

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу

ДЖЕРЕЛА ЧИСТОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ВТОРИННІ ЕНЕРГОРЕСУРСИ

для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика»

Полтава 2022

А.Г. Колієнко¹. Конспект лекцій з курсу «Джерела чистої енергії та вторинні енергоресурси»: – Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. –150 с.

Відповідальний за випуск : завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Ю.С. Голік, к.т.н., професор

Рецензент: Кутний Б.А., д.т.н. доцент

Затверджено радою навчально-наукового інституту нафти і газу
Протокол №01 від 02.08. 2022 р.

©Колієнко А.Г., 2022 рік

©НУПП ім. Ю. Кондратюка, 2022 рік

¹ Курс лекцій складено з використання курсу лекцій Є.В. Вербицького НТУ «Київський політехнічний університет»

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| Перелік аббревіатур | 4 |
| Вступ | 5 |
| Лекція 1. Основні заходи з енергозбереження. Сучасний стан і світові тенденції у галузі енергозбереження..... | 6 |
| Лекція №2. Термінологія та визначення у сфері чистої енергії | |
| Лекція № 3 Проекти з впровадження альтернативних і відновлювальних джерел енергії | 17 |
| Лекція № 3. Біопаливо | 30 |
| Лекція № 4. Системи когенерації енергії..... | 38 |
| Лекція № 5. Теплові насоси | 51 |
| Лекція № 6. Сонячна енергетика. Сонячні колектори..... | 61 |
| Лекція № 7. Сонячна енергетика. Сонячні електростанції | 75 |
| Лекція № 8. Вітрова енергетика..... | 83 |
| Лекція №9 Рекомендації з підготовки техніко-економічних обґрунтувань проектів чистої енергії | |
| Висновки | 102 |
| Література | 104 |

ПЕРЕЛІК АБРЕВІАТУР

АЕС – атомна електростанція.
АТН – абсорбційний тепловий насос.
ВАХ – вольтамперна характеристика.
ВДЕ – відновлювальне джерело енергії.
ВЕУ – вітроелектрична установка.
ВЕС – вітроелектрична станція.
Г – генератор.
ГВП – гаряче водопостачання.
ГАЕС – гідроакмулювальна електрична станція.
ГЕС – гідроелектростанція.
ДЕ – джерело електроживлення.
ДНТ – джерело низькотемпературної теплоти.
ДРП – джерело реактивної потужності.
ЕЕ – енергозбереження і енергоефективність.
ЕРС – електрорушійна сила.
ККД – коефіцієнт корисної дії.
ЛЕП – лінія електропередач.
ОЕС – об'єднана енергетична система.
ОЦР – обмежений цикл Ренкіна.
ПЕ – паливний елемент.
ПК – паровий котел.
ППН – перетворювач постійної напруги.
ПС – підстанція.
ПТН – парокompресорний тепловий насос.
РП – розподільні пристрої.
СЕС – сонячна електростанція.
ТЕС – теплова електростанція.
ТЕЦ – теплоелектроцентраль.
ТН – тепловий насос.
Т – турбіна.
ТТ – термотрансформатор.
ХДС – хімічне джерело струму.

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку промисловості, за існуючих техногенних навантажень на навколишнє середовище, є важливим гармонічний розвиток економіки, енергетики і екології. Для цього необхідно запроваджувати заходи щодо зменшення вартості і економії паливно-енергетичних ресурсів, впровадження нових технологій на основі альтернативних і відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), зменшення викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище. В зв'язку з великим обсягом імпортованих енергоносіїв, вирішення вказаних задач, відіграє вирішальну роль у питанні енергетичної безпеки нашої країни.

Відомо, що втрати теплової енергії лише під час транспортування в централізованих мережах тепlopостачання в Україні складають 45-60 %. Низький рівень теплоізоляції збільшує ці втрати на 15-20 %, тобто споживач отримує меншу частину теплової енергії. Втрати в інших галузях енергетики також є значними, що обумовлено низькою вартістю енергоносіїв до 2000-х років, державним регулюванням енергетичного сектору, відсутністю коштів на модернізацію енергогенерувальних потужностей і транспортних мереж.

Тому першочерговою задачею для поліпшення ситуації в енергетичній і екологічній сферах є підвищення енергоефективності всіх галузей енергетики, економіки, промисловості, житлово-комунального господарства. За приблизними розрахунками це дозволить зменшити енергоспоживання мінімум у 2-3 рази. Разом з цим є доцільним поступове нарощування встановленої потужності ВДЕ, що дозволяє зменшити використання викопних джерел палива і зменшити техногенний вплив на навколишнє середовище.

Активний розвиток технологій генерації на основі ВДЕ пов'язаний з їх потенційно невичерпним обсягом енергії. Однак у порівнянні з традиційними джерелами енергії, первинними енергоносіями яких є нафта, газ або вугілля, ВДЕ мають низьку концентрацію і малу щільність енергетичного потоку, локальний характер використання, залежно від географічного положення, нерівномірність постачання енергії в часі. Ці фактори призводять до ускладнення системи енергопостачання на основі ВДЕ і переходу від централізованого до децентралізованого генерування енергії.

У конспекті лекцій кредитного модуля «Енергозбереження і енергоефективність - 1» пояснено особливості сучасної політики з енергозбереження в Україні та за кордоном на основі основних нормативно-правових документів, серед яких можна виділити такі: «Енергетична стратегія України до 2030 року», «Закон про електроенергетику», «Закон про засади функціонування ринку електричної енергії України», «Енергетична стратегія ЄС до 2020 року». На основі цих документів визначено основні нормативно-правові, організаційні, технічні та технологічні заходи з енергозбереження та енергоефективності, перспективні сучасні напрямки, окремі технології та обладнання технічної реалізації заходів з енергозбереження і енергоефективності в енергетичних та електротехнічних системах, використання для цих цілей пристроїв силової електроніки. В конспекті лекцій також розглянуто принцип роботи і методика використання основних видів ВДЕ.