




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
KHERSON STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДОСЯГНЕННЯ
ІНЖЕНЕРНИХ НАУК
В ГАЛУЗІ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА
ТА ВОДНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

Збірник наукових праць
5-й випуск



Херсон - 2023

УДК 626/627:001

Сучасні технології та досягнення інженерних наук в галузі гідротехнічного будівництва та водної інженерії: збірник наукових праць. 5-й випуск. – Херсон: ХДАЕУ, 2023. – 89с.

Редакційна колегія:

Волошин М.М. – к.т.н., завідувач кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії ФАБ Херсонського ДАЕУ;

Ладичук Д.О. – к.с.-г.н., доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії ФАБ Херсонського ДАЕУ.

В збірнику публікуються наукові статті з питань гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, зрошувального землеробства, технологій забезпечення сталого землекористування, сільськогосподарських гідротехнічних меліорацій, впливу гідротехнічних споруд на навколишнє середовище, інженерного захисту територій, водопостачання та водовідведення, застосування сучасних технологій будівельного виробництва, використання ГІС - технологій в водній інженерії та управлінні земельними ресурсами, сучасних досягнень вишукувань і проектування гідротехнічних споруд, застосування енергозберігаючих технологій у гідротехнічному будівництві, електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Збірник розрахований на наукових співробітників, інженерно-технічних робітників підприємств, проектних організацій, навчальних та науково-дослідних інститутів напряму гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.

Рекомендовано до друку вченою радою факультету архітектури та будівництва Херсонського державного аграрно-економічного університету (протокол № 8 від 30.05.2023 р.).

Відповідальність за зміст, новизну та оригінальність наданого матеріалу несуть автори статей.

ЗМІСТ

Шевченко А.М., Боженко Р.П., Лютницький С.М. ПІСЛЯПРОЄКТНИЙ МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ЗРОШУВАЛЬНОЇ ВОДИ НА СИСТЕМАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ГІРСЬКИЙ ТІКИЧ	5
Волошин М.М. ВПЛИВ ВІЙНИ НА ВОДНІ РЕСУРСИ ТА ГІДРОТЕХНІЧНІ ОБ'ЄКТИ УКРАЇНИ	10
Ладичук Д.О., Грушицький Ю.І., Безпалий Б.П. СУЧАСНІ НАПРЯМИ ВІДТВОРЕННЯ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ, ЗРУЙНОВАНОГО ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ	14
Савчук Д.П., Харламов О.І., Котикович І.В. ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ПРОХОДЖЕННЯ ПАВОДКІВ У РІЧКОВИХ БАСЕЙНАХ	17
Кравченко В. І. УТИЛІЗАЦІЯ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА	20
Мовчан Т.В., Тарасенко В. ГІС ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ	22
Зубенко В.О. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ	27
Литвиненко В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ДОБРОТНОСТІ ВАРИКАПА ВІД ЙОГО КОНСТРУКТИВНИХ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ	32
Волошин М.М., Кльоб К.К. ОЧИЩЕННЯ ВОДИ МЕТОДОМ ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ	36
Кузьмич Л.В., Усатий С.В., Козицький О.М., Мозоль Н.В. РЕЗУЛЬТАТИ НАТУРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНЖЕНЕРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ ОСУШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ «МАР'ЯНІВКА» ТА «ОЛЬШАНКА» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	42
Карнаушенко А.С. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У БУДІВЕЛЬНУ СФЕРУ	48
Чеканович М.Г. РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДНІПРОВСЬКОЇ ГЕС	51
Желуденко К.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БЕТОНУ КОНСТРУКЦІЙ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД	55
Баруліна І.Ю. НОВА ПОЛІТИКА ЄС: «ЗЕЛЕНИЙ КУРС» ТА НОВА СПІЛЬНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ПОЛІТИКА	58
Заводяний В.В.	

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ВИВЧЕНІ ФІЗИКИ	63
Барулін Д. С. ВАЖЛИВІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЛІ ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ РЕНОВАЦІЇ	67
Зубенко В.О., Романов І.І. АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	71
Литвиненко В.М., Мартинова Д.О. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ІНДУКТИВНОСТІ КОТУШОК І ЄМНОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ	77
Радько В.І., Кравченко В. І. ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ	81
Волошин М.М., Скрипниченко Д.А. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ ДЛЯ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА ТА ВОДНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	
Ладичук Д.О., Прінь А.В. СУЧАСНІ НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ГІДРОТЕХНІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ	83

УДК 631.6;626.8;631.67

Шевченко А.М., Боженко Р.П., Лютницький С.М.
Інститут водних проблем і меліорації НААН України, м. Київ

ПІСЛЯПРОЄКТНИЙ МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ЗРОШУВАЛЬНОЇ ВОДИ НА СИСТЕМАХ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ГІРСЬКИЙ ТІКИЧ

Вступ. Глобальні зміни клімату й їх регіональні прояви, насамперед зростання його посушливості в усіх природно-кліматичних зонах України, спонукають аграріїв до більш широкого застосування зрошення. Зрошувані землі є найбільш потенційно стабільно продуктивними навіть за екстремальних погодних умов. Водночас вони характеризуються, за певних умов, підвищеним ризиком прояву несприятливих процесів, пов'язаних насамперед, з дією зрошувальних вод: підтоплення, іригаційна ерозія, вторинне засолення або осолонцювання ґрунтів, забруднення ґрунтів і ґрунтових вод тощо. Відповідно, функціонування як відновлених, так і новостворених систем зрошення потребує контролю за можливим розвитком процесів, що негативно впливають на еколого-меліоративний стан земель і родючість зрошуваних ґрунтів.

У даному контексті важливим чинником впливу зрошення на ґрунти, формування та розвиток сільськогосподарських культур, їхню урожайність та якість продукції, а також інші компоненти довкілля є якість зрошувальної води, яка значною мірою визначає екологічну безпеку та економічну ефективність розвитку зрошення.

Основна частина. Дослідження якості зрошувальної води у складі післяпроектного моніторингу стану ґрунтів територіально приурочені до земельних ділянок, розташованих в адміністративних межах Буцької селищної громади - поблизу с.Нова Гребля, Жашківської міської громади – с.Хижня, Маньківської селищної громади – с.Харківка та Баштєчківської селищної громади – села Тинівка, Павлівка Уманського району (рис.1).

Для поливу сільськогосподарських культур на системах краплинного зрошення, що підлягають моніторингу згідно з процедурою оцінки впливу на довкілля, забір води здійснюють з поверхневих водних об'єктів басейну р. Гірський Тікич:

- річка Гірський Тікич, водозабір за межами західної околиці с. Кути;
- ставок площею 8,459 га на річці Срібна південно-західніше с. Павлівка;
- ставок площею 70,4 га на річці Срібна північніше с. Нова Гребля;
- ставок площею 5,9 га на р. Кищина в с. Харківка.

Особливістю землекористування та зрошуваного землеробства в господарстві є те, що для забезпечення вирощування овочів (морква, цибуля) на зрошенні в сівозміні щорічно відбувається ротація полів, на яких висаджують і поливають зазначені культури, тобто землі у часовому багаторічному вимірі є періодично зрошуваними.

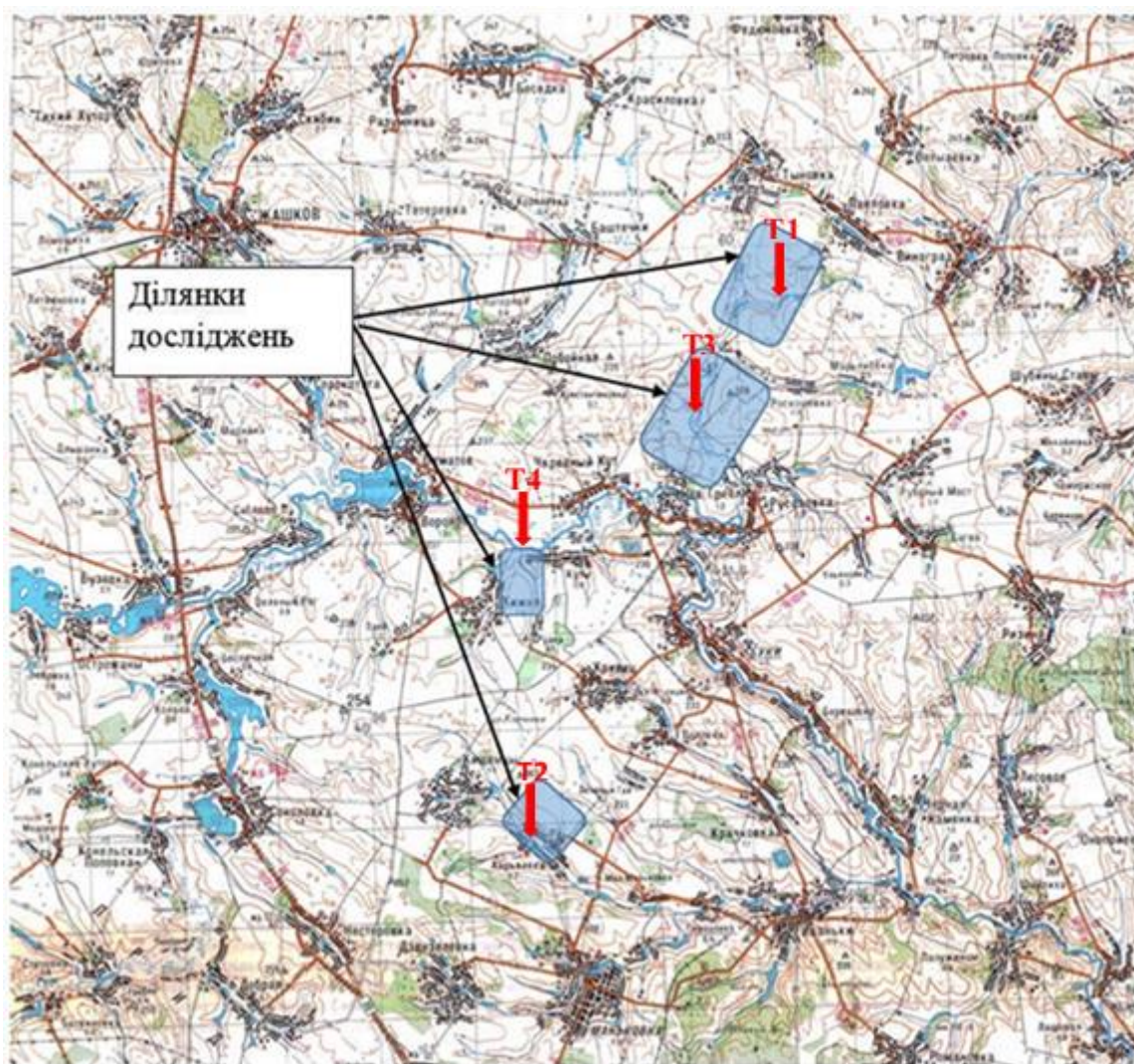


Рисунок 1 – Оглядова карта району проведення моніторингу якості зрошувальної води в басейні р. Гірський Тікич

Моніторингові дослідження проводили в межах полів, які поливались, з контролем якості води у джерелах зрошення зазначених полів шляхом періодичного визначення показників гідрохімічного складу зрошувальної води у контрольних точках за результатами і відбору зразків води та їхнього лабораторного випробування.

Визначення показників якості води по контрольних точках Т1 (ставок на р. Срібна), Т2 (ставок на р. Кищика), Т3 (ставок на р. Срібна поблизу с. Нова Гребля) і Т4 (р. Гірський Тікич поблизу с. Крути) здійснено згідно з графіком з періодичністю один місяць протягом поливного сезону.

Оцінювання якості води, що використовувалась господарством для зрошення сільськогосподарських культур у 2022 році, виконано на підставі результатів хімічного аналізу щомісячних проб води з поверхневих водних об'єктів.

За ступенем загальної мінералізації (сухим залишком) вода з усіх джерел зрошення на дати випробування відноситься до класу прісних (від 297 мг/дм³ до 778 мг/дм³, тобто до 1000 мг/дм³); за гідрохімічним типом вода переважно гідрокарбонатна, рідше хлоридно - гідрокарбонатна кальцієво-магнієва,

змішана кальцієво-натрієво-магнієва, рідше натрієво-магнієва і магнієва (загалом переважають іони HCO_3^- і Mg^{2+}).

За величиною водневого показника рН вода в контрольних точках Т1, Т2, Т4 відноситься до слаболужної, а в точці Т3 – до лужної. Величина загальної (за Ca^{2+} і Mg^{2+}) твердості води коливається в межах 6,2-7,5 мекв/дм³ (точка Т1), 5,0-5,8 мекв/дм³ (точка Т2), 6,9-9,8 мекв/дм³ (точка Т3) і 6,0-8,5 мекв/дм³ (точка Т4), тобто воду по Т2 можна віднести до помірно твердої, твердої – по Т1, Т4, частково Т3 і дуже твердої (Т3 – липень).

При оцінюванні води бралось до уваги, що ґрунтовий покрив у межах зрошуваних ділянок представлений переважно чорноземами глибокими (типовими) малогумусними карбонатними, чорноземи реградованими, сірими і темно-сірими опідзоленими, важкосуглинковими з нейтральною та слаболужною реакцією, середньобуферними щодо осолонцювання (за вмістом CaCO_3), менш поширені лучно-чорноземні глибоко-солонцюваті ґрунти.

За небезпекою іригаційного засолення ґрунту за розрахованим показником суми токсичних солей в еквівалентах хлорид-іонів (eCl^-), величина якого становила від 2,3 до 6,9 мекв/дм³, вода в усіх випробуваних водних об'єктах, згідно ДСТУ 2730:2015 [1], відноситься до I класу (придатна) для всіх груп ґрунтів за їхнім гранулометричним складом у шарі 0-100 см.

Оцінювання якості води за небезпекою підлуження ґрунту базувалось на врахуванні показників рН, вмісту CO_3^{2-} і токсичної лужності ($\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$) з диференціацією за групами ґрунту за реакцією середовища (за [1]). Необхідно зазначити, що за результатами обстежень 2022р. ґрунти характеризувались у межах полів переважно як нейтральні ($\text{pH}_{\text{вод.}}$ від 6,5 до 7,5), в окремих випадках (Т1) - як лужні ($\text{pH}_{\text{вод.}}$ понад 7,5). За величиною показника рН сольової витяжки (від 5,3 до 7,5) ґрунти за відповідною класифікацією [2,3] на момент випробування можна віднести до переважно слаболужних, рідше слабокислих (Т11 – серпень), нейтральних (Т14) і близьких до нейтральних (Т11 – липень). Виходячи з цього результати оцінювання якості води диференційовано для різних груп ґрунтів.

Таким чином, за небезпекою підлуження ґрунту через підвищені значення показників токсичної лужності та рН (для лужних ґрунтів) вода з ставка на р.Срібна (поблизу с.Павлівка) і ставка на р. Кищина, а також з р. Гірський Тікич (для всіх типів ґрунтів за реакцією середовища) відноситься до II класу («обмежено придатна»), вода зі ставка на р.Срібна поблизу с.Нова Гребля (контрольна точка Т3) за даними оцінювальними показниками є обмежено придатною, а для лужних ґрунтів і станом на кінець літа для всіх типів – непридатною для зрошення (III клас).

За небезпекою осолонцювання ґрунту через переважання у воді вмісту магнію над кальцієм і низький клас якості за небезпекою підлуження ґрунту вода в усіх випробуваних водних об'єктах у червні та липні була обмежено придатною для зрошення (II клас), а за результатами випробування в кінці серпня була віднесена до III класу (непридатна для зрошення без попереднього поліпшення її складу) або ж (Т3) її оцінювання було недоцільним через належність до III класу за небезпекою підлуження ґрунтів, згідно з [1]. Подібну

якість вода мала і на початку жовтня за винятком ставка поблизу с.Павлівка (Т1), вода з якого відповідала I класу.

Таким чином, з позиції оцінювання якості води для систем краплинного зрошення за агрономічними критеріями, згідно ДСТУ 2730:2015, вода, що забирається з поверхневих водних об'єктів для проведення поливів на землях господарства, відноситься до I класу («придатна») за небезпекою іригаційного засолення ґрунтів протягом усього поливного періоду, до II класу («обмежено придатна») – за небезпекою підлушення ґрунту (за показниками рН і токсичної лужності) в усіх джерелах зрошення протягом поливного періоду (окрім Т3 – у серпні) і за небезпекою осолонцювання ґрунту в усіх водних об'єктах у червні та липні, а також до III класу («непридатна») за небезпекою підлушення ґрунту (для лужних ґрунтів) – ставки на р. Срібна поблизу с.Нова Гребля і поблизу с.Павлівка (серпень 2022р), за небезпекою осолонцювання ґрунту – серпень і жовтень.

Отже, у цілому за результатами оцінювання на момент випробування (червень-жовтень 2022р.) вода станом на червень - липень в усіх джерелах краплинного зрошення належала до II класу, тобто була обмежено придатною, а в серпні та жовтні – до III класу якості (непридатна для зрошення), за виключенням ставка поблизу с.Павлівка (точка Т1) з водою II класу на початку жовтня.

Відповідно до вимог ДСТУ 2730 [1] і нормативів екологічно безпечного зрошення та управління поливами [4] полив водою другого класу можливий за умови застосування відновлювальних заходів, а полив водою третього класу заборонено. Слід зазначити, що на полях у серпні-вересні поливи не проводили, тому вода III класу тут не використовувалась.

Вода II-III класів за небезпекою підлушення й осолонцювання ґрунту може бути покращена до показників I-II класів шляхом хімічної меліорації зрошувальної води фізико-хімічними способами [5]. Слід зазначити, що при зрошенні на поля у 2022 році вносили нітрат кальцію (кальценіт), який відіграє також роль меліоранта води і ґрунту.

Характерною особливістю, яка сприяє мінімізацію можливого несприятливого впливу зрошувальних вод на стан ґрунтів земель господарства є те, що поливи у межах окремих полів або їх певних частин здійснюють не щорічно, а з періодичністю 2-3 роки. Це забезпечує можливість промивання ґрунтів атмосферними опадами і уникнення постійного локалізованого зосередження впливу поливу на ґрунт водою різної якості, у тому числі обмежено придатною.

Відсутність прояву процесів вторинного (іригаційного) засолення, осолонцювання та підлушення ґрунтів під впливом зрошення свідчить про екологічну безпечність останнього згідно прийнятих нормативів за показниками ступеня розвитку згаданих вище ґрунтово-деградаційних процесів. Водночас слід відмітити фіксований раніше відносно підвищений вміст легкорозчинних солей (0,12-0,13%) на окремих полях, зокрема, розташованих північніше с. Нова Гребля навколо оз. Срібне, що, насамперед за близького залягання ґрунтових вод, яке спостерігається у межах знижених

ділянок низки полів, і на фоні зрошення, особливо не дуже придатною водою, може призвести до певного зростання сезонного накопичення солей у шарі ґрунту. Тому такі ділянки зрошення потребують постійного контролю рівня ґрунтових вод і сольового режиму ґрунтів.

Висновки. За результатами оцінювання придатності води для поливу в джерелах зрошення або на системах краплинного поливу на землях господарства в басейні р. Гірський Тікич в Уманському районі Черкаської області визначено, що вона має загалом невисоку якість, яка може зазнавати змін протягом поливного періоду залежно від погодних умов, характеру живлення водних об'єктів тощо.

