

Програма з предмету: «Електрообладнання та засоби автоматизації сільськогосподарської техніки»

ВСТУП

Завдання та зміст дисципліни «Електрообладнання та засоби автоматизації сільськогосподарської техніки», її зв'язок з іншими дисциплінами.

Література, яка використовується при вивченні дисципліни.

Електрична енергія, її властивості, виробництво, розподіл і застосування. Роль електротехніки і електроніки в розвитку автоматизації сучасних технологічних та виробничих процесів у сільському господарстві. Історія розвитку і перспективи електрифікації сільського господарства. Проблеми сучасного механізованого сільськогосподарського виробництва. Визначення необхідності автоматизації машинно-тракторних агрегатів (МТА) та сільськогосподарських машин (СГМ). Роль техніки-механіки сільськогосподарського виробництва у вирішенні завдань інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

1. ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

1.1. Електропостачання сільського господарства. Розподіл електроенергії. Вимоги сільськогосподарських споживачів до електропостачання. Виробництво електричної енергії. Електричне обладнання сільськогосподарських станцій і підстанцій. Лінії електропередачі. Електричні навантаження сільськогосподарських підприємств і населених пунктів. Внутрішні електричні мережі.

1.2. Електроосвітлювальні та опромінювальні установки в сільськогосподарському, виробництві Освітлювальні прилади. Особливості проектування освітлювальних установок у сільському господарстві. Методика розрахунку установок електричного освітлення. Типові схеми керування освітлювальними установками. Електрообладнання установок

штучного опромінення в теплицях. Електрообладнання установок ультрафіолетового та інфрачервоного опромінення тварин і птиці.

1.1. Електропостачання сільського господарства.

Електропостачання (*постачання електричної енергії, енергопостачання*) — це комплекс технічних засобів і організаційних заходів для забезпечення споживача **електроенергією**; надання **електричної енергії споживачу** за допомогою технічних засобів передачі та розподілу електричної енергії на підставі **договору**.

Електропостачання споживачів повинно виконуватися від електричної мережі з глухозаземленою нейтраллю 380/220 В з системою заземлення TN — S або TN — C — S. При реконструкції житлових та громадських будівель, що мають напругу мережі 220/127 В або 3х220 В, необхідно передбачати переведення мережі на напругу 380/220 В з системою заземлення TN — S або TN — C — S.^[1]

Постачальник електричної енергії (або **енергопостачальник**) зобов'язаний укласти зі своїми споживачами договори, розроблені за Типовим договором про користування електричною енергією, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 26.07.1999 р. № 1357.

Тарифи на електричну енергію для населення встановлюються Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики (НКРЕ, з 10.09.2014. НКРЕКП).

Одиницею обліку електроенергії є **кіловат-година** (кВт*год). Щомісячна оплата послуг з електропостачання визначається множенням тарифу на кількість спожитих кВт*год.

Як правило, фактичне споживання електроенергії обчислюється за показниками лічильника, знімання показань якого щомісячно здійснює сам споживач або енергопостачальна компанія. **Енергопостачальник** має право контролювати правильність знімання показань приладів, а також самостійно знімати ці показання.

Надійність електропостачання. Щодо надійності електропостачання споживачі електричної енергії діляться на три категорії:

— електроспоживачі **I категорії** — перерва в електропостачанні яких може призвести до небезпеки для життя людей, значні матеріальні втрати, пошкодження вартісного обладнання, масовий брак продукції, збій складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства. Із складу I категорії виділяють особливу групу споживачів, безперебійна робота яких необхідна для попередження загрози для життя людей, вибухів та пожеж, пошкодження дорогоцінного обладнання.

— електроспоживачі **II категорії** — перерва в електропостачанні яких призводить до масового недовідпуску продукції, масовим простоєм робочих, механізмів та промислового транспорту, порушення життєдіяльності значної кількості міських та сільських жителів.

— електроспоживачі **III категорії** — всі інші споживачі електроенергії, які не підпадають під визначення I та II категорій. Електропостачання приймачів III категорії надійності електропостачання може здійснюватись від одного джерела живлення за умови, що перерва в електропостачанні, яка необхідна для ремонту і заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, не перевищує однієї доби.^[2]

Розподіл електроенергії.

