинку».
- охоплення світовими компаніями даної галузі. Є різка диференціація по конкуренції для різних товарних груп. Найбільшим її впливом охоплено електро-встановлюючі вироби, в меншій мірі – низьковольтні апарати.
- створення виробничо-торговельних підприємств. У виробничій діяльності переважають збірка електричних щитів і виготовлення кабельних каналів.
- тенденція до збільшення оптових знижок, що свідчить про посилення конкуренції на галузевому ринку.

Міжнародна економічна криза створює додаткові серйозні проблеми для всіх, в тому числі і для електротехнічних компаній. Зниження попиту на продукцію веде до посилення конкурентної боротьби, збільшення значущості цінових факторів у споживчих перевагах. У такій ситуації ефективність управління діяльністю компанії на ринку промислової електротехніки є ключовим фактором її розвитку. Електротехнічна промисловість в економіці будь-якої держави необхідна для забезпечення розвитку всіх видів економічної діяльності. Особливо слід підкреслити роль електротехнічної промисловості в забезпеченні високих темпів зростання будівництва капітальних об'єктів, а також електроенергетики.

Високі темпи розвитку українського електротехнічного ринку залучають провідні міжнародні компанії: General Electric (США), Schneider Electric (Франція), Siemens (ФРН), АВВ (Швеція - Швейцарія). Активність цих компаній виражається не тільки в пропозиції продукції, адаптованої до

умов українського ринку, але і в реалізації стратегій злиття і поглинань, створення стратегічних союзів. Розвиток електротехнічного ринку багато в чому визначається динамікою будівельного ринку, оскільки будівельний ринок є первинним для декількох сегментів ринку електротехніки: низьковольтного і розподільного обладнання, кабельно-провідникової продукції, настановних виробів і світлотехніки. Пріоритетний розвиток машинобудівного комплексу також сприятиме значному зростанню попиту на електротехнічну продукцію як в кількісному, так і в якісному відношенні.

Провідні зарубіжні фірми враховують вимоги кожної ланки системи просування електротехнічної продукції і відображають це в представляються ними супровідних документах. Наприклад, до складу документації, що подається фірмою Siemens на свою продукцію, наприклад на камери розподілу електроенергії КСВ, входить не тільки стандартний каталог, але і спеціальні доповнення до нього. У доповненнях вказуються габаритні і настановні розміри виробів, вимоги до будівельної частини проекту, способи підключення кабелів до камер тощо

Інший приклад: фірма Schneider Electric в супровідній документації на свої розподільні осередку вказує сферу застосування, загальні відомості, опис функцій, опис конструкцій і обладнання, додаткові пристрої, дроти, підключення кабелів, умови монтажу, приклади компонувань та ін. Крім того, ці фірми пропонують матеріали про свою продукцію, що містять інформацію про результати експлуатації, надійності, організаціях супроводу та ін. Таке повне уявлення інформації про продукцію електротехнічного профілю дозволяє практично без участі фірм-виробників вирішувати всі питання, що виникають у споживачів цієї продукції.

За підсумками проведеного дослідження 78% ринку електротехнічної продукції припадає на виробництво електродвигунів,

генераторів, трансформаторів, розподільних пристроїв і кабельної продукції. При цьому 35% даних виробів споживається в паливно-енергетичному комплексі та сільському господарстві. Це найбільш стійкі галузі в період кризи, на підприємства яких введені обмеження по самоізоляції не поширювалися. Тому електротехнічна продукція в цих сегментах споживання буде затребувана завжди. Наприклад, в електроенергетиці: 70% генераторів вимагає заміни; 40% повітряних і масляних вимикачів відпрацювали нормативний термін експлуатації; 80% ліній електропередач працюють неефективно через застаріле обладнання; 15% підстанцій 6-10 / 0,4 кВ знаходяться в незадовільному стані.

Додатковим драйвером тут також буде виступати зростання споживання електроенергії і перехід на енергозберігаючі технології.

Подальший розвиток українського ринку електротехнічної продукції в поточній ситуації може відбуватися за трьома сценаріями:

– песимістичний. Нестабільна ситуація в економіці країни через падіння цін на нафту і стрибка курсів валют, посилення впливом прийнятих обмежувальних заходів щодо зниження поширення коронавірусної інфекції, негативно позначиться на виробничій діяльності організацій і терміни реалізації запланованих інфраструктурних проєктів. В даному випадку в галузі буде спостерігатися рецесія і ринок електротехнічної продукції очікує падіння на 25%.

– базовий. Реалізація базового сценарію розрахована на основі проходження кризи 2008-2009 рр. основними галузями-споживачами, а також з урахуванням того, що поступове відновлення економіки країни почнеться ближче до кінця 2021 року. При цьому варіанті розвитку подій ринок покаже падіння в 10%.

– оптимістичний. В оптимістичному сценарії падіння ринку очікується на рівні 3%. Спад поширення коронавірусної інфекції, скасування з середини травня режиму неробочих днів для промислових підприємств

дозволить організаціям поступово вийти на нормальний режим роботи. Зростання курсів валют також може виступати додатковим драйвером для заміщення імпорту вітчизняною продукцією. В результаті виникнення відкладеного попиту ринок почне відновлюватися тільки в 2022 році.