Встановлено, що поверхневі води, які забирали на зрошення з ставків на річках Срібна, Кищина і з річки Гірський Тікич у 2022 р., відносяться до I класу («придатна») за небезпекою іригаційного засолення ґрунтів протягом усього поливного періоду, до II класу («обмежено придатна») – за небезпекою підлуження ґрунту (за показниками рН і токсичної лужності) в усіх джерелах зрошення протягом поливного періоду і за небезпекою осолонцювання ґрунту в усіх водних об'єктах у червні та липні, а також до III класу («непридатна») за небезпекою підлуження ґрунту (для лужних ґрунтів) – ставки на р. Срібна поблизу с.Нова Гребля і поблизу с.Павлівка (серпень 2022 р.) та за небезпекою осолонцювання ґрунту – серпень і жовтень.

Для покращення вод II-III класів за небезпекою підлуження й осолонцювання ґрунту до показників I-II класів шляхом хімічної меліорації слід здійснювати обробку води кальцієвими меліорантами (гіпс, крейда, нітрат кальцію, хлорид кальцію, фосфогіпс, карбонатні шлаки тощо), а також внесення у воду сірчаної кислоти для зниження її лужності, розрахованими на основі конкретного хімічного складу води залежно від необхідності зниження її лужності або кальціювання.

Список використаної літератури:

1. ДСТУ 2730:2015 Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 9 с.
2. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 36 с.
3. Методика поведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / За ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка – 2-ге вид., допов. Київ, 2019. 108с.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2020 р. № 766 «Про нормативи екологічно безпечного зрошення, осушення, управління поливами та водовідведенням». URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/7662020-%D0%BF#Text>.
5. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. Київ: Аграрна наука. 2009. 624 с.

УДК 631.67

Волошин М.М.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ВОДНІ РЕСУРСИ ТА ГІДРОТЕХНІЧНІ ОБ'ЄКТИ УКРАЇНИ

Вступ. Війна Росії проти України має катастрофічний вплив на довкілля, зокрема на водні ресурси та водну інфраструктуру та несе великі ризики для населення, сільського господарства та продовольчої безпеки. Докладніше про це вже відчутні наслідки, а також потенційні довгострокові загрози спробувала оцінити міжнародна група науковців з України, Німеччини, Бельгії та США. Їхнє дослідження, що охоплює дані за перші три місяці від початку російського вторгнення у лютому 2022-го, опубліковано в останньому березневому номері журналу *Nature Sustainability*. Докладніше про висновки DW розпитала співавторку документа, наукову співробітницю берлінського Інституту прісноводної екології та внутрішнього рибальства імені Лейбніца (IGB) др. Олександрю Шумілову.

Основна частина. Результати роботи показали, що в Україні з перших днів війни вплив на воду та водні ресурси був дуже масивним. Було пошкоджено багато водоочисних споруд і каналів, які є частиною іригаційних систем. Тобто вплив воєнних дій на водні екосистеми надзвичайний.

Тема впливу війни на воду не є новою, але випадок України у порівнянні з іншими країнами особливий через індустріалізованість, адже на території країни розташована велика кількість великих і малих резервуарів, накопичувачів води, що у разі підриву може призвести до затоплення території і того, що багато людей залишиться без доступу до питної води. А взагалі кількість людей, які залишилися без доступу до якісної води, вражає: з квітня по грудень 2022 року ця цифра зросла з 6 до 16 мільйонів людей (дані Офісу ООН з координації гуманітарних питань).

Багато уваги у дослідженні відводиться Каховському водосховищу - цій центральній водній артерії, використовуваній для зрошення, водопостачання, рибного господарства тощо. Дамба Каховської ГЕС, була пошкоджена, за наявними даними, перед відступом російських військ з Херсона. Зараз водосховище обміліло (рис.1).

Це водосховище виконує багато функцій, звичайно, це і водозабезпечення південних областей України - Херсонської, Запорізької. При Каховському водосховищі знаходиться також Запорізька атомна електростанція і ця вода використовується для охолодження її елементів. Тобто зниження рівнів води також може нести ядерну загрозу. Воно також надзвичайно важливе для постачання води в іригаційну систему - одну з найбільших таких систем у Європі, із загальною протяжністю всіх каналів близько 1600 кілометрів.



Рисунок 1- Супутниковий знімок демонструє пошкодження шлюзових воріт на дамбі Каховської ГЕС, листопад 2022

Інформація свідчить про те, що наприкінці 2022 року головна насосна станція цієї іригаційної системи була частково затоплена. Зараз ще незрозуміло те, чи зможе вода взагалі поступити в цю систему і які наслідки це матиме для сільськогосподарського забезпечення півдня України, яке може опинитися без доступу до необхідної кількості води (рис.2).



Рисунок 2- Пошкодження на ГНС УГКМК від обстрілів, 18.11.2022

Вода була подана в іригаційну систему на місяць пізніше звичайного. Це вже мало негативні наслідки для сільського господарства. А у разі підриву водосховища це б призвело до затоплення великих територій, до надзвичайних наслідків, адже це дуже великий об'єм води.

Існують дані, що через відкриття шлюзів рівень водосховища знизився до близько 13 метрів, а попередньо нормальний його рівень був близько 15. Це також може мати негативні наслідки для рибного господарства, багато риби залишилося в прибережних регіонах цього водосховища, де рівень води дуже низький. Тобто риба залишилася заблокованою, і вона не може потрапити до глибших частин водосховища.

Це наслідки, які вже сьогодні відчутні в південному регіоні України. Проте і в інших областях воєнні дії завдали специфічної шкоди водним ресурсам.

Ми можемо бачити це забруднення водних ресурсів взагалі на території України внаслідок воєнних дій. Наприклад, було пошкоджено особливо багато нафтосховищ, що призвело до забруднення і розливу нафтопродуктів. Причому це відбувалося не тільки там, де ідуть бойові дії, а також у західних регіонах України внаслідок потрапляння снарядів.

Наприклад, у Тернопільській області був розлив у сховищі мінеральних добрив, що призвело до масової загибелі риби. Це і забруднення внаслідок руйнування мостів, потрапляння військової техніки в річки, снарядів, забруднюючих речовин. І їхнє розкладання займе багато часу. І звичайно, небезпека через міни. Морське узбережжя зараз заміновано і не може виконувати функцію забезпечення рекреації людей.

Випадок на річці Ірпінь, коли внаслідок підриву дамби були затоплені великі території, - ця небезпека існує також і на сході країни.

Там, де фактор небезпеки також посилюється затопленими шахтами...

Якщо ми говоримо про Схід України, то одна зі специфічних проблем там - саме затоплення підземних шахт. Відкачку шахтних вод, навіть на тих шахтах, що були закриті, потрібно забезпечити. Адже підйом вод там, де знаходяться також солі, важкі метали, призводить до забруднення наземних і підземних джерел води.

Звичайно, існує багато прикладів використання води як зброї в цьому конфлікті. Найвідоміший випадок це підрив ірпінської дамби для того, щоб зупинити підхід російських військ з півночі до Києва. Вода використовується як зброя і як інструмент впливу на населення: коли була захоплена Каховська гребля, багато людей боялися, що вона буде зруйнована, і це призведе до затоплення території, що знаходиться вниз за течією.

Або приклад Миколаєва, де руйнування труби, яка постачає воду з Дніпра також було основним фактором виїзду з міста (журналістське розслідування ВВС вказує на навмисний підрив водогону "Дніпро-Миколаїв" російською армією.). Досі це питання залишається невирішеним, і багато людей не хочуть повертатися, бо не можуть забезпечити свої нормальні потреби за відсутності води.

Існує багато міжнародних норм, які вказують, що обидві сторони конфлікту повинні забезпечувати постачання водою та обслуговування інфраструктури, необхідної для нормального забезпечення цивільного населення. Але насправді так не відбувається.

Висновок. Виходячи з того, що, як вже говорилося, водна інфраструктура України надзвичайно сильно залежить від енергетичної галузі, яких практичних заходів можна було б взяти для кращого захисту водних ресурсів та інфраструктури за умов продовження війни?

На мою думку, перше, що необхідно зробити, це розвинути систему моніторингу, яка дозволить швидко аналізувати ситуацію з водопостачанням та водними екосистемами. Як це зробити? Змоделювати певні сценарії, як потрібно діяти в кожному випадку. Наприклад, якщо ми говоримо про можливий підрив резервуарів, дамб, то наслідки можуть бути дуже різними в залежності від того, коли це відбувається. Якщо у весняний період, то в річках велика кількість води внаслідок весняного водопілля, тому території, що можуть бути затоплені, збільшуються. Тож для таких особливо небезпечних територій, небезпечної інфраструктури потрібно мати чіткий план дій. Звичайно, зараз оцінка ситуації доволі складна, оскільки доступ до багатьох територій небезпечний. Стати в нагоді може аналіз - супутникові знімки, математичне моделювання таких ситуацій.

Що стосується водозабезпечення, то також необхідно подумати про альтернативні варіанти. Наприклад, після теракту в Миколаєві, коли відбулося руйнування труби, яка постачає воду з Дніпра, з'ясувалося, що поблизу знаходилось альтернативне водосховище, закрите кілька десятиліть тому, бо його було нерентабельно підтримувати. Але воно могло, тим не менш, забезпечити населення на якийсь період водою.

А якщо вже казати про дуже екстремальні випадки, то ми знаємо, що існують такі індивідуальні фільтри, які, наприклад, використовуються в туристичних цілях, коли навіть дуже забруднену воду ними можна очистити.

Список використаної літератури:

1. <https://www.dw.com/uk/voda-ak-zbroa-so-zasovali-naukovci-pro-vpliv-vijni-na-vodni-resursi-ukraini/a-65156412>
2. <https://grivna.ua/publikatsii/rosiyski-okupanti-zatopili-golovnu-nasosnu-stanciyu-кахovskogo-magistralnogo-kanalu:-u-chomu-zagroza>

УДК 631.95:631.873.1

Ладичук Д.О., Грушицький Ю.І., Безпалый Б.П.
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

СУЧАСНІ НАПРЯМИ ВІДТВОРЕННЯ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ, ЗРУЙНОВАНОГО ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Вступ. Втрати гумусу відбуваються у ґрунтах практично при наявності більшості деградаційних процесів: водна і вітрова ерозія, вторинне осолонцювання тощо.

Тривале екстенсивне використання земель у землеробстві призводить до зниження їх продуктивності, посилює залежність сільського господарства від погодних умов. За результатами багаторічного моніторингу ґрунтів, протягом останніх 15-20 років відзначається прогресуюче падіння показників їх родючості, яке виражається у динамічному зменшенні вмісту гумусу, основних макро– та мікроелементів, зниженні оцінкових критеріїв (агрохімічної та еколого-агрохімічної оцінок, ресурсу родючості) тощо. Сьогодні схема землекористування за участю органічних добрив замінена штучним виснажливим для ґрунтів внесенням мінеральних добрив, отрутохімкатів. При цьому рослини засвоюють близько 40% хімічних поживних речовин, що містяться у мінеральних добривах, решта 60% вимивається з ґрунту і потрапляє у водойми та ґрунтові води, забруднюючи їх. Дефіцит органічних добрив в Україні у результаті занепаду тваринницької галузі призводить до зменшення вмісту гумусу у ґрунтах.

Але найбільш вагомим фактором втрати гумусу з повною руйнацією ґрунтового профілю на значних площах є бойові дії. За дослідженнями багатьох науковців є кілька головних факторів шкоди ґрунту: це проїзд важкої військової техніки, вибух ракет та інших видів зброї, зведення фортифікаційних споруд, і треба враховувати, що 100% хімічної частини снаряда потрапляє у довкілля. Тому у ґрунті спостерігається підвищений вміст алюмінію, міді, інших важких металів. Крім цього, внаслідок окиснення вибухівки у повітря та ґрунт потрапляють сірка та азот. Внаслідок цього спостерігається повна руйнація ґрунтового профілю в цілому, і на сьогодні ще не розроблений єдиний механізм відтворення ґрунтового покриву на територіях ведення військових дій.

Метою даного дослідження є встановлення можливості використання сапропелів Нижнього Дніпра для відновлення та підвищення родючості різного ступеню деградованих ґрунтів Херсонської області.

Основна частина. Одним з актуальних завдань сільськогосподарського виробництва є покращення родючості ґрунтів з можливим використанням нетрадиційних видів органічних добрив, таких як сапропелі. Сапропелі містять основні елементи живлення рослин: фосфор, калій, азот і речовини, які поліпшують органічні, хімічні і біологічні властивості ґрунту і тим самим

сприяють підвищенню урожайності сільськогосподарських культур за різними даними вчених у межах 15-48%.

Відомо, що органічні добрива підвищеною нормою можуть знижати ступінь осолонцювання ґрунтів. Тоді сапропелі можуть привести до більш позитивних результатів, які мають значний екологічний ефект і дозволять знизити екологічний ризик на зарегульованих водоймах.

У силу того, що мули Нижнього Дніпра мають практично лише «органічне» походження і є нашаруванням відмираючої восени зеленої маси водної рослинності, саме це робить їх і «отрутою», і, за певних умов, цінною сировиною для отримання речовин дієвого відновлення різного ступеню деградованих земель Херсонської області.

Тривалий сільськогосподарський дослід відновлення ґрунтового покриву складався з двох секцій: 1 – встановлення удобрювального ефекту від сільськогосподарського застосування сапропелів Нижнього Дніпра; 2 – встановлення меліоративного ефекту від їх сільськогосподарського застосування.

Для вирішення першого завдання був закладений сільськогосподарський дослід у польових та лабораторних умовах (2011-2020 рр.), який передбачав наступні варіанти використання сапропелів: сапропелі+піщаний ґрунт у співвідношенні: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6.

Для вирішення другого завдання був закладений сільськогосподарський дослід у польових умовах (2011-2020 рр.), який мав наступні варіанти використання сапропелів: сапропелі + осолонцюваний ґрунт у співвідношенні: 1:3 та 1:5 (на фоні контролю).

Склад сапропелів, які використані при проведенні сільськогосподарського дослідження наступний: органіка – 19,6-22,5%; гумінові кислоти – 12,34-13,41%; азот легкогідролізований – 20,2-22,1 мг/100 г ґрунту; фосфор з окисненням – 14,0-14,6 мг/100 г ґрунту; фосфор без окиснення – 17,0-18,1 мг/100 г ґрунту. Досліджуваний ґрунт – темно-каштановий середньо солонцюватий.

Така схема експерименту дозволяє з визначеною точністю визначити дозу внесення сапропелів та встановити їх удобрювальну та меліоративну ефективність.

Агрономічна цінність гумусу значною мірою визначається співвідношенням вмісту гумінових і фульвокислот. Переважне утворення гумінових кислот супроводжується формуванням у ґрунті чітко виявленого високородючого структурного гумусового горизонту, який характеризується високою поглинальною і водозатримною здатністю, багатий на елементи живлення. Для відновлення родючості деградованих ґрунтів одним з варіантів органічних добрив може бути застосовані річкові або озерні сапропелі, важливою особливістю органічної частини його є високий вміст (до 50%) гумінових сполук, які є основними із компонентів гумусу.

У результаті виконання першого завдання встановлено, що часті поливи викликають зростання рослин без належного укореніння, і рослина стає більш ламкою. Сапропелі незначно структурують будову ґрунту, що видно на стадії

після поливу та висихання, коли ґрунт стає грудкуватим, але грудки із зусиллям можна привести у попередній стан. Крім цього, треба зазначити, що де більший вміст сапропелів, там менший процес кіркоутворення на поверхні ґрунту. Процес проростання насіння відбувався за наявності достатньої кількості води, тепла і кисню та складався із п'яти послідовних фаз: водопостачання, набрякання, росту первинних корінців, розвитку паростка і становлення паростка. Дослід показав що на варіантах 1:3 та 1:4 спостерігається стабільна тенденція росту рослин з першої фази розвитку, має високу енергію проростання, яка надає можливість рослині інтенсивно рости і розвиватись, менше уражується хворобами, має високу ефективність початкового росту (силу росту) (див. табл. 1).

Таблиця 1 - Результати статистичної обробки даних щодо
удобрювального ефекту від використання сапропелів

Варіант	Величина достовірності апроксимації, R^2	Інтерполуюча функція
1:1	$R^2=0,9628$	$y=2,6044x-0,3846$
1:2	$R^2=0,957$	$y=1,533x-0,1\`538$
1:3	$R^2=0,9826$	$y=2,7005x-1,6731$
1:4	$R^2=0,9733$	$y=2,283x+4,4038$
1:5	$R^2=0,9583$	$y=2,5302x+1,5192$
1:6	$R^2=0,946$	$y=2,4973x+2,75$

У результаті виконання другого завдання простежувалась тенденція стійкості рослин протягом усього вегетаційного періоду до несприятливих і навіть стресових умов при використанні сапропелів. Як показує оцінка варіантів досліду до контролю за швидкістю зростання рослин, на початковій фазі розвитку рослин сапропелів оказують значний вплив на зниження процесу осолонцювання ґрунту більший, ніж на розвиток рослин.

Таким чином, внаслідок вмісту у сапропелях СаО органічного походження відбувається зниження активності іонів натрію, але дія меліоративного ефекту сапропелів обмежена у часі: варіант 1:3 – 2,2 роки, варіант 1:5 – 1,5 роки.

Найбільший ефект застосування сапропелів спостерігається на початковій стадії. Найкращим виявився варіант 1:5, де добре розвивається коренева система, яка є головним органом, що сприймає дію керованих людиною факторів: полив, обробіток ґрунту та інше.

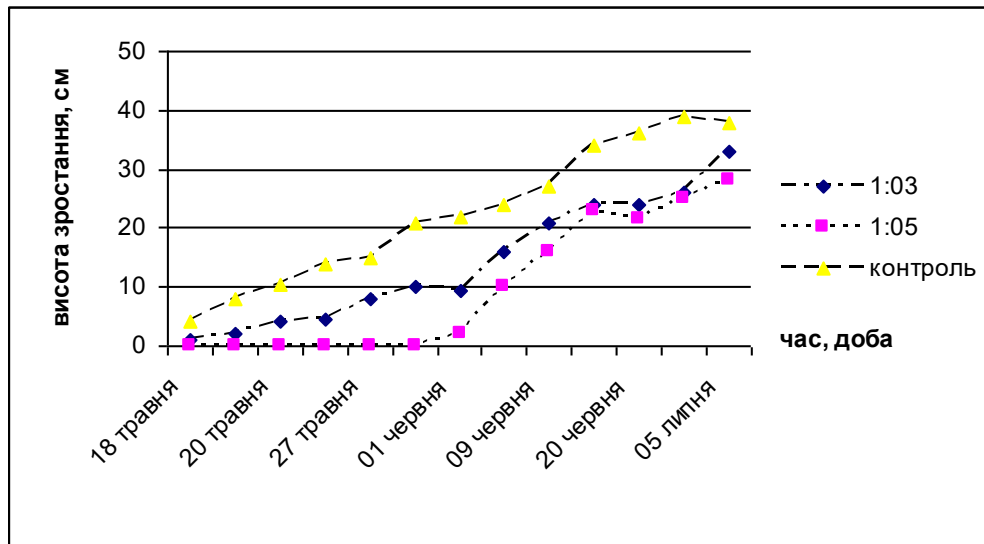


Рисунок 1. - Швидкість зростання рослин (середнє за період досліджень)

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що сапропелі в якості меліоранту показали позитивний результат на всіх варіантах досліду. Головними перевагами його, порівняно з гноєм, є не тільки удобрювальний, а і значний меліоративний ефект, при тому, що його використовують безпосередньо на прилеглих до водойм територіях (з урахуванням санітарно-захисних зон), що значно знижує вартість прийому, і він є у достатній кількості. Сапропелі Нижнього Дніпра є перспективним меліорантом для зрошуваних ґрунтів південнестепової зони України.

УДК 626/627: 627.01: 627.4

Савчук Д.П., Харламов О.І., Котикович І.В.