Результатом розподілу електричної енергії на роздрібному ринку є забезпечення можливості отримання відповідним суб'єктом роздрібного ринку електричної енергії необхідного обсягу електричної енергії та рівня електричної потужності із забезпеченням параметрів якості електропостачання, які відповідають установленим стандартам, та категорії надійності електрозабезпечення відповідно до договору в точках приєднання електроустановок учасників роздрібного ринку.

Основною умовою здійснення розподілу електричної енергії в точку розподілу до електроустановки споживача* на території діяльності відповідного оператора системи є укладення Договору споживача про надання послуги з розподілу електричної енергії (далі – Договір).

Звертаємо Вашу увагу, що розподіл електричної енергії до точки розподілу електроустановки споживача **не допускається** за відсутності діючого Договору.

Споживачі укладають договір споживача про розподіл електричної енергії шляхом приєднання до публічного договору за наявності чинного паспорта точки розподілу**.

Якщо за об'єктом оформлено паспорт точки (паспорти точок) розподілу, оператор системи розподілу не має права відмовити споживачу у приєднанні до договору споживача про надання послуг з розподілу електричної енергії.

У разі незгоди споживача приєднуватися до умов договору про надання послуг з розподілу електричної енергії споживач не має права використовувати електричну енергію із системи розподілу та має подати оператору системи розподілу письмову заяву про припинення розподілу електричної енергії на його об'єкт.

Фактом приєднання споживача до умов договору споживача про надання послуг з розподілу електричної енергії (акцептування договору) є вчинення споживачем будь-яких дій, які свідчать про його бажання укласти договір споживача про надання послуг з розподілу електричної енергії, зокрема повернення (надання) підписаної заяви-приєднання, сплата рахунка оператора системи розподілу та/або документально підтверджене споживання електричної енергії.

Для укладення договору споживача про надання послуг з розподілу електричної енергії заявник у разі зміни споживача, форми власності чи власника електроустановки має надати оператору системи такі документи:

1. заяву про укладення відповідного договору із зазначенням місцезнаходження об'єкта та реквізитів заявника та наявності чинного

паспорту точки розподілу (зразок заяви додається);

Украдення договору

2. **для юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців:** витяг з Єдиного державного реєстру юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань (далі – ЄДР), роздрукований із мережі Інтернет, або копію довідки, або копію виписки з ЄДР;

для фізичних осіб: копію довідки про присвоєння ідентифікаційного номера або реєстраційного номера картки платника податків або копію паспорта (для фізичних осіб, які через свої релігійні або інші переконання відмовляються від прийняття ідентифікаційного номера, офіційно повідомили про це відповідні органи державної влади і мають відмітку у паспорті);

3. копію документа, яким визначено право власності чи користування на об'єкт (приміщення), або копію документа, що підтверджує право власності чи користування на земельну ділянку або її частину (у разі відсутності на відповідній земельній ділянці об'єкта), право на розміщення електроустановок на території здійснення господарської діяльності з розподілу електричної енергії (у разі відсутності об'єкта споживача);

4. копію документа про підтвердження повноважень особи на укладення договору (витяг з установчого документа про повноваження керівника (для юридичних осіб), копію довіреності, виданої в установленому порядку тощо), за необхідності;

5. копію декларації (повідомлення) про початок виконання будівельних робіт або дозволу на виконання будівельних робіт (для укладення договору споживача про надання послуг з розподілу (передачі) та постачання електричної енергії на будівельні майданчики, у разі якщо наявність такого дозволу є обов'язковою або зазначені документи вимагаються законодавством у сфері містобудування) та/або у визначених законодавством випадках, копію декларації про готовність об'єкта до

експлуатації або сертифіката (для новозбудованих та реконструйованих електроустановок).