Таким чином, незалежно від сценарію розвитку, ринок електротехнічної продукції очікує зниження через скорочення попиту, оскільки склалася в країні економічна ситуація зачіпає в більшій чи меншій мірі всі галузі промисловості, які є споживачами цієї продукції.

Висновок. В даний час кожна успішно розвивається розробляє власну систему стратегічного менеджменту, безперервно її вдосконалює, інвестує в неї кошти, розглядаючи її як важливу частину свого невлдимого капіталу - інтелектуальних активів, таких як креативний потенціал персоналу, унікальні організаційні знання, інновації на всіх стадіях створення товару до руху його від виробника до споживача. Приклад провідних електротехнічних підприємств підтверджує доцільність використання ресурсного підходу на основі ключових компетенцій компанії. Економіці України для ефективного інноваційного прориву необхідний перехід на якісно новий рівень управління, формування нового типу стратегічно мислячих і динамічних менеджерів, що володіють соціальною відповідальністю, здатних забезпечити лідерство їх компаній на ринку, розвивати їх людський капітал і соціально-економічне середовище. В умовах зростаючої конкуренції важливо розвиток нестандартного мислення менеджерів, так як тільки більш нові та більш досконаліші, ніж у конкурентів стратегії можуть забезпечити успіх на сучасних ринках.

Проведене дослідження сучасних тенденцій функціонування українського ринку електротехнічної продукції промисловості свідчить про великий потенціал та відповідно інвестиційну привабливість. Проте, зважаючи на негативні економічні фактори впливу на господарську

діяльність, підприємства, зокрема, електротехнічного спрямування, потребують більш ретельного та зваженого прийняття рішень щодо реалізації проектів з інвестування та розвитку.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кобелева Т.О. Електротехнічна галузь України: сучасний стан та перспективи розвитку / Т.О. Кобелева // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2011. – № 26. – С. 34-44.

2. Кобелева Т.О. Місце електротехніки в системі економіки України / Т.О. Кобелева // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Ч.ІІІ (18-20 травня 2016 р., Харків). – Харків. – 2016. – С. 169.

3. Мартиненко А. В., Перерва П. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічної промисловості України. Економічний журнал Одеського політехнічного університету. 2020. №4(14). С. 17–24. DOI: 10.15276/EJ.04.2020.3. DOI: 10.5281/zenodo.4438809

4. Меленчук Ю. Т. Сучасний стан та проблеми розвитку електротехнічної промисловості. Молодий вчений. 2015. № 2 (17). С. 184–187.

5. Чепіжко О. В. Сучасний стан та проблеми розвитку електротехнічної промисловості / О. В. Чепіжко // Вісник Національного технічного університету "ХПІ" (економічні науки) = Bulletin of the National Technical University "KhPI" (economic sciences) : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2021. – № 2. – С. 104-110.

6. Педько А. Б. Аналіз сучасного стану і перспектив розвитку електротехнічної промисловості України / А. Б. Педько, Л. М. Губаренко, Л. М. Душина // Вісник – Т. 23, Вип. 6. - С. 85-89. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_econ_2018_23_6_18

7. Електроенергетика України. Структура, керування, інновації : монографія / І. В. Хоменко, О. А. Плахтій, В. П. Нерубацький, І. В. Стасюк. – Харків: НТУ «ХПІ», ТОВ «Планета-Прінт», 2020. – 132 с.

8. Технічна політика ДП «НЕК «УКРЕНЕРГО» у сфері розвитку та експлуатації магістральних та міждержавних електричних мереж. СОУ НЕК 20.261:2018. – Київ, 2018. – 120с.

9. «Норми технологічного проектування енергетичних систем і електричних мереж 35 кВ і вище» СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014 60 с. [електронний ресурс] / Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/oc-page?id_doc=75577

10. Технічна політика нек «укренерго» у сфері розвитку та експлуатації магістральних та міждержавних електричних мереж соу нек 20.261:2019. – 145 с. [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2019/0/Tehpolityka-redaktsiya-2019-dlya-rozmishhennya-na-sajti.pdf>

11. МЕХАНОТРОНИКА [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.mtrele.ru/shop/shkafyi-rza/zashita-i-avtomatiku-6-35/she-mt-013-shkaf-zashchityi-i-avtomatiki-vvodnyixogo-vyiklyuchatelejya-6-35kv.html>

12. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

13. Абраменко І.Г. Теорія автоматичного керування / І.Г. Абраменко, Д. І. Абраменко. – Х.: ХНАМГ, 2008. – 178 с.

14. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування: [Підручник] / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – К.: Либідь, 1997. – 544 с.

15. Гоголюк П.Ф. Теорія автоматичного керування: [Підручник] / П.Ф. Гоголюк, Т.М. Гречин. – Львів: вид. "Львівська політехніка", 2008. – 285 с.