Інститут водних проблем і меліорації НААН України, м. Київ

ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ПРОХОДЖЕННЯ ПАВОДКІВ У РІЧКОВИХ БАСЕЙНАХ

Вступ. Для України характерним є те, що близько 27% її території зазнають затоплення внаслідок паводків і повеней, 11,4% – підтоплення ґрунтовими водами. Відповідно це займає 165 і 70 тис. км² земель. В зону поширення процесів затоплення та підтоплення потрапляють близько 5000 населених пунктів. Найбільше потерпають від паводків і повеней Карпати та прилеглі до них території, Полісся, Придунав'я і Донбас [2]. В окремі багатоводні роки у Карпатах відмічається від 5-8 до 20-23 дощових паводків. Значні повені або водопілля спостерігаються на рівнинних річках Полісся, Придунав'я і Придністров'я, під час яких проходить 40-80% річного їх стоку.

Паводки, які відбуваються в річкових басейнах, відносяться до небезпечних екзогенних процесів. Вони викликають затоплення і підтоплення

прилеглих до річок земель, руйнують береги і споруди, завдають матеріальних збитків. Руйнівна дія паводків істотно зростає унаслідок антропогенної діяльності та змін клімату.

Основна частина. Метою дослідження є удосконалення науково-методичних основ оцінки наслідків проходження паводків у річкових басейнах. Для досягнення успіхів щодо регулювання паводків та зменшення їх руйнівних наслідків прийнято ряд законодавчих актів, нормативних документів та державних стандартів, серед яких слід виділити: Директиву 2007/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради Європи від 23 жовтня 2007 року “Про оцінку і управління ризиками затоплення”; накази МВС України № 30 від 17.01.2018 року “Про затвердження методики попередньої оцінки ризиків затоплення” та № 153 від 28.02.2018 року “Про затвердження методики розроблення карт загроз і ризиків затоплення”.

Пріоритетна увага приділяється Карпатському регіону, де великої шкоди населенню, економіці, довкіллю завдають періодично повторювані катастрофічні повені [3]. Разом з тим в регіоні є великий і не використаний гідроенергетичний потенціал, який потребує зважених рішень щодо його застосування з урахуванням впливу на довкілля.

Для оцінки наслідків проходження паводків у річкових басейнах передбачено опис їх характеристик на території, де вони спостерігаються, класифікацію річок щодо умов їх формування, встановлення причин затоплення територій, використання аналізу територій щодо захисту від затоплення, облік і оцінка фактичних втрат та ін.

Наслідками проходження паводків в річкових басейнах є затоплення заплавлених територій, руйнування берегів річок, берегоукріплювальних споруд на них, існуючих водосховищ, автомобільних та залізничних мостів і дорожніх споруд, наявної системи водозахисних дамб тощо [1-12]. Для оцінки наслідків проходження паводків в річкових басейнах необхідно мати інформацію про річку та її басейн, яка включає схему розташування річок, їх поздовжній профіль, рельєф місцевості, ґрунти, геологічну будову, відомості про паводки, їхні наслідки та ін.

Основну увагу необхідно зосередити на питаннях оцінки наслідків проходження паводків у річкових басейнах. Аналізуючи характеристику річки та її басейну, окремо виділяємо інформацію про паводки та наслідки їх проходження, площі зон затоплення земель, рівні ґрунтових вод, матеріальні збитки, загибель людей та інше. При цьому необхідно враховувати формування поверхневого стоку на схилах та ерозію ґрунтів, затоплення територій, руйнування укріплених споруд тощо.

Важливе значення щодо оцінки наслідків повеней та паводків має інформація щодо надзвичайно великих повеней, які відбулись у різних країнах світу. Серед них повинь у Великобританії, яка сталася у травні-червні 2007 року [1]. Це була найбільша за 241 рік повинь, внаслідок якої зазнали затоплення 55 тис. будинків та 6 тис. фірм, загинуло 14 чоловік, страхові зобов'язання на кінець року склали 3 млрд фунтів. Після катастрофічної повені розроблено

проект захисту територій від затоплення, в якому визначено завдання на термін до 100 років з урахуванням наслідків глобального потепління.

В Україні на Закарпатті збитки від паводків у 1955-2010 роках досягли 2,7 млрд грн [11]. Найбільшими були повені 1970, 1978, 1980, 1998, 2001, 2008 років, під час яких річні збитки становили 116-810 млн грн. Наслідки паводків та повеней були надзвичайними. У 1998 році зазнали затоплення 269 населених пунктів. У зони затоплення потрапили 40793 будинки. Пошкоджено 48 мостів, 96,2 км автодоріг. Загибло 17 людей.

На річці Латориця в Мукачевому під час проходження паводків витрати води досягали 319-1600 м³/с [4]. Одні з найвищих показників спостерігалась у листопаді 1998 року (1310 м³/с) та у березні 2001 року (952 м³/с). Тоді рівні води на гірських ділянках піднімались на 2-4 м, на передгірських – на 5-6 м, на рівнинних – на 7-8 м.

На Прикарпатті у басейні річки Дністер дослідження на річці Лімниця показали, що за понад 50 річний період максимальний стік спостерігався кілька разів. На гідрологічному посту Перевозець найбільший стік було зафіксовано у 1998 та 2008 роках – близько 1700 м³/с [10].

Висновок. Інформація щодо проходження паводків та повеней актуалізує існуючий досвід захисту територій від затоплення та дає можливість оцінити спричинені ними наслідки. Виникає необхідність удосконалення та розроблення більш ефективних конструкцій водозахисних заходів та продовження пошуку надійних рішень з урахуванням глобального потепління.

Список використаної літератури:

1. Закорко О.П. Використання сценарного аналізу в системі управління водними ресурсами // Водне господарство України. 2010. №4. С.21-23.
2. Інженерний захист територій: Навч. посібник / За ред. А.М. Рокочинського та ін. Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. 414 с.
3. Ландау Ю. Гідроенергетика та її роль у перебудові економіки України // Газета «Урядовий кур'єр». 2022. 22 червня. № 136.
4. Латориця: гідрологія, гідроморфологія, руслові процеси: монографія / О.Г. Ободовський, В.В. Онищук, З.В. Розлач та ін.; за ред. О.Г. Ободовського. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 319 с.
5. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації): колективна монографія / За ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, Р.С. Трускавецького. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 668 с.
6. Мирцхулава Ц.Е. Противозерозионные гидротехнические сооружения / Академия наук Грузии. Тбилиси: Мецниереба (Наука). 2005. 277 с.
7. Петроченко О.В., Петроченко В.І. Науково-методичне забезпечення розроблення планів управління ризиками затоплення в річкових басейнах // Екологічні науки, №6 (33). 2020. С. 35-44.
8. Повінь 23-27 липня 2008 року на Прикарпатті: Хроніка. Завдана шкода. Ліквідація наслідків. Благодійники і жертводавці. Івано-Франківськ: Місто НВ, 2010. 244 с.

9. Ромащенко М.І., Савчук Д.П. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / За ред. М.І. Ромащенко. Київ: Аграрна наука, 2002. 344 с.

10. Руслові процеси річки Лімниця / О.Г. Ободовський. В.В. Онищук, В.В. Гребінь, З.В. Розлач, О.С. Коноваленко, М.В. Яцюк. Київ: Ніка-Центр, 2010. 256 с.

11. Сташук В.А., Кожушко Л.Ф., Овчаренко І.І. Ефективність протиаводкового захисту в басейні р. Тиса Закарпатської області: Монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2013. 236 с.

12. Тимуляк Л. Передгірські урбанізовані ландшафти: структура, функціонування, дослідження для прикладних цілей. Наук. ред. В.С. Давидчук. Київ: Принт-Сервіс, 2013. 172 с.

УДК 504.064:631.879.2

Кравченко В. І.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Кропивницький

УТИЛІЗАЦІЯ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

Вступ. Проблема утилізації осадів стічних вод (ОСВ) вже багато років залишається економічною та екологічною проблемою. Більшість очисних станцій, наявних на сьогоднішній день в Україні, не в змозі утилізувати осад комунально-побутових стічних вод. Накопичуючись на мулових полях, такі відходи забруднюють навколишнє середовище, виділяючи при цьому шкідливі речовини: оксид азоту та вуглецю, фенол, аміак, діоксид сірки, сірководень і парниковий газ метан [1]. Так, наприклад, тільки на каналізаційних очисних спорудах у м. Кропивницький щорічно утворюється до 3600 т мулу, а в цілому по Україні кількість накопиченого осаду сягає більше 5 млрд. т, до яких щороку додається ще 3 млн. т нових осадів [2]. Тому у зв'язку з невирішеністю ефективних шляхів обробки та утилізації ОСВ в Україні, зазначена проблема є дуже гострою і актуальною.

Основна частина. ОСВ містить усі основні поживні речовини, притаманні добривам (азот, фосфор, калій та ін.), тобто має високу удобрювальну та меліоративну цінність, тому може бути одним з альтернативних видів добрив і заміником натурального органічного добрива. Внесення такого добрива буде сприяти активації ґрунтової мікрофлори, а після їх мінералізації ґрунт насичуватиметься живильними речовинами, які використовуються рослинами.

Особливо доцільне застосування ОСВ на сьогодні у рослинництві, оскільки внаслідок занепаду тваринництва у сільському господарстві, зокрема

на Кіровоградщині, відчутна гостра нестача органічних добрив, що призводить до деградаційних процесів у ґрунтах, а саме інтенсивної дегуміфікації та погіршення агрофізичних їх властивостей [3].

Однак однією з вагомих перешкод при застосуванні ОСВ як органічного добрива, може бути високий вміст в них важких металів та інших шкідливих елементів, що залежить, переважно, від регіону та виду діяльності підприємств населених пунктів. Зазначена перешкода зумовлює низку проблем, вирішення яких забезпечить перспективу залучення ОСВ у сфері меліорації ґрунтів.

З метою визначення придатності мулових відходів очисної станції ОКВП «Дніпро-Кіровоград» для використання їх як органічного добрива, були проведені вимірювання їх санітарно-токсикологічних та санітарно-хімічних показників. Результати вимірювань, що проводились лабораторією водовідведення Кропивницького водопровідно-каналізаційного господарства служби лабораторного контролю водовідведення ОКВП «Дніпро-Кіровоград» представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати вимірювань показників ОСВ на очисній станції ОКВП «Дніпро-Кіровоград»

Назва показника	Результат вимірювань	Нормативне значення показника
Миш'як	0,98	Не більше 2,0
Кадмій	2,17	Не більше 3,0
Кобальт	4,00	Не більше 5,0
Хром	5,70	Не більше 6,0
Мідь	2,87	Не більше 3,0
Ртуть	0,00	Не більше 2,1
Марганець	178,65	Не більше 1500,0
Нікель	3,71	Не більше 4,0
Свинець	5,39	Не більше 32,0
Цинк	22,30	Не більше 23,0
Нітрати	110,52	Не більше 130,0
Нафтопродукти	18,70	Не більше 500,0

Нормативні значення показників у таблиці представлено згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 15.12.2021 р. №1325 «Про затвердження нормативів граничнодопустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах а також переліку таких речовин».

Дані представленої таблиці показують, що вміст важких металів та токсикантів не перевищують граничні допустимі показники. Також результати аналізу показали, що патогенних мікроорганізмів та життєздатних яєць гельмінтів у зразках ОСВ не виявлено. Тому спираючись на результати аналізу, на даний час осад очисної станції ОКВП «Дніпро-Кіровоград» відповідає вимогам для використання його як добриво під сільськогосподарські культури.

Висновки. Утилізація ОСВ як альтернативного добрива дозволить знизити забруднення навколишнього середовища, скоротить витрату органічних добрив, сприятиме гуміфікації ґрунтів та суттєво підвищить врожайність сільськогосподарських культур.

При внесенні у сільськогосподарські угіддя осадів з мулових майданчиків очисних споруд необхідно проводити попередні їх дослідження на концентрацію важких металів та інших шкідливих елементів, і після аналізу одержаних даних оцінювати придатність використання конкретних ОСВ як добриво.

Список використаної літератури:

1. Зоріна О.В., Маврикін Є.О. Сучасні підходи до обробки та утилізації вторинних осадів господарсько-побутових стічних вод. *Водні ресурси. Меліорація і водне господарство*. 2021. № 2. С. 55-68
2. Шквірко О.М., Тимчук І.С., Мальований М.С. Адаптація світового досвіду утилізації осадів стічних вод до екологічних умов України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29. № 2. С.82-87
3. Калетнік Г.М., Гончарук Т.В. Перспективи використання стічних каналізаційних вод м. Вінниці для підживлення польових культур: вітчизняний та зарубіжний досвід. *Збалансоване природокористування* - 2016. - № 3. С. 42-47. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zp_2016_3_8

УДК 332.33:528.4

Мовчан Т.В., Тарасенко В.

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

ГІС ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

Вступ. Земля як об'єкт управління є багатофакторною матерією, яка функціонує лише в процесі виробництва і є основою будь-якої діяльності. Вона може виступати як просторовий базис, бути засобом праці в сільському господарстві, де процес виробництва залежить від її родючості. Дефіцит землі та її висока вартість виникають через попит, збільшення чисельності населення та урбанізацію. Останнім часом надзвичайно актуальним є використання ГІС (геоінформаційних систем) і технологій в управлінні природними ресурсами (земельними, водними, лісовими і т.п.), які змінили суттєво зміст і технології землевпорядних, земельно-кадастрових робіт. У зв'язку з цим виникає необхідність оволодіння новими інструментами обробки та аналізу просторової інформації, методами оперативного управління, оцінки й контролю процесів, що змінюються. Саме завдяки сучасним комп'ютерним технологіям для картографування й аналізу об'єктів, подій, явищ, що відбуваються в нашому

житті та в результаті господарської діяльності, і виникає потреба покращення географічних інформаційних систем.

Забезпечення і застосування геоінформаційних систем в управлінні земельними ресурсами, обґрунтування деяких аспектів їх впровадження, розробки та використання, досліджували такі науковці, як Гладкий В. І., Гнаткович Д. І., Гуцуляк Ю. Г., Палагін О. В., Павленко Л.А., Третяк А. М. та інші [1,7]. Однак деякі питання залишаються ще не вирішеними.

Метою статті є дослідження і обґрунтування засобів поліпшення геоінформаційних систем в управлінні земельними ресурсами (інструментів обробки й аналізу інформації).

Основна частина. На сучасному етапі розвитку суспільства необхідно застосовувати сучасні модернізовані і нові методи збору, збереження, аналізу та прогнозування стану об'єктів і явищ природних ресурсів, зокрема земельних, що реалізується через сучасні підходи на геоінформаційній основі для розв'язання поставлених завдань.

Географічна інформаційна система має стати функціональною основою для формування національної інформативної системи земельних ресурсів як ефективного та раціонального засобу отримання набору просторової й координатної інформації, такої як функціональне призначення і власність на земельні ресурси, моніторинг, прогнозування та використання тощо [1, с. 6].

ГІС в управлінні земельними ресурсами є найперспективнішим вектором, оскільки ці технології надають актуальну, достовірну, доступну та наочну інформацію і є важливими інструментами для досліджень, пов'язаних з введенням і зберіганням вихідної інформації, обробкою просторових даних, візуальним і геостатистичним аналізом та підготовкою даної інформації. Повнофункціональна геоінформаційна система різних типів документів оптимізує процес прийняття управлінських рішень за допомогою надійних даних. Така система не тільки забезпечує процес управління даними, але і служить інструментом для відображення результатів управління.

Управлінські рішення повинні враховувати ряд взаємопов'язаних факторів. Інтелектуальні компоненти, що забезпечують науковий підхід до прийняття рішень, вирішують широке коло проблем тільки при інтеграції в географічні інформаційні системи [3, с. 174 -183]. Зокрема, врегулювання задач кадастру (земельного, водного, лісового, корисних копалин), проведення спостережень, здійснення 3-D моделювання, прогнозування, організацію управління, контролю за використанням й охороною земель, розробку проектів землеустрою та землепорядних вишукувань й обстежень, кадастрове знімання, забезпечення й обробку даних, ведення земельно-кадастрової документації (текстової і планово-картографічної), інформаційне обслуговування та автоматизацію видачі документів.

Основні цілі управління земельними ресурсами представлені на рисунку 1.

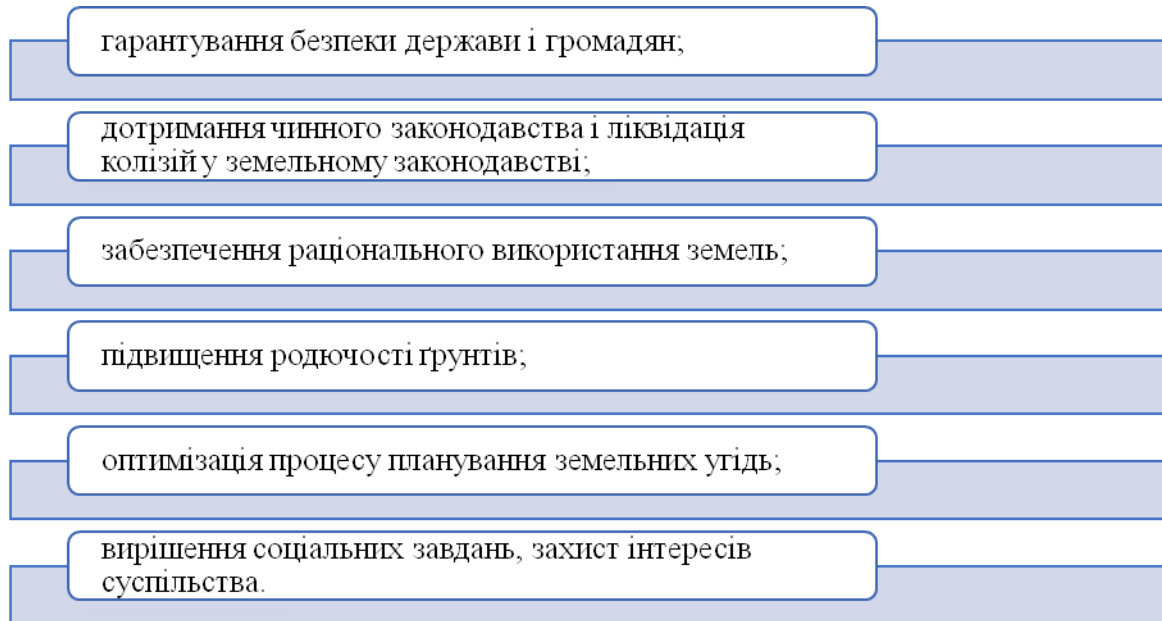


Рисунок 1 - Цілі управління земельними ресурсами

Для забезпечення достовірними даними і виконання основних завдань управління земельними ресурсами, є такі взаємопов'язані засоби, як державний земельний кадастр, моніторинг земель та землеустрій. Завдяки географічним інформаційним системам виконуються такі послідовні кроки, представлені в рисунку 2.