У Договорі зазначаються величини дозволеної (договірної) та приєднаної потужності, які визначаються виходячи з проектних рішень та потужності наявних у споживача струмоприймачів. Звертаємо Вашу увагу, що всіма споживачами (крім побутових) подаються відомості про обсяги очікуваного споживання електричної енергії в наступному році з помісячним або поквартальним розподілом, згідно встановленої форми:

[укладення договору](#)

*електроустановка – комплекс взаємопов'язаних устаткування і споруд, що призначаються для виробництва або перетворення, передачі, розподілу чи споживання електричної енергії;

** паспорт точки розподілу (передачі) – акт (документ), складений оператором системи, у якому зазначаються технічні параметри точки підключення споживача – потужність, дозволена до використання, приєднана потужність, межі балансової належності, однолінійна схема, формула донарахування втрат електричної енергії відповідно до Кодексу комерційного обліку, тип засобу/системи комерційного обліку, ЕІС-коди та інша технічна інформація, необхідна для електрозабезпечення об'єкта споживача за точками розподілу (передачі) електричної енергії;

Історія.

[1872](#) рік. Поки що Київ та інші населені пункти України користуються гасовими ліхтарями. Київська міська управа 5 липня призначила торги на освітлення Києва (480 ліхтарів). Ціна однієї години горіння становила 1.75 коп. для приватних споживачів і 1.5 коп. для скарбничих і міських будівель.

У [1878](#) році відомий російський інженер О.П. Бородін обладнав токарний цех Київських залізничних майстерень Київ-Брестської залізниці, що була розташована поблизу Залізничного двірця, на території теперішнього Київського вагоноремонтного заводу, чотирма електричними дуговими ліхтарями, основними компонентами кожного з яких були два вугільних

стрижні (електроди, [свічка Яблочкова](#)) і прошарок ізоляційного матеріалу (пластинка каоліна), розташованого поміж стрижнями. Кожний ліхтар живила окрема динамомашинна Грамма. Ліхтарі були розташовані двома рядами в шаховому порядку і розраховані на 3 години роботи. Це освітлення, як показав досвід, надавало не лише задовільні результати, але і було значно дешевшим, ніж газове чи олійне. А вдосконаленням способу виробництва світла ми зобов'язані Яблочкову. Саме його вдосконалені лампи були використані для освітлення майстерень Дніпровського пароплавства у [1880](#) році.

Вже у [1880-х](#) роках заможні кияни почали освітлювати свої оселі за допомогою окремих «домових» пристроїв. В [1886](#) році електричне освітлення встановлено в саду Шато-де-Флер (нині стадіон «Динамо»). Досвід використання електричного освітлення за цей період був дуже малий, але встиг визначити великі переваги перед іншими видами освітлення. Таким чином, електрична енергія почала входити в життя та побут киян, а пізніше і в побут населення інших міст України.

Перша Центральна електростанція [постійного струму](#) загального користування у Києві почала діяти у грудні [1890](#) року. Проєкт та будівництво її консультували: начальник Київського залізничного училища І. Мацон та відомий науковець професор фізики Київського університету Н. Шиллер, який мав учений ступінь з [електротехніки](#). Електрична станція давала струм для освітлення міського театру, Хрещатика і будинків приватних абонентів. Вона була розташована в кам'яному приміщенні на Театральній площі, де нині Народна опера України ім. Тараса Шевченка (там був розташований театр, який згорів [1895](#) року). [Електростанція](#) мала ізольовану котельню, машинне відділення та розподільчий пристрій. В котельні були змонтовані три [парові котли](#), які споживали дрова. Вода поступала із міського водогону. Котли виробляли пару для трьох земнолежних двоциліндрових парових машин по 60 к.с. (44.1 кВт) кожна. Ці машини приводили в рух динамомашини [Сименса](#). Крім того, для живлення 14 дугових ліхтарів,

установлених на Хрещатику, були виділені дві динамомашини із приводом від парових машин, потужністю по 20 к.с. (14.7 кВт). Потужність електростанції становила біля 150 к.с. (110.3 кВт).