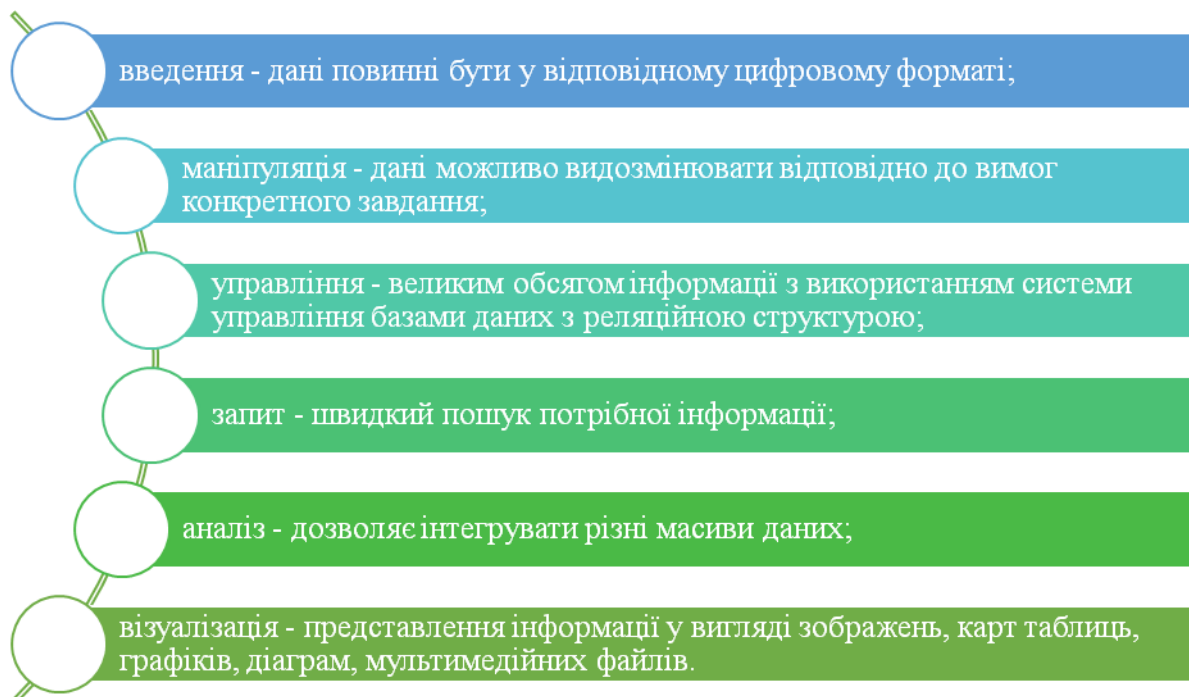


Рисунок 2 - Кроки виконання геоінформаційних систем в управлінні земельними ресурсами

Розробка та аналіз проектних рішень для оптимізації сталого землекористування, охорона земель і відтворення родючості ґрунтів та природних ландшафтів, прогнозування й управління земельними ресурсами – першорядні питання сучасних геоінформаційних систем. Управління землекористуванням засновано на індивідуальних характеристиках всіх рівнів (локального, регіонального та загальнодержавного), що суперечить поточному рівню управління, через які приймаються недостатньо ефективні рішення, ускладнюючі процес автоматизації системи ведення державного земельного кадастру як важеля управління земельними ресурсами.

Погодимося із науковцем Зацерковним В.І. [4, с. 162-168]., який відзначив, що вирішення проблем проведення інвентаризації земель, ліквідації диспропорції використання територій, покращення системи контролю за станом земель слід розглядати через призму завдань, які повинна забезпечувати геоінформаційна система управління земельними ресурсами шляхом створення умов для поширення даних між структурами, що їх потребують, дотримання стандартів і форматів обмінної цифрової інформації, впровадження класифікаторів системи захисту даних, захисту інформації.

Методи геоінформаційних систем і технологій взаємопов'язані з інформацією державного земельного кадастру і дозволяють вести поточний облік кількості земель, досліджувати існуючий стан землеволодінь, землекористувань, їх цільове призначення, виявляти неточності, похибки, моментально їх виправляти і формувати базу даних про всі природні ресурси.

Переваги довоєнної державної земельної політики відображені на рисунку 3, з якого видно, що сюди відносяться реєстрація земель всіх форм власності і господарювання, результати обстежень і обстежень території, формування бази даних про всіх наявних землевласників і землекористувачів та кадастрові плани і карти. Дуже важливо забезпечити зберігання і постійне оновлення достовірної інформації, без якої не можуть працювати ГІС.



Рисунок 3 - Пріоритети державної земельної політики

Безліч програмного забезпечення пристосовано до тієї чи іншої галузі геодезії та землеустрою і дозволяють давати адекватну оцінку й аналізувати велику кількість інформації, прогнозувати і попереджувати критичні ситуації. Отже, головне призначення ГІС - надавати користувачам достовірну й опрацьовану інформацію для розв'язку управлінських і аналітичних задач або, як висловлюються фахівці з геоінформатики, "забезпечувати комп'ютерну підтримку прийняття рішень", а також шукати найкраще екологічне та економічне обґрунтування системи заходів щодо організації території і охорони земель, формувати сталі землекористування тощо.

Науковці підкреслюють, що збільшується виробництво і поліпшується економічна ситуація в країні завдяки налагодженій геоінформаційній системі в аграрному секторі, покращується процес прийняття рішень з управління земельними ресурсами, одночасно підвищується продуктивність за рахунок мінімізації помилок [6, с. 110-112].

Геоінформаційні системи в управлінні земельними ресурсами необхідні для інформаційного забезпечення господарської діяльності в регіонах і містах, екологічного моніторингу і раціонального використання природних ресурсів, формують державу як інституційно повноцінний, організаційно оформлений інструмент обліку і ведення оподаткування, забезпечуючи цим економічну і соціальну стабільність.

Нині кожна людина всюди бере з собою цифрову карту, поява якої зумовила виникнення географічної інформаційної системи, що цифровим чином об'єднує інформацію про те, де об'єкт розташований і що це за об'єкт. Геоінформаційні дані можна отримати з будь-якого місця планети в будь-який час за допомогою gps-пристроїв, ноутбуків, планшетів, смартфонів та інших мобільних пристроїв. Цифрові карти, що створюються та використовуються сьогодні, важливі для захисту землі різної форми власності, навколишнього середовища та самих людей.

Висновки. Забезпечувати комп'ютерну підтримку прийняття рішень нині дуже актуально і вимагає вдосконалення інструментів обробки та аналізу просторової інформації, методів управління, оцінки, прогнозу й контролю за подіями, явищами та процесами, що відбуваються в результаті господарської діяльності людини, яка може не усвідомлювати, але вона щодня використовує географічні інформаційні системи: незалежно від того, чи це доставка замовлених товарів, синхронізація світлофорів на шляху до роботи, зручний маршрут до улюбленого місця. Отже, ГІС технології в управлінні земельними ресурсами потребують постійної модернізації інструментів обробки та аналізу інформації, адже земельні ресурси відіграють дуже важливу роль у житті суспільства, виступаючи як просторовий базис розміщення виробничих потужностей і об'єктів інфраструктури, та чинником виробництва у сільському, лісовому, водному господарствах.

Список використаної літератури:

1. Павленко Л.А. Геоінформаційні системи : Навчальний посібник. Харків : ХНЕУ, 2013. 259 с.
2. Пітак І.В., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник. Суми : СумДУ, 2012. 273 с.
3. Зацерковний В.І., Кривоберець С.В. Аналіз можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва при застосуванні геоінформаційних технологій у задачах управління. Вісник Чернігівського державного технологічного університету, 2013. 180 с.
4. Зацерковний В.І., Кривоберець С.В., Сімакін Ю.С. Використання геоінформаційних технологій в аналізі ґрунтового покриття. Київ, 2010. 220 с.
5. Зацерковний В.І., Кривоберець С.В. Розробка підходів щодо створення ГІС моніторингу сільськогосподарських земель. Київ, 2011. 132 с.
6. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. Геоінформаційний аналіз просторових даних: монографія. Ніжин: Аспект Поліграф, 2011. 440 с.
7. Третяк А.М. Дорош О.С. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / під заг. ред. А.М. Третяка. Київ : ТОВ «ЦЗРУ», 2006. 462 с.

УДК 621.65

Зубенко В.О.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Вступ. Сучасні системи комунального водопостачання є енергоємними технічними системами із складними, розгалуженими гідромережами, які здійснюють процес постачання водою розосереджених абонентів. Аналіз роботи цих систем показує, що процеси управління в них носять не тільки технологічний, але і організаційно-економічний характер. Технологічна структура будь-якої системи водопостачання (СВ) формується з трьох основних складових [1,2]:

- насосні станції (джерела тиску), що забезпечують доставку води в систему;
- магістральна гідромережа (у вигляді сукупності взаємозв'язаних трубопроводів), що сполучає насосні станції (НС) з безліччю абонентів;
- абонентські гідромережі (як абоненти можуть розглядатися, як окремі будівлі, так і групи будівель або промислові підприємства).

Однією з основних проблем, що виникають у системах водопостачання, є недостатня ефективність систем управління. У деяких випадках відсутність автоматизованої системи керування і моніторингу може призводити до

неефективного використання ресурсів, недостатнього реагування на аварійні ситуації та затримок у виявленні проблем. [2]

Також, системи водопостачання можуть зазнавати впливу зовнішніх факторів, таких як погодні умови, природні катастрофи або людські дії, що можуть призвести до порушення нормального функціонування системи.

Проблема застарілої інфраструктури є ще однією серйозною проблемою. Багато систем водопостачання мають застарілі трубопроводи, насосні станції та інші компоненти, що призводить до протікання, падіння тиску, витрати енергії та інших негативних наслідків.

Крім того, ефективне управління попитом на воду є однією з ключових проблем. Нераціональне використання водних ресурсів, недостатня обліковість споживання, відсутність адекватного управління попитом на воду може призводити до надмірного споживання в окремих районах або часових періодах, що вимагає більшої потужності системи і збільшує витрати. Це може бути особливо актуально в урбанізованих районах або в періоди пікового попиту, наприклад, під час літньої спеки.

Тому потрібно приділити увагу:

- впровадженню автоматизованих систем управління, які допоможуть відслідковувати технічні показники, контролювати режими роботи, виявляти аварійні ситуації та швидко реагувати на них. Це дозволить знизити витрати енергії та забезпечити ефективне використання ресурсів.

- ефективному управлінню попитом на воду. Розробка та впровадження стратегій для раціонального використання води, встановлення лічильників, впровадження тарифів на основі споживання та спонукання водоспоживачів до економії води можуть допомогти зменшити надмірне споживання та зберегти водні ресурси.

Метою роботи є забезпечення ефективного управління та контролю над системою водопостачання, для забезпечення її надійності та безперебійності роботи.

Основна частина. Під час різних режимів роботи системи водопостачання необхідно слідкувати та аналізувати наступну інформацію:

- комп'ютерне ведення диспетчерських журналів, що містять параметри роботи водопровідних і каналізаційних споруд;
- автоматизоване формування звітів і графіків, що описують режими роботи систем водопостачання і водовідведення;
- створення технологічних і електричних схем і паспортизація устаткування насосних станцій;
- створення і представлення мнемосхем систем водопостачання і водовідведення;
- моделювання режимів роботи насосних станцій;
- прогнозування водоспоживання міста і зон водопостачання;
- видача рекомендацій по забезпеченню енергозбережних технологій оперативного управління насосними станціями.

Розглянемо більш детально кожен інформацію.

Комп'ютерне ведення диспетчерських журналів, що містять параметри роботи водопровідних і каналізаційних споруд. Диспетчерському персоналу необхідно вести численні журнали, що містять, чергові і добові значення витрат води, рівнів води в резервуарах, тиску, витрат електроенергії, моменти перемикавання насосного устаткування і запірної арматури, параметри якості води і т.п. При комп'ютерному веденні журналів всі вказані дані зберігаються в стандартній реляційній базі даних, що дозволяє створити і корисно використовувати багаторічний архів вимірюваних даних.

За наявності *автоматизованої системи збору даних (SCADA-системи)* частина вимірюваних параметрів поступає в базу даних автоматично. Для цього є різні інтерфейсні засоби для перенесення інформації з телеметричної системи в базу даних. Крім того, реалізовані зручні для користувача технології ручного введення даних, при цьому забезпечується контроль даних, що вводяться, на основі робастних статистик.

За початковими первинними вимірюваними даними можуть бути одержані практично довільні розрахункові дані. Наприклад, за часовими даними автоматично розраховуються добові, середньодобові за місяць і за рік, сумарні витрати води і електроенергії по місту і зонам, запаси води і т.п.



Рисунок 1 - Формування звітних документів і графіків, що показують характер зміни технологічних параметрів

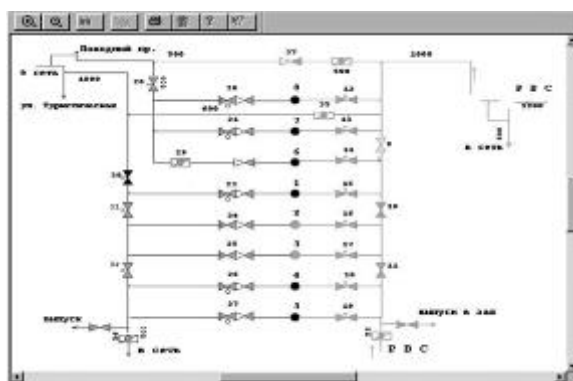
Користувач може одержати різноманітну інформацію, яка настроюється на його вимогу, документи і звіти (зокрема - добовий рапорт диспетчера), та містить як архівні параметри, так і розрахункові за інтервал часу (година, доба, місяць, рік). Надається можливість отримання на моніторі, принтері і плотері графіків, що показують характер зміни по годинам, добі, місяцям і рокам технологічних параметрів, що зберігаються в архіві.

На одному листі графіка можуть поєднуватися як різні параметри для одного інтервалу часу, так і один параметр на різних інтервалах часу.

Створення на моніторі гідравлічних і електричних схем насосних станцій. Користувач одержує на моніторі точні копії схем насосних станцій, що є у нього, з відображенням поточного стану насосних агрегатів, масляних вимикачів і т.п.

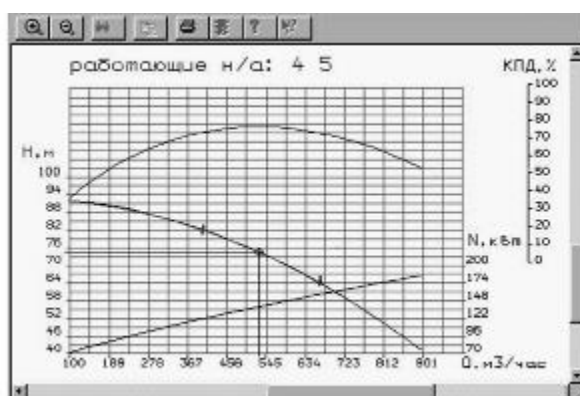
Схеми створюються з використанням спеціалізованого графічного редактора, із зберіганням в спеціальному файлі зображень всіх видів устаткування, що наявні на насосній станції (засувки, клапани, електродвигуни, вимірювальні прилади і т.п.).

При створенні схем насосних станцій в базу даних автоматично записується перелік устаткування, що зображується на схемі. Після цього надається можливість введення по кожному типу устаткування (насос, засувка, електродвигун і т.п.) необхідного набору паспортних параметрів (вага, марка, діаметр і т.п.), які заносяться в базу даних. В результаті з'являється можливість швидкого отримання довідкової інформації по будь-якому об'єкту схеми.



Табличне і графічне представлення на моніторі характеристик (витрата-тиск, витрата-потужність, витрата-ККД) будь-якої паралельно працюючої комбінації насосних агрегатів

По заздалегідь введених описах насосних агрегатів (марка, діаметр робочого колеса, кількість оборотів, потужність, напруга, к.к.д. електродвигуна) розраховуються характеристики будь-якої паралельно працюючої комбінації насосних агрегатів. При цьому можуть бути використані характеристики як паспортні, так і одержані на основі ідентифікації за даними натурних випробувань.



В системі повинна бути передбачена база даних параметрів аналітичних залежностей, типів насосних агрегатів, використовуваних в системах водопостачання і водовідведення, що описують паспортні характеристики більшості.

Розрахунок подачі води і витрати електроенергії насосною станцією по характеристиках насосних агрегатів. На основі моментів змін стану насосів і тиску, що зберігаються в архіві, на вході і виході насосної станції по характеристиках насосних агрегатів розраховуються погодинна подача води і витрата електроенергії. [3]

Розрахункові дані можуть бути використані як звітні, у разі відсутності вимірювальних приладів на насосній станції. У разі наявності вимірювальних приладів розрахунок по характеристиках корисний для аналізу достовірності їх свідчень.

Прогнозування водоспоживання міста. Під водоспоживанням міста розуміється величина витрати, рівна подачі води в місто за вирахуванням зміни запасів води в міських резервуарах. Розраховуються збалансовані прогнози водоспоживання міста на різних інтервалах часу (рік, місяць, доба, година). Особлива увага приділяється розрахунку прогнозів на так звані нерегулярні дні (31 грудня, Великдень, свята і т.п.), по яких реалізований спеціальний алгоритм їх обліку, що значно підвищує достовірність прогнозу в цілому.

Прогнози водоспоживання можуть бути використані як для виявлення днів і годин максимального (мінімального) водоспоживання, так і для вироблення енергозбережної технології оперативного управління режимами насосних станцій.

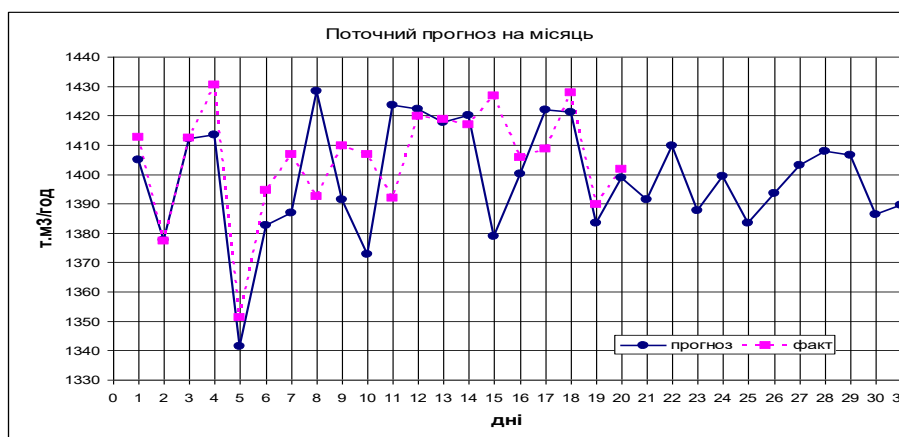


Рисунок 2 – Водоспоживання за місяць, прогнозовані та фактичні дані

Це особливо актуально у випадках, коли подача води здійснюється з попереднім накопиченням в міських резервуарах (регулюючих вузлах).

Загалом впровадження комплексної інформаційно-управлінської диспетчерської системи водопостачання, що використовується для ефективного керування та контролем за роботою системи водопостачання, дозволить поєднати в собі різні технології, такі як сенсорна апаратура, автоматизовані системи збору та обробки даних, системи зв'язку та інші елементи. Головна мета диспетчерської системи водопостачання полягає у забезпеченні надійності, ефективності та безперебійності роботи системи водопостачання. Вона надає операторам системи необхідну інформацію про стан системи,

дозволяючи їм приймати обґрунтовані рішення щодо керування режимами роботи, виявлення та усунення проблем, попередження аварійних ситуацій.

Висновки. В результаті дослідження роботи системи, були визначені основні інформаційні параметри водопостачання, які відображають стан системи та її компонентів. Тобто, необхідно, щоб розробляемі системи мали можливість виводити оперативному персоналу наступну інформацію: тиск, рівень, витрати води та її якість, статус обладнання, дані про споживання та їх прогноз, аварійний стан системи. Все це дозволить контролювати технологічне обладнання та своєчасно попередити оператора про його порушення, що дозволить підвищити продуктивність роботи системи водозабезпечення, в результаті чого скоротяться втрати підприємства.

Список використаної літератури:

1. Романчук С.М. Мониторинг и анализ данных в процессе управления водоснабжением города Донецка. *Системний аналіз у науках про природу та суспільство.* – 2011. – Вип. 1. С. 133–143.
2. Плешков П.Г., Гарасьова Н.Ю., Величко Т.В. Побудова системи автоматизованого управління і моніторингу енергетичних параметрів насосної станції. *Наукові записки.* – 2010. – Вип. 10, Ч. 2. – С. 123–126.
3. Розен В.П., Давиденко Н.В. Формування множини характеристик фактичного режиму водоспоживання в системах комунального водопостачання. *Енергетика: економіка, технології, екологія.* – 2015. – № 3(41). – С. 85–92.

УДК 621.382.28

Литвиненко В.М.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ДОБРОТНОСТІ ВАРИКАПА ВІД ЙОГО КОНСТРУКТИВНИХ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Вступ. У виробництві варикапів, кожен тип приладу має кілька груп, що відрізняються добротністю - низькодобротні і високдобротні. Потреби в варикапах тієї чи іншої групи залежить від замовлень споживачів, які можуть змінюватися. Традиційно прогнозування добротності варикапів проводять за величиною питомого опору та товщиною шару епітаксіальної плівки. Але як показує практика виробництва варикапів, вихідні параметри епітаксіальної плівки (товщина та питомий опір) можуть неконтрольовано змінюватися від однієї партії пластин до іншої, тобто не мають фіксованих значень. Це призводить до значного розкиду величини добротності варикапів та зменшення виходу придатних приладів. Виходячи з цього, виникає необхідність проведення досліджень, спрямованих на знаходження зв'язку між окремими електричними параметрами варикапа та його добротністю. Це дозволить

проводити прогнозування величини добротності варикапів на ранніх стадіях їх виготовлення. Метою даної роботи є знаходження залежності величини добротності варикапа від величини пробивної напруги та коефіцієнта перекриття за ємністю.

Основна частина. В якості вихідного матеріалу для виготовлення досліджувального варикапу використовувалися кремнієві епітаксіальні плівки з питомим опором 1,5 Ом·см і товщиною 10 мкм. Структури варикапів були виготовлені за планарно – епітаксіальною технологією [1] (рис. 1).

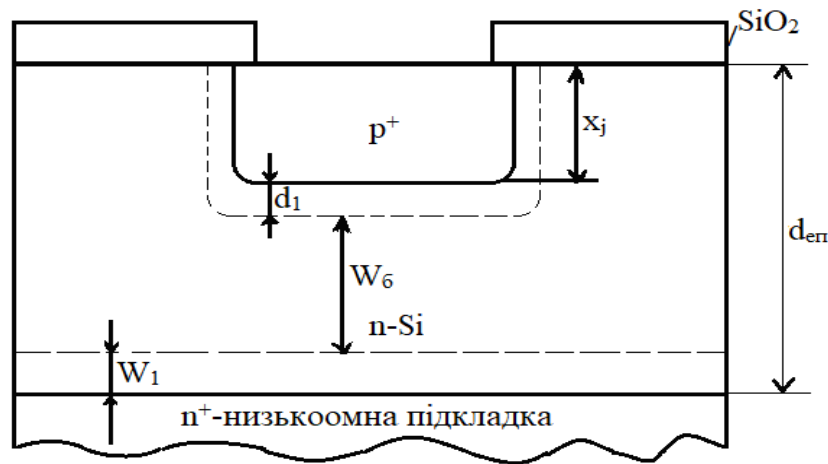


Рисунок 1 - Структура варикапа

Залежність добротності варикапа від його фізичних властивостей виражається формулою [2] :

$$Q = \frac{1}{2\pi f C_{\text{ном}} R_{\text{посл}}}, \quad (1)$$

де $C_{\text{ном}}$ - номінальна ємність варикапу; $f = 50$ МГц - частота змінної напруги, яка прикладається до варикапу при вимірі добротності одночасно зі зворотним постійним зміщенням; $R_{\text{посл}}$ - опір структури варикапа, який приблизно дорівнює опору бази варикапа (опором контактів робочої та зворотної сторін кристала нехтуємо, так як вони малі);

$$R_{\text{посл}} \approx R_{\text{б}} = \frac{\rho_{\text{еп}} W_{\text{б}}}{S_{\text{p-n}}}, \quad (2)$$

де $S_{\text{p-n}}$ – площа р-п переходу варикапа; $\rho_{\text{еп}}$ - питомий опір епітаксіальної плівки; $W_{\text{б}}$ – товщина бази варикапа:

$$W_{\text{б}} = d_{\text{еп}} - X_j - d_1 - W_1, \quad (3)$$

де $d_{\text{еп}}$ - товщина епітаксіальної плівки; X_j – глибина залягання р-п переходу; d_1 – розширення ОПЗ р-п переходу при постійній зворотній напрузі, яка прикладається до варикапу при вимірі добротності; W_1 - зсув підкладки в

епітаксіальну плівку в процесі всіх високотемпературних операцій (ступінь "розмиття" межі розділу підкладка - епітаксіальна плівка) (див. рис. 1).

З формул (1), (2), (3) видно, що опір структури варикапа залежить від великої кількості чинників. Багато з цих факторів не пов'язані з вимірюванням питомого опору та товщини вихідної епітаксіальної плівки, тому орієнтуватися при прогнозуванні величини добротності варикапа тільки на значення цих двох параметрів було б некоректно. До того ж при вимірюванні величин товщини та питомого опору епітаксіальної плівки завжди має місце похибка виміру. У зв'язку з цим, були проведені дослідження, спрямовані на знаходження залежності величини добротності варикапа від значень деяких його електричних параметрів.

Дослідження залежності добротності варикапа від величини його напруги пробою. Вважатимемо, що р-п перехід у нас плоский. Пробивна напруга плоского різкого р⁺-п переходу визначається за формулою [3]:

$$U_{np} = 96(\rho_{en})^{0,78}. \quad (4)$$

Як видно з формули (4), пробивна напруга варикапа залежить від величини питомого опору епітаксіального шару. При збільшенні зворотної напруги, що прикладається до варикапу, розширення області просторового заряду (ОПЗ) р⁺-п переходу d_1 зміщуватиметься у бік підкладки, зменшуючи товщину бази варикапа W_6 (рис.1).

При відповідній величині зворотної напруги варикапа область просторового заряду d_1 , розширюючись, з'єднається з областю "розмиття" межі розділу підкладка - епітаксіальна плівка, яка утворюється в результаті дифузії легуючої домішки з низькоомної підкладки в епітаксіальну плівку в процесі всіх високотемпературних операцій. Тому чим менша товщина епітаксіальної плівки, тим при меншій зворотній напрузі область просторового заряду d_1 з'єднається з областю "розмиття", де питомий опір плівки менше питомого опору бази варикапа. При цьому відповідно до формули (4) напруга пробою варикапу зменшиться. Оскільки добротність варикапа обернено пропорційно залежить від величини питомого опору і товщини епітаксіальної плівки, то очевидно, що зі збільшенням "розмиття" межі розділу підкладка - епітаксіальна плівка і зменшенням товщини бази величина добротності варикапа буде збільшуватися.

Дослідження залежності добротності варикапа від величини його напруги пробою, проведене на 205 пластинах, показало очевидну залежність значень добротності варикапа від напруги пробою (U_{np}). При цьому низькі значення добротності відповідали високим значенням U_{np} і навпаки. На рис. 2 наведена експериментальна залежність Q від U_{np} .

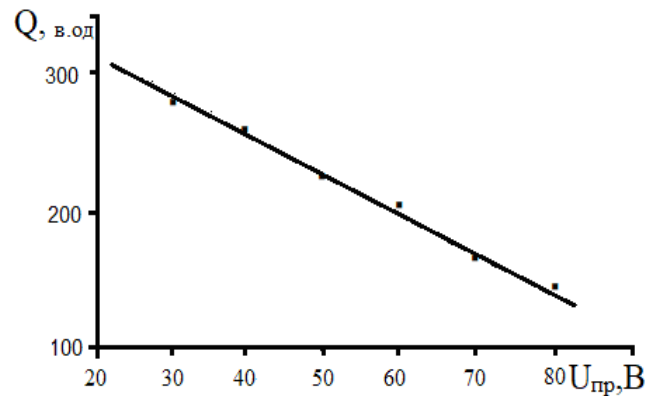


Рисунок 2 - Залежність добротності варикапа від його напруги пробую

З рис. 2 видно, що зі зменшенням величини напруги пробую добротність варикапа зростає і навпаки - добротність варикапа зменшується зі збільшенням напруги пробую.

Дослідження залежності величини добротності варикапа від коефіцієнта перекриття за ємністю. Коефіцієнт перекриття за ємністю K_c можна розрахувати за формулою [2]:

$$K_c = C_{\max}/C_{\min} , \quad (5)$$

де C_{\min} – ємність варикапа при максимальному значенні зворотної напруги, що прикладається до приладу; C_{\max} – ємність варикапа при мінімальному значенні зворотної напруги, що прикладається до приладу.

Ємність варикапу розраховується за формулою [2]:

$$C_{\text{ном}} = S_{p-n} \sqrt{\frac{e \epsilon \epsilon_0 N_{ep}}{2(\varphi_k + U_{зв})}} , \quad (6)$$

де φ_k - контактна різниця потенціалів між p - і n - областями; e – заряд електрона; $U_{зв}$ - напруга зворотного зміщення; N_{ep} - концентрація легуючої домішки в базі варикапу; ϵ_0, ϵ - діелектрична проникність, відповідно вакууму і кремнію.

Дослідження залежності добротності варикапа від величини коефіцієнта перекриття за ємністю було проведено на 230 пластинах. Проведені дослідження підтвердили припущення щодо залежності значень добротності варикапа від значень коефіцієнта перекриття за ємністю. Причому C_{\min} , яка визначає величину K_c відповідно до формули (6), залежить від концентрації домішки в базі варикапа як і добротність варикапа, з урахуванням того, що $\rho_{ep} \approx 1/N_{ep}$ (див. формули (1), (2), (6)).

На рис. 3 наведена експериментальна залежність добротності варикапа від величини коефіцієнта перекриття за ємністю. Як видно із рис. 3, із зменшенням величини K_c добротність варикапу зростає, а при збільшенні – навпаки зменшується.

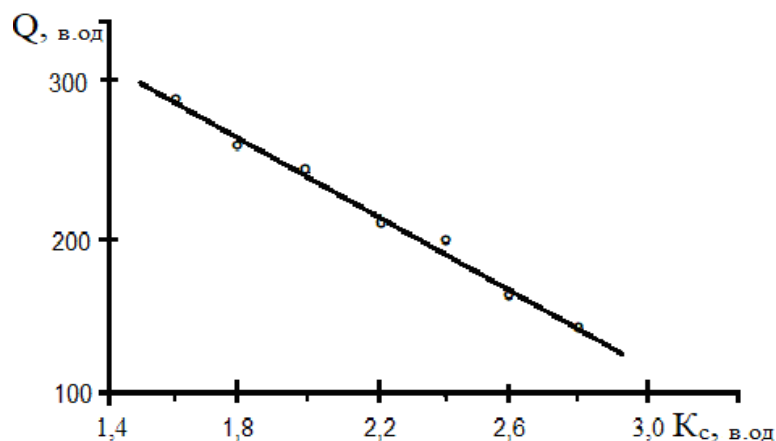


Рисунок 3 - Залежність добротності варикапа від величини коефіцієнта перекриття за ємністю

Висновки. Розроблено методику прогнозування величини добротності варикапу за значеннями його електричних параметрів. Розроблені графіки залежності величини добротності варикапа від величини його напруги пробою та коефіцієнта перекриття за ємністю можуть бути використані у виробництві варикапів для діагностики величини його добротності на ранніх стадіях виготовлення приладу. Це дозволить оптимальніше виконувати замовлення споживачів продукції.

Список використаної літератури:

1. Павлов С.В., Войцеховська О.В. Технологія мікроелектронних засобів. Вінниця: ВНТУ, 2017. 169 с.
2. Берман Л.С. Введение в физику варикапов. Л.: Наука, 1968. 720с.
3. Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А. Полупроводниковые приборы. М.: Энергоатомиздат, 1990. 576с.

УДК 628.16

Волошин М.М, Кльоб К.К.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ МЕТОДОМ ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ

Вступ. Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології є галузями, пов'язаними з використанням та управлінням водними ресурсами, розвитком водних інфраструктур та застосуванням спеціалізованих технологій для різних цілей, таких як водопостачання, водовідведення, енергогенерація, захист від повеней та інше.

Гідротехнічне будівництво охоплює проектування, будівництво та експлуатацію гідротехнічних споруд, таких як дамби, водосховища, канали, каналізаційні системи, гідроелектростанції та інші. Ця галузь зосереджена на створенні інженерних споруд для контролю за рухом та розподілом води, забезпечення стабільного водопостачання, захисту від повеней та інших гідрологічних ризиків.

Водна інженерія включає в себе проектування та будівництво гідротехнічних споруд, а також дослідження гідрологічних процесів, розрахунок гідродинамічних характеристик та впливу води на навколишнє середовище. Вона також вивчає методи забезпечення стійкого водного режиму, збереження водних ресурсів та впливу гідротехнічних споруд на екологію.

Водні технології включають в себе застосування різноманітних технологій для обробки та очищення води з метою забезпечення її якості, а також використання води в промисловості, сільському господарстві, енергетиці та інших галузях. Це можуть бути методи фільтрації, хімічної обробки, дистиляції, осушення та інші процеси для досягнення потрібних властивостей води або використання її як ресурсу.

Загалом, гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології спрямовані на ефективне використання та управління водними ресурсами, забезпечення сталого розвитку та збереження довкілля, а також забезпечення людей водою в необхідному обсязі та якості.

Основна частина. Давайте розглянемо одну з водних технологій - очищення води методом зворотного осмосу.

Систему зворотного осмосу винайшов і розробив американський інженер та науковець Сідні Лузерн. Це сталося в 1950-х роках, коли він працював над розвитком нових методів очищення води в рамках проекту з дослідження морської води на кораблях. Лузерн запатентував процес зворотного осмосу в 1959 році і заснував компанію Desalination Systems Inc., яка стала першою комерційною організацією, що використовувала технологію зворотного осмосу для очищення води.

За десятиліття розвитку технології зворотного осмосу відбулися значні покращення і удосконалення, що призвело до його широкого застосування у багатьох галузях та різних масштабах, від побутового використання до промислових процесів. Сьогодні системи зворотного осмосу є однією з найефективніших технологій очищення води, яка широко використовується по всьому світу.

Зворотній осмос (reverse osmosis, RO) - це процес очищення води, який заснований на просоченні води через напівпроникну мембрану з високим рівнем селективності. Цей метод використовується для видалення різноманітних речовин з води, включаючи розчинені солі, бактерії, віруси, органічні сполуки та інші домішки.

Основні компоненти системи зворотного осмосу включають:

1. Мембрани: Використовуються напівпроникні мембрани з вузькими порами, які пропускають лише молекули води, але блокують розчинені речовини. Ці мембрани дозволяють очищувати воду на молекулярному рівні.

2. Пресостати: В системі зворотного осмосу використовуються пресостати для створення необхідного тиску, який примушує воду просочуватись через мембрани. Цей тиск допомагає подолати осмотичний тиск і забезпечує процес очищення води.

3. Попередні фільтри: Перед тим, як вода потрапить до мембран, вона проходить через попередні фільтри, які забезпечують видалення більших часток, таких як пісок, грубі домішки та інші суспендовані речовини.

4. Баки зберігання: Після проходження через мембрани очищена вода зберігається в спеціальних баках, де вона залишається до використання.

Системи зворотного осмосу (рис. 1) використовуються для очищення питної води, виробництва демінералізованої води для промислових потреб, відсолювання морської води, очищення води для лабораторних досліджень та багатьох інших цілей. Цей процес є ефективним і надійним методом очищення води від широкого спектру забруднюючих речовин.



Рисунок. 1- Системи зворотного осмосу

Детальніше розглянемо процес зворотного осмосу і його основні переваги та застосування.

Процес зворотного осмосу базується на явищі осмосу. Осмос - це природний процес переміщення розчинених речовин з меншої концентрації вищої концентрації через напівпроникну мембрану. У випадку зворотного осмосу, навпаки, застосовується зворотній тиск, щоб змусити воду переноситись від більш концентрованого розчину до менш концентрованого, через мембрану з низькою проникністю.

Основні переваги зворотного осмосу:

1. Видалення розчинених речовин: Системи зворотного осмосу дуже ефективно видаляють розчинені солі, мінерали, токсичні речовини, важкі метали, бактерії та віруси з води. Вони забезпечують високу якість очищеної води, що відповідає стандартам питної води.

2. Гнучкість та масштабованість: Системи зворотного осмосу можуть бути використані в різних масштабах - від домашніх фільтрів до великих промислових установок. Це дозволяє їх застосовувати як у побутових умовах, так і в комерційних та промислових галузях.

3. Енергоефективність: У порівнянні з іншими методами очищення води, зворотного осмос вимагає менше енергії, що робить його економічно вигідним і екологічно дружнім варіантом.

4. Відсутність хімічних домішок: При використанні систем зворотного осмосу не потрібно додавати хімічні реагенти або використовувати хлор для очищення води, оскільки процес осмосу сам по собі є фізичним.

Застосування систем зворотного осмосу включає:

- питна вода: В домашніх умовах і в комерційних приміщеннях системи зворотного осмосу використовуються для очищення води для пиття та приготування їжі.

- промислові застосування: Зворотній осмос застосовується у виробництві харчових продуктів, фармацевтиці, електроніці, хімічній промисловості та багатьох інших сферах, де потрібна вода високої якості.

- відсолювання морської води: Системи зворотного осмосу використовуються для відсолювання морської води та перетворення її в прісну воду для пиття та інших потреб.

- очищення води в басейнах: Зворотній осмос застосовується для очищення води в басейнах та акваріумах, забезпечуючи чисту та безпечну воду для риб та інших водних організмів.

Це лише кілька прикладів застосування систем зворотного осмосу. Загалом, зворотній осмос є потужним методом очищення води, який дозволяє отримувати високоякісну воду для різних потреб.

Масштабні підприємства в яких використовується осмос. Системи зворотного осмосу використовуються на різних масштабах, від дрібних пристроїв у побуті до великих промислових установок. Ось декілька прикладів масштабних підприємств, де використовується зворотній осмос:

1. Побутове використання: Системи зворотного осмосу встановлюються у багатьох домогосподарствах для очищення води для пиття та використання в побуті. Це можуть бути невеликі пристрої, що встановлюються під мийкою або прилади з вбудованою системою зворотного осмосу.

2. Готелі та ресторани: Багато готелів і ресторанів використовують системи зворотного осмосу для забезпечення високоякісної води для приготування їжі, приготування напоїв та обслуговування гостей.

3. Медичні установи: Лікарні, клініки та лабораторії широко використовують системи зворотного осмосу для очищення води, яка використовується для лікування, хірургічних процедур, створення лікарських розчинів та досліджень.

4. Фармацевтична промисловість: У виробництві лікарських препаратів, косметики та інших фармацевтичних продуктів використовуються системи зворотного осмосу для отримання води високої чистоти, яка відповідає стандартам якості.

5. Промислові установки: Багато промислових галузей, таких як харчова, хімічна, нафтова і газова промисловість, використовують системи зворотного осмосу для очищення води, яка використовується у виробничих процесах, охолоджувальних системах та інших цілях.

6. **Водопостачання у містах:** У деяких великих міських системах водопостачання системи зворотного осмосу використовуються для очищення води з джерел, що містять високі рівні солей або забруднень.