Товариство «Савицький і Страус» у [1891](#) році побудувало нову електричну станцію постійного струму на Хрещатику (в районі Думської площі). Її потужність становила близько 150 кінських сил, або 110.3 кВт. Проте проблема електричного освітлення міста на початку 1890-х років залишалась не вирішеною. Наприкінці [1892](#) року була розширена електрична станція на Театральній площі, де додатково встановлено два парових котли системи «Нейера», дві динамомашини, потужністю 80 кінських сил (58.8 кВт кожна) і дві по 25 кінських сил (18.38 кВт кожна). У 1893 р. потужність Центральної електричної станції загального користування зросла до 300 кінських сил, або до 220.6 кВт. Товариство «Савицький і Страус» не мало конкурентів, тому ціни на освітлення були встановлені вищі, ніж в Петербурзі та Москві. Тарифи на електроенергію були встановлені високі і їх встановлювали за 1 годину горіння ламп чи ліхтаря. Варто відзначити, що уже у 1891 році використовували електролічильники, які коштували 125 крб. Київ у [1892](#) році став батьківщиною першого електричного трамвая в Московщині, яка стала 15-ю країною у світі, де використовували електричний трамвай. У [1889](#) році (ще до появи першої електричної станції постійного струму у Києві у 1890 р.) Струве Аманд Єгорович (1835 - 1898) запропонував збудувати [трамвай](#) з електричним рушієм, який би найкраще був пристосований для крутих київських узвозів. Свою ідею [2 травня 1892](#) року він втілював у життя — вперше на теренах всієї Московщини. По маршруту Поділ - Олександрівський майдан - Хрещатик з червня 1892 р. їздило по одноколійному шляху 2 вагони трамвая, які живив постійний струм від тимчасової електростанції. В її машинальному відділенні були встановлені два газових рушії потужністю по 60 к.с. (44.1 кВт) і дві [динамомашини](#) (60А, 500В, 900 обер./хв.). Досвід експлуатації першого в Московщині електричного трамвая показав великі переваги електричної тяги в технічному

та економічному відношенні перед іншими її видами. Це зумовило застосування в Києві [електричного струму](#) для освітлення і для приведення в рух невеликих рушіїв. Таким чином, споживання струму в Києві у 1895 році порівняно з 1894 роком зросло на 25%, а порівняно з 1892 роком, збільшилось майже утричі. ^[3] ^[4]

У [1913](#) році встановлена потужність електростанцій України становила всього 304,3 тис. кВт, річне виробництво електроенергії 543 млн кВт·год, що відповідало споживанню електроенергії на одного мешканця України всього лише 15 кВт·год на рік. Переважна більшість електростанцій працювали в металургійній і вугільній промисловості (більше 63%), а електростанції загального користування були зосереджені лише у великих містах України.

У [1916](#) році найбільшою електростанцією була електростанція Олександрівського заводу в тодішньому [Катеринославі](#), яка мала потужність 14,5 тис. кВт.

Виробництво електроенергії в Україні 1913—2014

Понад 47 % електроенергії в Україні дають [АЕС](#) (Рівненська, Запорізька, Південноукраїнська та Хмельницька). ТЕС є основними станціями, що забезпечують електричною енергією в напівпікові та, разом з ГЕС та ГАЕС, у пікові години^[5].

Власні паливні ресурси станом на [2010](#) рік забезпечували лише 67 % потреб України^[1], решту імпортували (в т.ч. з Росії, Туркменістану і Азербайджану).

2001 року структура споживання електроенергії та палива (135,8 млрд кВт·год): [вугілля](#) та продукти його переробки — 64,2 млн т; [природний газ](#) — 65,8 млрд куб.м; [нафта і газовий конденсат](#) — 16,9 млн т.

Станом на [2006](#) рік, технічне становище електроенергетики незадовільне: необхідна модернізація устаткування та впровадження нових

ресурсоощадних технологій, розробка альтернативних джерел електроенергії (сонячні, вітрові, газифікація органічної маси, газифікація відходів, геотермальні електростанції).

За даними [Української асоціації відновлюваної енергетики](#) станом на серпень 2016 року частка електричної енергії, що була вироблена з відновлюваних джерел енергії (вітроелектростанції — 48 % цього обсягу, сонячні електростанції — 31 %, малі гідроелектростанції — 12 % та ТЕС/ТЕЦ на біомасі та на [когенераційних установках](#) на біогазі — 9 %) складає близько 1,25 %, що є досить незначним порівняно з країнами ЄС^[6].