Це лише кілька прикладів масштабних підприємств, де використовується зворотній осмос. Оскільки метод є досить універсальним, його можна застосувати в багатьох інших галузях та сферах діяльності, де потрібне очищення води.

Використання осмосу для поліпшення довкілля. Використання осмосу для поліпшення довкілля може мати кілька застосувань в Україні. Ось декілька можливих областей застосування:

- очищення стічних вод: Технологія зворотного осмосу може використовуватися для очищення стічних вод від різних забруднень та хімічних речовин. Це допомагає зменшити забруднення водних джерел і зберегти їх як джерела питної води.

- відновлення деградованих земель: Використання зворотного осмосу може допомогти у відновленні деградованих земель шляхом забезпечення регулярного зрошення з джерел високоякісної води. Це може бути корисним для аграрного сектору та лісового господарства.

- відсолювання морської води: Україна має доступ до Чорного та Азовського морів, і використання систем зворотного осмосу для відсолювання морської води може стати важливим засобом забезпечення прісної води в прибережних районах, де є дефіцит прісної води.

- застосування в промисловості: Технологія зворотного осмосу може бути використана в промислових підприємствах для очищення води, використовуваної в процесах виробництва. Це може допомогти зменшити використання прісної води та забруднення водойм.

- використання в системах охолодження: Зворотній осмос може використовуватися для очищення води, яка використовується в системах охолодження, таких як кондиціонери та охолоджувальні вежі. Це допомагає запобігти накопиченню забруднень та зменшити споживання води.

Це лише кілька можливих застосувань технології зворотного осмосу для поліпшення довкілля в Україні. Варто враховувати специфічні умови та потреби кожного конкретного регіону чи підприємства для визначення найефективніших заходів та рішень.

В Україні є кілька областей, де використання технології зворотного осмосу для поліпшення довкілля може бути особливо актуальним і важливим. Ось кілька з них:

1. **Прибережні райони:** Україна має велику прибережну лінію Чорного та Азовського морів. Використання систем зворотного осмосу для відсолювання морської води може стати важливим у таких районах, де є дефіцит прісної води. Це може забезпечити доступ до прісної води для пиття, зрошення та промислових потреб.

2. **Сухі та напівпустельні регіони:** Деякі регіони України, зокрема Південна та Східна частини країни, характеризуються сухим кліматом та недостатком водних ресурсів. Використання зворотного осмосу для очищення

стічних вод та відновлення деградованих земель може допомогти забезпечити стійкий доступ до прісної води та поліпшити аграрні угіддя.

3. Промислові зони та міста: Великі промислові підприємства та міста зі значними водними потребами можуть скористатися технологією зворотного осмосу для очищення води, що використовується в промислових процесах та комунальному водопостачанні. Це дозволить знизити використання прісної води та зменшити вплив на навколишнє середовище шляхом ефективного використання ресурсів.

Вибір конкретних областей для впровадження технології зворотного осмосу залежить від різних факторів, таких як наявність водних ресурсів, екологічні проблеми та потреби спільнот. Це питання потребує аналізу та планування з урахуванням місцевих умов та пріоритетів.

Деякі області в Україні, де використання технології зворотного осмосу може бути особливо актуальним, включають:

Одеська область: знаходиться на узбережжі Чорного моря і має значний потенціал для використання зворотного осмосу для відсолювання морської води та забезпечення прісної води для різних потреб, включаючи пиття, зрошення та промислові використання.

Херсонська область: імовірності використання зворотного осмосу для відсолювання морської води також можуть бути значними у Херсонській області, яка межує з Азовським морем і має подібні водні проблеми.

Кримський півострів: з огляду на відсутність доступу до водозабезпечення на Кримському півострові, зворотній осмос може бути використаний для відсолювання морської води та забезпечення прісної води для мешканців та промислових потреб.

Дніпропетровська область: великі міста, такі як Дніпро та Кривий Ріг, розташовані в Дніпропетровській області і мають значні водні потреби. Використання зворотного осмосу може допомогти забезпечити чисту воду для пиття та інших потреб у цих містах.

Це лише деякі приклади областей, де використання технології зворотного осмосу може бути актуальним. Подальше визначення областей, в яких вона потрібна найшвидше, вимагає детального аналізу водних ресурсів, потреб та екологічних факторів в кожній конкретній області.

Висновки. Зворотній осмос є ефективною технологією очищення води, яка використовується для видалення різних забруднень та хімічних речовин. Зворотній осмос може бути використаний для відсолювання морської води, що дозволяє отримати прісну воду для різних потреб, таких як пиття, зрошення та промислові використання. Ця технологія також може бути застосована для очищення стічних вод, відновлення деградованих земель, забезпечення чистої води для промислових процесів та систем охолодження. Використання зворотного осмосу може допомогти знизити використання прісної води, забруднення водних ресурсів та покращити стан довкілля. Часто включення автоматизованих систем керування та моніторингу допомагає підвищити продуктивність і ефективність роботи систем зворотного осмосу. Области, де використання зворотного осмосу може бути особливо важливим, включають

прибережні райони, сухі та напівпустельні регіони, промислові зони та міста з великими водними потребами.

Основна ідея полягає в тому, що технологія зворотного осмосу може бути використана для поліпшення довкілля, забезпечення доступу до чистої води та раціонального використання водних ресурсів в Україні.

УДК 631.62:631.432:633.2

Кузьмич Л.В.¹, Усатий С.В.¹, Козицький О.М.¹, Мозоль Н.В.²

¹*Інститут водних проблем і меліорації НААН,*

²*ТОВ Водовід*

РЕЗУЛЬТАТИ НАТУРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІНЖЕНЕРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ ОСУШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ «МАР'ЯНІВКА» ТА «ОЛЬШАНКА» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Меліоративне землеробство в зоні осушувальних меліорацій є важливим чинником ведення сталого сільськогосподарського виробництва, від ефективності використання дренажних систем залежить економічна, екологічна та соціальна стабільність регіону. Завдяки вищому рівню продуктивності та можливостям забезпечення стабільності сільськогосподарського виробництва меліоровані землі розглядаються як страховий фонд продовольчої безпеки України. Дренажні системи, переважна кількість яких знаходиться в зоні Полісся України, мають загальну площу 3,2 млн. га і включають 1671 дренажну меліоративну систему [1-4].

Останнім часом, особливо під час окупації півдня і сходу України російськими загарбниками, агропромисловий комплекс зони Полісся стає осередком підвищеної економічної активності, зростає його інвестиційна привабливість. Водночас у розвитку агропромислового комплексу залишається низка дуже складних проблем, які не лише перейшли у спадок від старої адміністративної системи, а й стали результатом окремих помилок у його реформуванні, недостатній послідовності у їх здійсненні. Серед зазначених проблем чільне місце займає нераціональне використання земельних ресурсів сільськогосподарського призначення, особливо меліорованих, зниження родючості земель внаслідок недостатніх природоохоронних та агротехнічних заходів у землекористуванні [5-7].

Отже, сучасний технічний стан меліоративного фонду є вкрай важливим для вирішення проблем, пов'язаних з використанням земельних та водних ресурсів, які формують агропромисловий комплекс регіону.

Основна частина. Осушувальна система «Мар'янівка» загальною площею 644 га за своїм функціональним призначенням є гідромеліоративною системою двосторонньої дії на площі 525 га, тобто регулювання водного стоку

передбачено як на осушення, так і на зволоження за допомогою попереднього шлюзування [6, 7].

За конструктивними особливостями ОС «Мар'янівка» складається з відкритого дренажу – каналів та закритої колекторно - дренажної мережі площею 535 га, в основі якої – гончарний дренаж (рис. 1).

ОС «Мар'янівка» являє собою мережу відкритих каналів з середньою відстанню в межах 250...300 м. Роль магістрального каналу відіграє канал ОК-1, він же служить водоприймачем, який відводить воду в р. Зульня басейну р. Горинь. Середня глибина каналу - 2,6 м, ширина по дну – 1,5 м, по верху – 11,0м.

Провідна міжгосподарська мережа представлена каналами ОК-1-2 та ОК-2-1 (рис.1).

Середня глибина каналів провідної мережі - 2,0 м, ширина по дну – 1,0 м, по верху – 9,0 м.

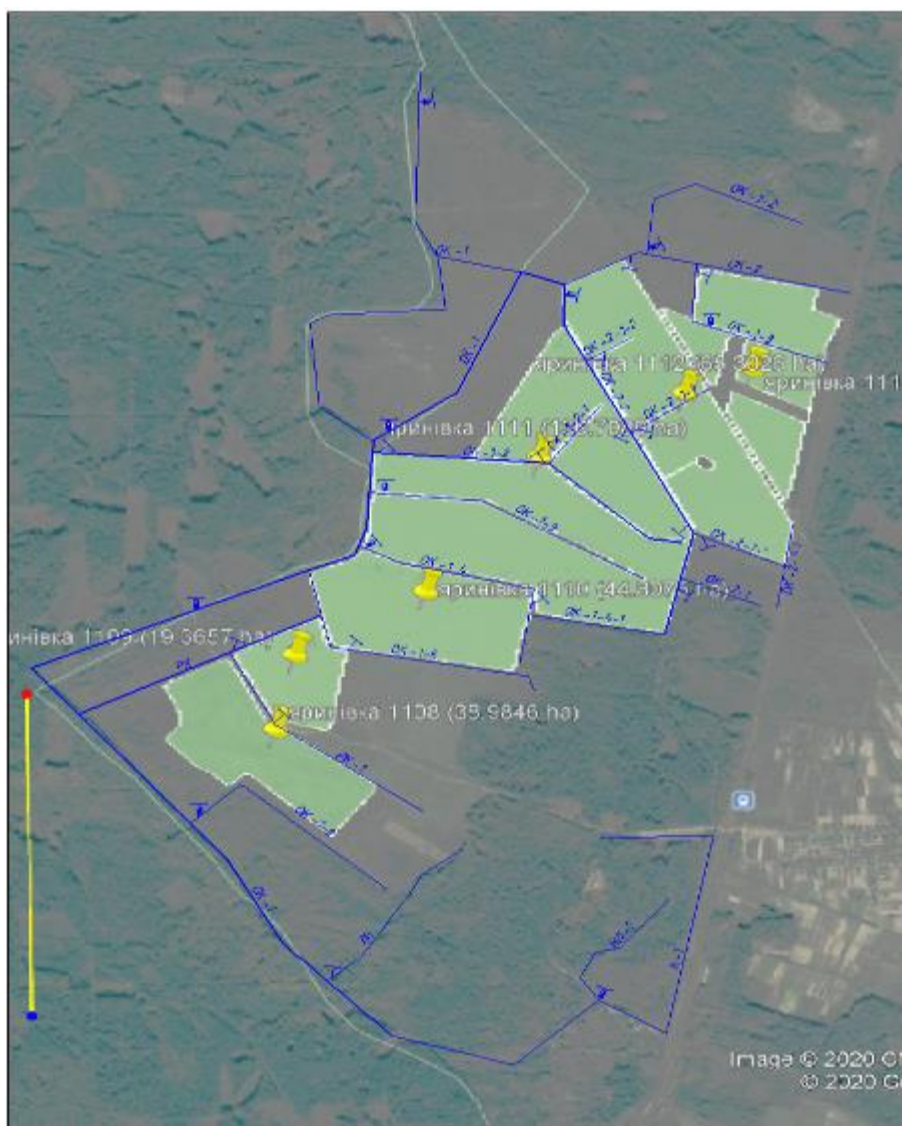


Рисунок 1 – План осушувально-зволожувальної системи «Мар'янівка» із зазначеними зонами обстежень

Закритий дренаж представлений гончарним дренажем, який було побудовано з відстанями між дренами 20...26 м [6, 7].

В результаті огляду технічного стану ОС «Мар'янівка» виявлено, що система знаходиться в занедбаному стані, експлуатаційні заходи не здійснювались впродовж десятиліть, враховуючи залісненість як окремих територій, так і каналів, особливо внутрішньогосподарської мережі (рис. 2).



шлюз-регулятор на каналі ОК-1



шлюз-регулятор на каналі ОК-2-1



канал ОК-2-1



канал ОК-1

Рисунок 2 - Сучасний стан основних елементів ОС «Мар'янівка»

Однак дренаж свою основну функцію відведення ґрунтових вод виконує. Про це свідчить наявність води в каналах та виявлені дренажні гирла закритих дренажних колекторів, які попри неналежний технічний стан виконують свою основну функцію – відведення ґрунтових вод (рис. 3).



гирло дренажного колектору



канал



гідротехнічна споруда

Рисунок 3 - Сучасний стан регулюючого каналу РК та споруд на ньому на ОС «Мар'янівка»

Враховуючи мікрозападинний рельєф, що ускладнює поверхневий стік і сприяє акумуляції води в пониженнях, що призводить до зриву строків посіву навесні та вимокання посівів у літньо-осінній період, можна зробити висновки, що закритий дренаж місцями деформований, замулений тощо.

ОС «Ольшанка» являє собою мережу відкритих каналів з відстанню між ними 50...300 м. Роль магістрального каналу відіграє канал МК, він же служить водоприймачем, який відводить воду в р. Ольшанка басейну р. Случ. Середня глибина каналу - 2,6 м, ширина по дну – 1,0 м, по верху – 11,0 м.

Міжгосподарська провідна мережа, яка знаходиться на балансі Рівненського МУВГ, представлена каналами К-11, К-11-1, К-11-2, К-14, К-6, К-7-а, К-5, К-19, К-25, К-18, К-8, 8-ГД, ВК-6, К-8-а, 8-ГД, ВК-6, К-19-1, К-8-а-2, К-5-1, К-5-1-а, В-5 (рис. 4).

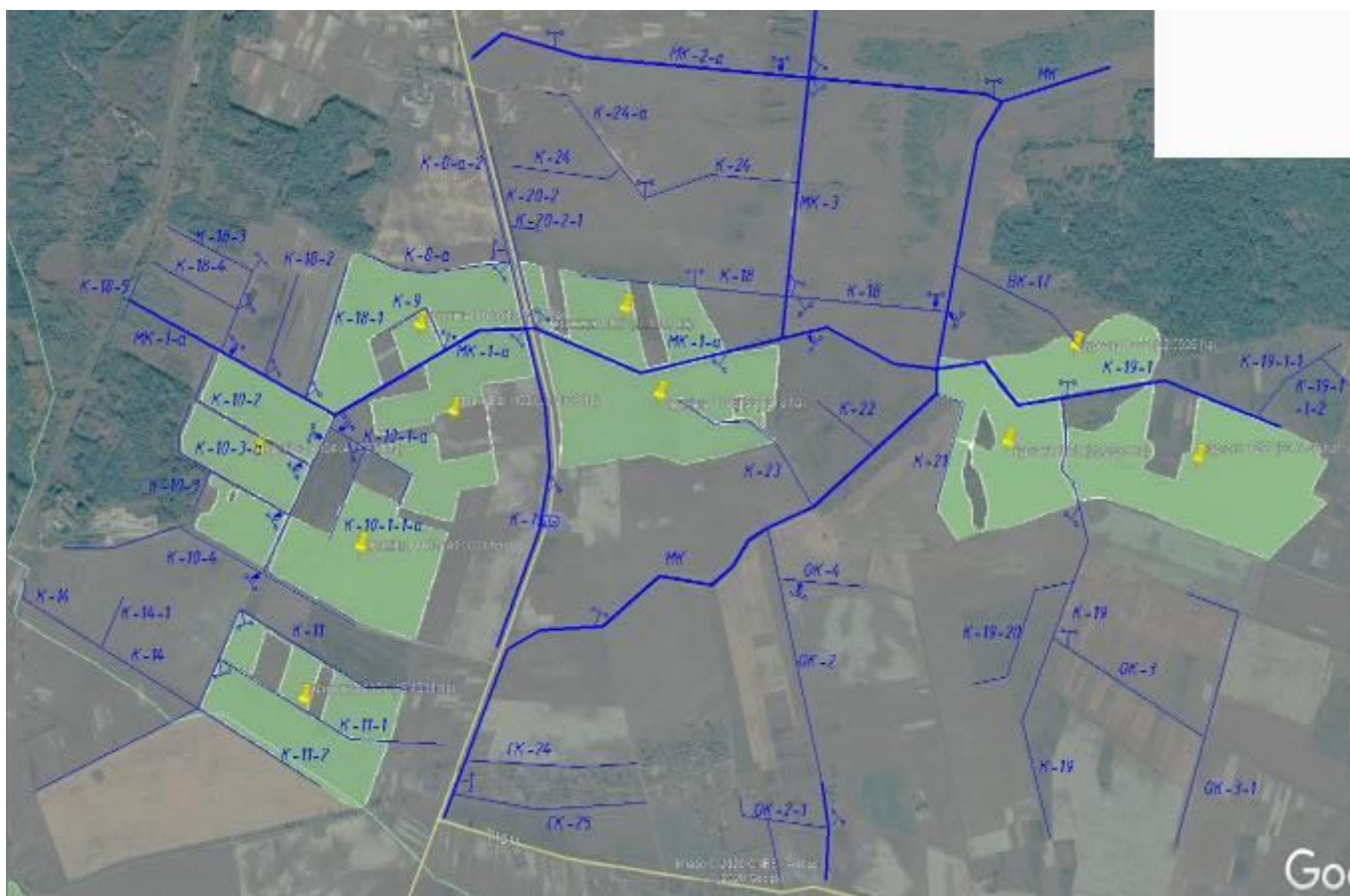


Рисунок 4 – План осушувально-зволожувальної системи «Ольшанка» із зазначеними зонами обстежень

Осушувальна система «Ольшанка» загальною площею 5964 га за своїм функціональним призначенням є також гідромеліоративною системою двосторонньої дії, однак лише на площі 3195 га.

Закрита колекторно - дренажна мережа улаштована на площі 4881 га, в основі якої – гончарний дренаж (рис. 4).

В результаті огляду технічного стану ОС «Ольшанка» виявлено, що система знаходиться в занедбаному стані.

Із несприятливих інженерно-геологічних факторів, що впливають на регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів у межах ОС «Ольшанка», є в наявності(рис. 5):

- локальне підтоплення – ділянки з високим рівнем ґрунтових вод;
- процеси заболочення.



канал МК-2а



канал К-18



гідротехнічна споруда на каналі МК

Рисунок 5 - Сучасний стан споруд на ОС «Ольшанка»

Слід зазначити, що умови наповненості водою каналів навіть із збільшенням кількості опадів і настанням фази середньої або високої водності в даний час є практично не можливими через кольматування джерел ґрунтового живлення. В період повені водойми будуть наповнюватися до проектних рівнів, але в меженні періоди через значне погіршення умов ґрунтового живлення стік буде значно нижчим природного. Погіршення ситуації можливе і в подальші роки.

Під час обстеження не виявлено жодної гідротехнічної споруди на закритій дренажній мережі, зокрема оглядових колодязів, колодязів – фільтрів, фільтруючих ловильних воронок тощо.

Висновки. Обстеженнями встановлено, що осушувальні системи «Мар'янівка» та «Ольшанка» знаходяться в незадовільному технічному стані. Експлуатаційні заходи по догляду та нагляду за об'єктами інженерної інфраструктури систем відсутні.

Встановлено, що осушувальні системи «Мар'янівка» та «Ольшанка» частково виконують одну із своїх функцій – відведення надлишкового стоку води. Результати виконаних гідрогеологічних вишукувань свідчать, що, незважаючи на незадовільний технічний стан каналів, осушувальні системи забезпечують функцію пониження рівнів ґрунтових вод і відведення надлишкових ґрунтових та поверхневих вод, практично, на всій площі систем, за винятком північно – західної ділянки ОС «Ольшанка», яка в даний час є частково заболоченою.

Виявлено, що подача води на зволоження відсутня через розукомплектування регулювальних гідротехнічних споруд та порушення їхньої стійкості, тому системи не виконують передбачену проектами реконструкції функцію двостороннього регулювання методом шлюзування.

Регулювання рівнів ґрунтових вод у літній період можливі лише за рахунок акумуляції стоку у травні та часткової акумуляції повеневого стоку шляхом улаштування штучно створених ємностей, кількість і місцезорозташування яких визначається результатами топо-геодезичних і геологічних вишукувань. Вибір способів регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів для вирощування конкретної сільськогосподарської продукції визначається техніко-економічними розрахунками.

Список використаної літератури:

1. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації): колективна монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 668 с.
2. Romashchenko, M., Kuzmych, L., Saidak, R., Matiash, T., & Muzyka, O. (2022). Some aspects of reforming the water management system and efficient use of reclaimed lands in Ukraine. *Land Reclamation and Water Management*, (2), 5 - 15. <https://doi.org/10.31073/mivg202202-341>
3. А. Кузьмич, Л. Кузьмич. Забезпечення євроінтеграційної водної політики України в умовах військової агресії // Трансформація національної, закордонної моделей економічного розвитку та законодавства в умовах воєнного часу: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції ВНУ ім. Лесі Українки, (27-29 червня 2022 року), м. Луцьк, с. 382-385.
4. А. Rokochynskiy, P. Volk, L. Kuzmych. Formation of Water Consumption at Drained Lands in Climate Changes. Monograph. – LAMBERT Academic Publishing, 2022. – 76 p. – ISBN 978-620-0-23700-2
5. Воропай Г., Кузьмич Л., Молеца Н., Харламов О., Котикович І. Формування водного режиму ґрунту на осушуваних землях в сучасних умовах змін клімату. Збірник тез XI Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції «Прискорення змін для подолання водної кризи в Україні», присвяченої Всесвітньому дню водних ресурсів, 22 березня 2023 р., Київ, с.49-50.
6. Кузьмич Л.В., Козицький О.М., Усатий С.В., Мозоль Н.В. Аналіз водозабезпеченості меліорованих земель в межах осушувальної системи «Мар'янівка» Рівненської області // Вісник аграрної науки.– 2021. – № 3. – С. 70-77.
7. Kuzmych,L.,Furmanets,O.,Usatyi,S.,Kozytskyi,O.,Mozol,N.,Kuzmych, A.,Polishchuk,V. & Voropai,H.(2022).Water Supply of the Ukrainian Polesie Ecoregion Drained Areas in Modern Anthropogenic Climate Changes. *Archives of Hydro-Engineering and Environmental Mechanics*,69(1) 79-96. <https://doi.org/10.2478/heem-2022-0006>

УДК 338.456.67:004.738.5

Карнаушенко А.С.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У БУДІВЕЛЬНУ СФЕРУ

Вступ. Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей економіки, яка має значний вплив на розвиток суспільства. Проте вона також стикається з численними викликами та складнощами, пов'язаними з управлінням проектами, координацією між різними учасниками, контролем якості та безпеки, ефективністю використання ресурсів та багатьма іншими аспектами.

Технологія блокчейн, яка спочатку асоціювалася як технологія підтримки криптовалют, в останні роки отримала широке застосування у різних галузях, включаючи фінанси, логістику, охорону здоров'я, енергетику та багато інших. Блокчейн - це розподілена база даних, яка зберігає записи (блоки) про транзакції та угоди, які не можуть бути змінені або вилучені. Ця технологія забезпечує безпеку, недоступність до змін та надійність інформації, що є важливими факторами для будівельної галузі.

Впровадження технології блокчейн в будівельну сферу має потенціал стати кроком у напрямку покращення ефективності, прозорості та надійності управління проектами. Вона може сприяти оптимізації процесів, зниженню витрат, покращенню якості та безпеки будівництва, а також забезпечити точність та надійність інформації, що обмінюється між учасниками проекту.

Основна частина. Будівельна галузь є складною та вимагає співпраці між багатьма учасниками, такими як замовники, підрядники, постачальники матеріалів та інженери. Прозорість, надійність та ефективність в управлінні цими процесами є важливими чинниками для досягнення успіху в будівельній галузі. Технологія блокчейн може принести значні переваги та покращення в цих аспектах. Розглянемо переваги впровадження технології блокчейн в будівельну сферу [1; 2]:

1. Зменшення витрат: однією з ключових переваг використання блокчейн в будівельній галузі є зменшення витрат. Завдяки автоматизації та ефективному управлінню процесами, можна знизити витрати на посередників, операційні витрати та зайві витрати, пов'язані зі збільшеним обсягом ручної роботи. Крім того, прозорість у ланцюзі поставок матеріалів дозволяє оптимізувати запаси та уникнути надмірного складування, що також знижує витрати на утримання запасів.

2. Покращення прозорості: технологія блокчейн забезпечує прозорість та надійність в обміні даними між учасниками будівельних проектів. Кожна транзакція та діяльність може бути записана у розподілену базу даних, яка доступна всім учасникам. Це передбачає створення недоступного до змін блокчейн-журналу, що забезпечує достовірність та неперекрученість інформації. Це сприяє покращенню взаємодії між учасниками, зменшенню

можливості виникнення конфліктів та спорів, а також забезпечує виконання договорів та угод.

3. Зниження ризику та шахрайства: будівельна галузь часто стикається з проблемами, пов'язаними з шахрайством, фальсифікацією даних та недостовірними звітами. Впровадження блокчейну дозволяє створити безпечну та недоступну до змін систему, де кожна транзакція та запис може бути перевірена та підтверджена. Це допомагає знизити ризик фальсифікації даних, покращує вірогідність виконання контрактів та сприяє забезпеченню високої якості будівельних проектів.

4. Покращення управління ланцюгом поставок: блокчейн дозволяє забезпечити точну та вчасну інформацію про рух матеріалів у ланцюгу поставок. Це сприяє оптимальному плануванню та управлінню запасами, знижує час доставки та забезпечує більш ефективну роботу між учасниками. Крім того, блокчейн дозволяє відстежувати якість та походження матеріалів, що сприяє забезпеченню використання високоякісних та сертифікованих компонентів у будівельних проектах.

5. Залучення інвесторів та фінансування проектів: використання блокчейну може покращити процес залучення інвесторів та фінансування будівельних проектів. Технологія блокчейн може створити безпечну та прозору систему для залучення інвестицій, де всі транзакції та угоди будуть записані в блокчейні і доступні для перевірки всім зацікавленим сторонам. Це збільшує довіру інвесторів до проекту і дозволяє швидше та ефективніше залучати необхідні фінансові ресурси.

6. Покращення процесу узгодження документації: у будівельній галузі велике значення має обмін та узгодження різних видів документації, такої як договори, замовлення, рахунки, акти виконаних робіт тощо. Використання блокчейну дозволяє створити спільний розподілений реєстр документів, де кожен запис може бути перевірений та підтверджений всіма учасниками. Це зменшує ризик помилок, збільшує швидкість узгодження та спрощує процеси адміністрування.

На сьогоднішній день багато будівельних компаній по всьому світу розглядають та впроваджують блокчейн-технології в свої господарській діяльності. Ось кілька прикладів таких компаній [3; 4]:

- Provenance: Provenance - це компанія з Великобританії, яка використовує блокчейн для створення системи відстеження ланцюга постачання в будівельній галузі. Вона дозволяє підприємствам відстежувати шлях матеріалів від постачальника до кінцевого споживача, забезпечуючи прозорість та автентичність даних.

- Builderium: Builderium - це платформа будівельних послуг, яка використовує технологію блокчейн для спрощення процесу укладання контрактів між замовниками та підрядниками. Вона забезпечує безпеку, прозорість та автоматизацію платежів за допомогою смарт-контрактів.

- ShelterZoom: ShelterZoom - це компанія, що розробляє платформу для купівлі та продажу нерухомості з використанням блокчейн-технологій. Їх

платформа дозволяє учасникам ринку швидко та безпечно укласти угоди, перевіряти правову чистоту активів та вести цифровий слід всіх транзакцій.

- Brickblock: Brickblock - це платформа для інвестування в нерухомість з використанням технології блокчейн. Вони створюють цифрові активи, які представляють частки в реальних нерухомостях. Це дає можливість інвесторам легко купувати, продавати та торгувати цими активами без посередників.

Це лише деякі приклади компаній, які впроваджують блокчейн-технології в будівельній галузі.

З врахуванням швидкого розвитку інноваційних технологій, в т.ч. технології блокчейн, можна очікувати, що все більше будівельних компаній будуть розглядати та впроваджувати її в свою господарську діяльність. Деякі компанії можуть створювати власні блокчейн-рішення, тоді як інші можуть використовувати наявні платформи та додатки, що пропонують блокчейн-функціональність [5].

Проте, слід зазначити, що впровадження блокчейну в будівельну галузь може вимагати значних зусиль, зокрема стандартизації, навчання персоналу та співпраці між різними учасниками галузі. Також, важливо враховувати витрати та технічні обмеження, пов'язані з використанням блокчейну.

Висновок: Впровадження технології блокчейн в будівельну сферу має значний потенціал для покращення ефективності, прозорості та надійності управління проектами. Зменшення витрат, покращення прозорості, зниження ризику шахрайства, покращення управління ланцюгом поставок, залучення інвесторів та покращення процесу узгодження документації - це лише деякі з переваг, які блокчейн може принести у будівельну галузь. Зважаючи на швидкий розвиток технології та позитивні впливи на бізнес-процеси, впровадження блокчейну стає все більш актуальним і обгрунтованим рішенням для будівельної галузі.

Список використаної літератури:

1. Ткачук В.О., Тертишний В.О., Михальчук В.А. Аналіз можливостей використання технології блокчейн в будівельній сфері. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Архітектура*. 2018. Вип. 896. с. 11-17.
2. Шарпак В.І., Власенко В.Є. Блокчейн в будівельній галузі: потенціал та перспективи застосування. *Економічний аналіз*. 2019. Т. 28, № 2. с. 87-95.
3. Селін І.Ю., Ковальська О.Є. Використання технології блокчейн в будівельній галузі України. *Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві*. 2017. Вип. 1 (31). с. 195-201.
4. Шубський О.П., Коляда Л.О. Технологія блокчейн як інструмент ефективного управління будівельними проектами. *Економічний простір*. 2018. Вип. 141. с. 77-82.
5. Волик М.В., Харченко О.А. Переваги застосування технології блокчейн в будівельній сфері. *Економічний вісник Донбасу*. 2019. Т. 4, № 54. С. 96-101.

УДК 624.01, 627.8.09

Чеканович М.Г.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДНІПРОВСЬКОЇ ГЕС

Вступ. Як відомо, усі фізичні процеси протікають у часі. При цьому вже майже сто років час нерозривно пов'язують з простором. Як і простір, час - це змінний параметр. В макро-просторі константою приймається лише швидкість світла.

Можна констатувати, що в цілому час рухається від минулого в майбутнє. Час в дослідженнях вже можна прискорювати або сповільнювати, не порушуючи загальну тенденцію траєкторії руху.

Напрямок руху часу пояснюється термодинамічними законами – розвитком процесу ентропії. Глобальний напрям розвитку ентропії для замкненої системи залишається основою для розуміння і пояснення всесвіту. Звісно, якщо дійсно всесвіт - замкнена система.

Квантова механіка здатна дати своє пояснення, формулювання часу. Але, як вважається сьогодні, вона ще в процесі становлення і не має завершеного пояснення параметру часу.

Виходячи з загальних підходів, розглянемо як час впливає на процеси руйнування, зношення будівельних конструкцій при експлуатації в складних умовах експлуатації гідротехнічних споруд. Розглянемо технічний стан Дніпровської ГЕС [1].

Основна частина. Конструкції проїзної споруди греблі Дніпровської ГЕС були зведені ще 1932 році. За цей час сама ГЕС пережила підриви під час Другої світової війни, руйнування та була відновлена. Вплив поперемінного заморожування та відтаювання, систематичного зволоження, атмосферний вплив, дія навантаження від рухомого складу автотранспорту протягом тривалого часу - майже 90 років, не могли не позначитися на технічному стані конструкцій [2, с.74-82].

Нами за підтримки ТОВ «Український інститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського» та ПП «БУДНАУКПРОЕКТ» було виконано інструментальне обстеження та паспортизація мостового переходу через ГТС Дніпровської ГЕС філії «Дніпровська ГЕС» ПрАТ «Укргідроенерго» (рис. 1-5).

Залежно від фактору часу за попередньо встановленою величиною ефективного коефіцієнта дифузії ми теоретично визначали глибину нейтралізації бетону конструкції за залежністю:

$$\delta = \sqrt{\frac{2D \cdot c \cdot t}{m_0}} \quad (1)$$



Рисунок 1 – Загальний вигляд лівобережної частини гідротехнічної споруди



Рисунок 2 – Корозія сталевого профілю



Рисунок 3 – Карбонізація бетону та корозія арматури



Рисунок 4 – Карбонізація бетону і зменшення перерізу арматури до 70 відсотків



Рисунок 5 – Визначення залишкової міцності бетону



Рисунок 6 – Вид правобережної частини гідротехнічної споруди

Тут m_0 - хімічна реакційна здатність бетону конструкції відносно вуглекислого газу CO_2 :

$$m_0 = 0.4C \cdot p \cdot f , \quad (2)$$

де C – прийнята кількість цементу, кг на 1 м^3 бетону;

p – кількість в цементі основних окислів в перерахунку на CaO приймається у відносних величинах за масою;

f – ступінь очікуваної нейтралізації бетону.

При обстеженні залізобетонних прогонів проїзної частини штучної споруди (рис. 6) було виконано понад 100 місць розкриття поверхні конструкцій плит. Результати визначення карбонізації бетону показали її проникнення на глибину до 90 мм .



Рисунок 7 - Керн вибурений. Карбонізація бетону на глибину до 20 мм.

На основі натурних експериментальних досліджень було встановлено корозійне пошкодження арматури, що пов'язане з карбонізацією, проникністю бетону конструкцій будівлі.

Висновки. За результатами аналізу даних проведеного обстеження залізобетонних плит проїзної частини автопроїзду по спорудах греблі, які виконані у 1932 р., встановлено, що виявлені дефекти, причини їх виникнення та розвитку, є наслідками значного терміну експлуатації, карбонізації бетону, корозії сталеві арматури, недотримання нормативних термінів проведення необхідних ремонтних робіт, збільшення величин тимчасових навантажень від рухомого складу.

За результатами аналізу основних конструктивних елементів ГЕС, встановлено, що залізобетонна прогонова частина будови знаходиться у стані 5 – стан непрацездатний.

Виходячи з вищевикладеного, для подальшої безпечної експлуатації автопроїзду та недопущення аварій, необхідно невідкладно виконати ремонт, підсилення плит. До завершення робіт з підсилення плит експлуатація автопроїзду можлива лише в обмеженому режимі, за умови постійного моніторингу технічного стану конструкцій автопроїзду. До завершення зазначених робіт необхідно обмежити навантаження від автотранспорту на прогонових будовах 1932 р.

Наразі залишковий ресурс плит вичерпаний і заходи, що вже здійснені і подальші, можуть дати лише тимчасовий ефект, сповільнюючи процеси деградації. Рекомендується в подальшому повністю замінити залізобетонні плити проїзної частини та розглянути варіанти заміни прогонових будов 1932 р. в цілому.

Список використаної літератури:

1. Leongard F. "Spannbeton" für die Praxis. Wyd.3. Ernst u Sohn, Berlin-München-Düsseldorf, 1973, p. 246.
2. Чеканович, М. Г. Експериментальні дослідження міцності та деформативності регульованої балки Чекановича /Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, №6, С. 74-82. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.6.10>.

УДК 691.32

Желуденко К.В.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ БЕТОНУ КОНСТРУКЦІЙ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Вступ. Більша частина споруд гідротехнічного будівництва представлена бетонними та залізобетонними конструкціями. При цьому на бетон діє агресивний вплив навколишнього середовища, фізичні та механічні фактори. Це спричиняє утворення різних типів пошкоджень конструкцій, що створює необхідність впровадження комплексів ремонтних та відновлювальних операцій.

Основна частина. При будівництві гідротехнічних споруд використовуються різні композиції бетонів, що впливають на міцність, морозостійкість та водонепроникність матеріалу. Також застосовуються спеціальні бетони з ретельно підібраними складовими та їх співвідношеннями.

У гідротехнічному будівництві проектами передбачено застосування бетону в конструкціях з міцністю на стиск класу С16/20...С30/35, та марками за морозостійкістю і водонепроникністю понад F200 та W6 відповідно. При цьому

відпускна міцність бетону приймається не менш, ніж 70% міцності для заданого класу бетону [4].

Основні види ушкоджень конструкцій в залежності від впливу різних факторів, полягають у наступному:

- виникають руйнування бетону через кавітацію або гідроабразивне зношення;

- відбуваються корозійні ураження внаслідок контактування поверхні конструкції з водою;

- руйнація бетону надводних конструкцій через почергове заморожування та відтавання, у тому числі і в місцях змінного рівня води;

- виникнення механічних пошкоджень конструкцій;

- розкриття швів через температурні перепади, осідання основ;

- виникнення тріщин внаслідок силових навантажень та температурних впливів, а також через реакцію лугів цементу із заповнювачем, що складаються з кремнезему;

- відшарування захисного шару та виникнення тріщин у ньому внаслідок корозії арматури [1].

На сьогодні використовується велика кількість способів для підвищення довговічності бетонних та залізобетонних конструкцій, у тому числі й для гідротехнічних споруд.

У процесі тверднення бетону у його структурі виникають тріщини і внутрішні поверхні поділу. По ним передаються рідина і газ. Однією з найважливіших характеристик бетону, що значною мірою визначає його довговічність, є водонепроникність, тому потрібно її підвищити для покращення характеристик матеріалу [3].

Серед технологій, що підвищують водонепроникність, чільне місце посідає використання проникаючої гідроізоляції. Принцип дії даного способу полягає у проходженні хімічної реакції активних хімічних складових гідроізоляційного матеріалу, які при розчиненні у воді взаємодіють з іонними сполуками кальцію і алюмінію, оксидами і солями металів, що є у бетоні. При цьому виникають складніші солі, що при реакції з водою утворюють нерозчинні кристалогідрати, здатних заповнити пори, капіляри і мікротріщини шириною до 0,4 мм. Капіляри, мікротріщини та пори, що заповнюються нерозчинними кристалами, не пропускають воду навіть при високому гідростатичному тиску.

Проникаючі (або пенетруючі) гідроізоляційні матеріали представляють собою сухі суміші, в основі яких знаходиться портландцемент, кварцевий пісок та активні мінеральні добавки. Серед компонентів, що забезпечують проникаючу властивість – активний кремнезем, оксид алюмінію, карбонати та оксалати лужних металів, сульфоалюмінати кальцію та інші сполуки, що під впливом води зв'язують вільне вапно у важкорозчинні гідросилікати, гідроалюмінати та гідросульфоалюмінати кальцію. Глибина проникаючої гідроізоляції в бетон складає 10 – 12 см [1].

Гідротехнічні конструкції починають руйнуватися після пошкодження захисного шару бетону. Оскільки стійкість бетону залежить від

водонепроникності, товщини, пористості та тріщиностійкості захисного шару, то виникає потреба у застосуванні технології поверхневого просочування його спеціальними сумішами. Такий захист забезпечує просочування бетону на глибину 15 – 35 мм, що забезпечує його стійкість до стирання, зміцнення верхнього шару, підвищує морозостійкість та захищає від впливів зовнішнього середовища [5].

Просочувальні матеріали представляють собою рідкі суміші, що служать для часткового та повного заповнення мікротріщин, капілярів та пор бетону з подальшою їх полімеризацією у твердий високомолекулярний продукт.

Часто потрібно ліквідувати активні протікання на гідротехнічних спорудах. Для цього застосовують швидкотверднучі тампонажні суміші, представлені цементами з добавками, завдяки яким забезпечується висока швидкість утворення твердих кристалічних формувань на початковій стадії контактування з водою, та набір міцності. Такі матеріали тужавіють від 15 - 60 с до 5 – 10 хв. Даний спосіб використовують у тому випадку, коли потрібно запобігти прямому потраплянню води при проведенні ремонтно-відновлювальних робіт, оскільки такі суміші забезпечують захист від протікання води під тиском до 5 атм.

За активної фільтрації значних обсягів води застосовується технологія напірного ін'єктування зі спеціальних матеріалів на основі гідроактивних ізоціанатів. Матеріали даної технології поділяються на силікат-ізоціанатні (на основі рідкого скла), епокси-ізоціанатні, поліуретанові, епоксидні, акрилатні (гелі), кремнійорганічні матеріали (силоксани), мікроцементи [1].

Щоб відновити конструкції, які через вплив зовнішнього середовища та в процесі експлуатації втратили несучу здатність, використовують технологію конструкційного (структурного) ремонту. При цьому ремонтні роботи проводять на глибину більшу за товщину захисного шару бетону та робочої арматури. Конструкційне відновлення елементів споруд виконується при капітальному ремонті.

Для усунення дефектів зовнішнього шару бетону, які не мають впливу на несучу здатність споруди, але можуть спричинити подальші значні руйнування, застосовують неконструкційний ремонт. До таких дефектів відносяться: неякісно виконані шви при бетонуванні, відколи бетону глибиною меншою глибини захисного шару, висока ступінь пористості поверхні, тріщини при усадці тощо.

Для проведення конструкційного та неконструкційного ремонтів використовують суміші на основі полімерної смоли, на основі цементу, що модифікований активними мінеральними добавками, та на основі цементу, модифікованого полімерами.

Висновки. Отже, найбільш поширеними в гідротехнічному будівництві є конструкції з бетону і залізобетону. На сьогодні виникла потреба у розробці та використанні ефективних та економічно вигідних технологій підвищення показників міцності та довговічності конструкцій. Запропоновані методи дозволяють знижувати проникність бетонів і перетворювати більшу частину

пор та тріщин на замкнуті, чим забезпечується зростання довговічності та міцності матеріалу.

Список використаної літератури:

1. Коваленко О.В. Сучасні матеріали для ремонту та відновлення бетону гідротехнічних споруд водогосподарсько-меліоративного комплексу. *Меліоративне і водне господарство*. 2016. Вип. 104. С. 108 – 112.

2. Ковальський В.П., Постолатій М.О., Бурлаков В.П. Методи підвищення довговічності конструкцій гідротехнічного бетону. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/27633/7458.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

3. Кровяков С.О., Мішутін А.В. Підвищення довговічності легких конструкційних бетонів для гідротехнічних і транспортних споруд шляхом оброблення поверхні пористого заповнювача. *Наука та будівництво*. № 3 (13). 2017. С. 50 – 58.

4. Петраш А., Мішутін А. Гідротехнічний бетон та перспективи його розвитку. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/54782/1/90-13-14.pdf>.

5. Плохута Р.О. Аналіз технологій ремонту тріщин залізобетонних конструкцій. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2018. Вип. 35 технічний. С. 144 – 151.

УДК: 631.153.7

Баруліна І.Ю.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

НОВА ПОЛІТИКА ЄС: «ЗЕЛЕНИЙ КУРС» ТА НОВА СПІЛЬНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ПОЛІТИКА

Вступ. Зростання екологічних та кліматичних проблем у сучасному світі вимагає пошуку ефективних рішень, у тому числі змін у сільському господарстві, що знайшло відображення в новому пакеті реформ кліматичної політики ЄС під назвою «Зелений курс ЄС» (European Green Deal - EGD).

У рамках «Зеленого курсу ЄС» Європейський союз (ЄС) взяв на себе зобов'язання зменшити зміни клімату та деградацію навколишнього середовища та перетворити ЄС на сучасну, ресурсоефективну та конкурентоспроможну економіку.

Основна частина. Стратегія «Від ферми до столу» (Farm to fork Strategy) (Малюнок 1) і стратегія збереження біорізноманіття є ключовими елементами «Зеленого курсу ЄС». У них коротко викладаються заходи щодо забезпечення більш сталих продовольчих систем, захисту екосистем Європи і «припинення забруднення ґрунту, води і повітря, а також втрати біорізноманіття».



Рисунок 1 – Цілі стратегії «Від ферми до столу» до 2030 р. (Джерело [1])

До 2030 року ці заходи повинні зменшити використання та ризик хімічних речовин, а також більш небезпечних пестицидів на 50%, втрати поживних речовин щонайменше на 50% та використання добрив щонайменше на 20%. Продаж протимікробних препаратів для сільськогосподарських тварин також має бути скорочено на 50%. Ще одна мета – охопити органічним землеробством 25% всіх сільськогосподарських угідь.

2 грудня 2021 року було офіційно ухвалено угоду про реформу Спільної сільськогосподарської політики. Нове законодавство, яке набуло чинності 1 січня 2023 року, відкриває шлях до більш справедливої, екологічної та більш орієнтованої на ефективність спільної аграрної політики [2].

Вона прагне забезпечити стале майбутнє для європейських фермерів, надати більш цілеспрямовану підтримку невеликим фермам і надати країнам ЄС більшу гнучкість для адаптації заходів до місцевих умов.

Нова спільна сільськогосподарська політика на 2023-27 роки (CAP) сприятиме досягненню цих цілей. Ключовими цілями є покращення соціальної («більш справедлива межа»), екологічної («більш екологічна межа») та економічної сталості («підвищення конкурентоспроможності») у сільському господарстві та сільській місцевості та сприяння переходу до сталого сільського господарства та лісового господарства.

З 1 січня 2023 року підтримка фермерів і зацікавлених сторін у сільській місцевості в 27 державах-членах ЄС базуватиметься на новій законодавчій базі CAP і варіантах, детально викладених у стратегічних планах CAP. Затверджені плани розроблені, щоб зробити значний внесок у амбіції ЄС «Від ферми до столу» та стратегії біорізноманіття.

Підкріплена 264 мільярдами євро ресурсів ЄС для стратегічних планів, CAP залишається ключовим інструментом для підтримки стійкості в

сільському господарстві та сільській місцевості, забезпечення продовольчої безпеки та переходу до сталого розвитку. Включаючи національне співфінансування, CAP мобілізує понад 307 мільярдів євро державних витрат.

Попри кліматичну та геополітичну невизначеність, зростання вартості ресурсів, а також екологічні та соціальні виклики, стабільна та передбачувана підтримка, яка надається через стратегічні плани CAP, зміцнить стійкість фермерів та сільських територій у період 2023-2027 років [3].

Розроблені в рамках міцної загальної правової бази ЄС, 28 стратегічних планів CAP включають спеціальні стратегії для вирішення конкретних обставин і потреб держав-членів, оскільки не існує універсальних рішень.

У Планах використовуються різні інструменти, які збалансовано вирішують економічні, екологічні та соціальні цілі CAP.

28 стратегічних планів CAP сприяють екологічним та кліматичним амбіціям ЄС, оскільки базові стандарти виходять далеко за межі поточних положень CAP чим стимулюють додаткові зусилля.

Усі стратегічні плани підтримують життєздатний дохід фермерів і стійкість сільськогосподарського сектора як ключову мету. Прямі виплати служать захистом для фермерів і забезпечують існування сільськогосподарської діяльності. Близько 29 мільярдів євро, які щорічно виділяються на базову та іншу підтримку доходів, будуть спрямовані на подолання постійного розриву між сільськогосподарським доходом і середньою заробітною платою в економіці в цілому, а також на розбіжності в доходах між сільськогосподарськими секторами та фермами.

Завдяки стратегічним планам досягається прогрес у перерозподілі виплат підтримки доходу від великих до менших ферм, використовуючи різні комбінації інструментів, залежно від розміру, життєздатності та структури ферм.

За даними Європейської комісії [4]

– «10,6% прямих виплат ЄС або 4 мільярди євро щорічно буде перерозподілено через додаткові виплати, в результаті чого дрібні фермери отримають більшу підтримку доходів. Це в 2,5 рази більше, ніж кошти, виділені на перерозподільний внесок до 2023 року.

– Майже в усіх державах-членах середня підтримка прямих платежів на гектар менших фермерів буде вищою за середню національну підтримку. У середньому це означає підвищення плати за гектар на 16% на користь менших ферм».

Спільна підтримка доходів надається для покращення ситуації в сільськогосподарських секторах, які зазнають труднощів і є важливими з соціальних, економічних чи екологічних причин. Така підтримка націлена на 18 секторів, щоб охопити 21% ферм ЄС.

Плани спрямовують загальний державний бюджет у розмірі 1 мільярда євро на фінансові інструменти, щоб полегшити доступ до позик і мікrokредитів для інвестицій у життєздатність виробників, зосереджуючись на малих і молодих фермерах.

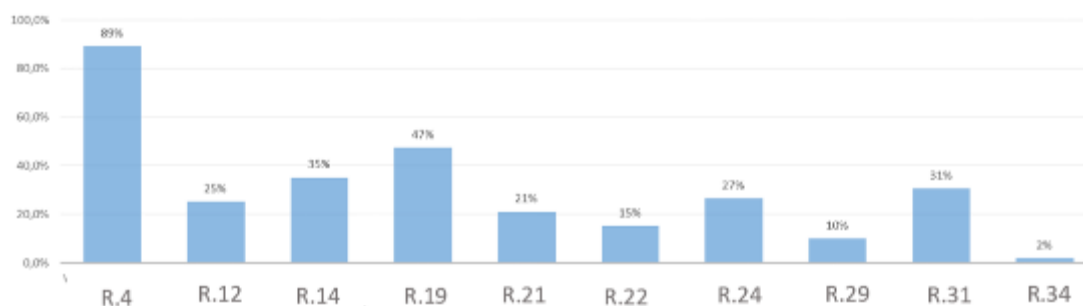
Близько 760 000 або 8% ферм ЄС отримають підтримку для участі в групах і організаціях виробників, коротких ланцюгах поставок і схемах якості, що допоможе зміцнити їхню позицію в ланцюжку вартості [4].

Стратегічні плани CAP сприяють досягненню цілей скорочення викидів парникових газів і збільшення поглинання вуглецю, захищаючи та збільшуючи поглиначі вуглецю, а також розглядаючи питання викидів від мінеральних добрив і тваринництва.

Вперше базові стандарти CAP захищають сільськогосподарські водно-болотні угіддя та торфовища ЄС з метою зменшення викидів вуглецю. Зусилля щодо пом'якшення клімату активізуються завдяки, наприклад обмеження обробітку ґрунту, заборона перетворення, осушення, спалювання або видобутку торфу. Посилені вимоги до підтримки непродуктивних територій і об'єктів щонайменше на 3% орних сільськогосподарських угідь також збільшить видалення вуглецю з атмосфери на рівні ферми. Щоб видалити більше вуглецю, фермерам необхідно змінити методи виробництва. Плани стимулюватимуть землевласників зберігати вуглець у ґрунті та біомасі та скорочувати викиди на 35% сільськогосподарських площ ЄС за допомогою відповідних методів управління, таких як екстенсивне управління пасовищами, вирощування бобових і проміжних культур, органічне удобрення або агролісорозведення.

Плани CAP надають підтримку переважно земельній ділянці без вимог до конкретного виробництва, сьогодні чи в минулому. Цей політичний вибір приносить користь системам тваринництва з екстенсивним і постійним управлінням пасовищами, сприяючи видаленню вуглецю та допомагаючи підтримувати запаси вуглецю.

Поголів'я великої рогатої худоби в ЄС зменшується, чисельність ВРХ впала на 2% між 2010 та 2020 роками. Подальші дії в Планах щодо скорочення викидів метану та аміаку зосереджені на жуйних тваринах, головним чином шляхом оптимізації годівлі. Це доповнюється підтримкою інвестицій у виробництво біогазу, управління гноєм і генетичне поліпшення.



*R.x – номер відповідного показника результату відповідно до Додатку 1 [5]

Рисунок 2 - Частка використовуваних сільськогосподарських площ ЄС під обов'язковими та додатковими діями, пов'язаними з кліматом і навколишнім середовищем (Джерело [4])

Фермери захищають ґрунти та зберігають потенціал ґрунтів завдяки сівозміні. Усі стратегічні плани включають це як нову основну умову для

фермерів замість нових зобов'язань щодо GAEC, і ротація відбуватиметься приблизно на 85% орних земель, які підтримуються CAP. Сівозміни також допоможуть порушити цикли шкідників і хвороб і таким чином зменшити використання пестицидів.

Крім того, стратегічні плани CAP допоможуть фермерам відновити родючість ґрунту, охопивши до 47% сільськогосподарських угідь ЄС, наприклад, за допомогою розширеної сівозміни, консерваційного землеробства, проміжних культур або рослинного покриву у садах. Це також допомагає збільшити здатність утримувати воду та стійкість до посухи.

Плани, зокрема, орієнтуючись на водостійкість, включають підтримку дій із вирощування адаптованих до посухи культур, створення або відновлення ландшафтних особливостей, таких як ставки та живоплоти, стимулювання агролісівництва, покращення іригаційного обладнання та інфраструктури.

Щоб зменшити забруднення добривами та пестицидами, усі фермери, які отримують підтримку, повинні створити буферні смуги вздовж водотоків довжиною щонайменше 3 метри, іноді з особливими умовами для невеликих полів, оточених водою. Стратегічні плани передбачають підтримку, спрямовану на скорочення викидів на різних етапах циклу поживних речовин, від годівлі та утримання тварин до зберігання гною та застосування аміаку.

Щоб зменшити використання пестицидів і зменшити ризики, понад 26% сільськогосподарських угідь ЄС отримають підтримку, наприклад шляхом заборони використання в певних конкретних областях, прийняття інтегрованої боротьби зі шкідниками та використання нехімічних методів боротьби зі шкідниками, таких як точне землеробство.

Зменшення використання пестицидів і добрив також буде досягнуто за рахунок збільшення площ органічного виробництва. Розмір території, яка отримує спеціальну підтримку CAP для органічного виробництва, у 2027 році збільшиться майже вдвічі, досягнувши близько 10%, порівняно з площею, що фінансується в 2020 (5,6%). Це суттєво допоможе державам-членам досягти своїх національних амбіцій щодо збільшення органічних площ. Амбіції щодо цих сфер у державах-членах коливаються від 5 до 30% у 2030 році.

Плани CAP винагороджують фермерів за створення простору для природи на сільськогосподарських землях і покращення екологічного зв'язку. Підтримка надаватиметься сільськогосподарським територіям, які зберігають та/або містять більше ландшафтних особливостей, які визнані невід'ємною частиною систем сільськогосподарського виробництва.

У рамках посиленних базових умов фермери підтримуватимуть і захищатимуть ландшафтні особливості та інші непродуктивні території, такі як живоплоти, канали, дерева та перелоги щонайменше на 3% своєї орної землі. Це може призвести до понад 3 мільйонів гектарів непродуктивних територій та об'єктів, що значно перевищує непродуктивні території та об'єкти (близько 1,9 мільйона гектарів), визначених як екологічно важливі території до 2023 року. Крім того, фермерами буде підтримано управління 2,86 мільйонами гектарів ландшафтних об'єктів та створення нових, а також заохочено мати додаткові непродуктивні землі. Екологічно чутливі постійні пасовища залишаються

охопленими заборонаю на перетворення або оранку для захисту середовищ біорізноманіття.

Висновки. Отже, проведення політики, яка враховуватиме як вимоги природного середовища, так і цілі людського суспільства, потребує компромісу між сільськогосподарськими виробниками, метою яких є максимізація ефекту від їхньої роботи, та найкращими інтересами всього суспільства, де дбайливе ставлення навколишнього середовища є важливою метою. Відповідно до нової спільної сільськогосподарської політики, концепція сільського господарства переосмислюється від типового виробничого підходу до цілісного, стійкого та раціонального управління природними ресурсами, які вважаються особливо охоронюваними державними активами.

Список використаної літератури:

1. Sustainable Agriculture – more than just a transition. 2022. URL: https://courses.agriacademy.org/assets/courseware/v1/09b06d25c5da90f6efa64c09b7be4c37/asset-v1:EBRD+RAR101+2023_T1+type@asset+block/EITFood_Whitepaper_Sustainable Agriculture_2022__1_.pdf.
2. Langlais A. The new Common Agricultural Policy: reflecting an agro-ecological transition. The legal perspective. Review of Agricultural, Food and Environmental Studie. 2023. No. 104:51–66. P. 51–66. (<https://doi.org/10.1007/s41130-022-00183-1>)
3. Rudnicki R., Biczowski M., Wiśniewski Ł. Towards Green Agriculture and Sustainable Development: Pro-Environmental Activity of Farms under the Common Agricultural Policy. Energies. 2023. Vol. 16. P. 1–23. (<https://doi.org/10.3390/en16041770>)
4. Proposed CAP strategic plans - summary overview URL: https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans_en.
5. Regulation (eu) 2021/2115 of the European parliament and of the council, 2022 URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R2115>.

УДК 372.853

Заводяний В.В.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ВИВЧЕНІ ФІЗИКИ

Вступ. Інтенсивний розвиток інформаційних технологій за останні десятиріччя відобразився на усіх сферах життя суспільства, в тому числі і в педагогіці. Зокрема в результаті існування в Україні військового стану,

вимушений перехід навчання у дистанційну форму вимагає різнобічне застосування ПК на заняттях. Зокрема при вивченні фізики. Фізика наука експериментальна і тому вимагає при її опануванні застосовувати демонстрації, лабораторні експерименти. Не можливість проводити експеримент безпосередньо в лабораторії, вимагає перед викладачами застосовувати віртуальний фізичний експеримент, з використанням різноманітних платформ.

Основна частина. Щоб в свідомості людини виникали поняття про предмет або явище необхідно його чуттєве сприйняття, яке задається експериментом, демонстраційним дослідом. Зокрема навчання фізиці обов'язково повинно супроводжуватись демонстраційним дослідом, лабораторними роботами, що дозволяє більш якісно засвоїти закони природи, які і вивчаються на заняттях.

Ряд об'єктивних причин, таких як велика вартість лабораторного обладнання, військовий стан в країні, вимагає від викладача застосовувати віртуальний фізичний експеримент під час вивчення предмета.

Його перевагами є відносна дешевизна і можливість проводити експеримент дистанційно, використовуючи ПК.

Демонстраційний експеримент, є засобом наочності, сприяє організації сприйняття матеріалу що вивчається, кращому його засвоєнню, підвищує зацікавленість до вивчення законів природи, покращує мотивацію у здобувачів освіти до навчання.

В залежності від задач, технічних можливостей використовують різні види фізичного експерименту, таких як: активний, пасивний, натуральний і модельний.

Активний експеримент, якщо здобувач освіти в процесі виконання дослідів може самостійно змінювати параметри експерименту.

Пасивний експеримент не надає можливості або не має необхідності здобувачем освіти змінювати його параметри самостійно. Недоліком такого експерименту є необхідність значно більшої кількості дослідів для отримання більш чіткої картини фізичного дослідження.

Натуральний фізичний експеримент проводиться безпосередньо на самому об'єкті дослідження, без використання моделі. Результати такого експерименту більш природні, похибки дослідження більш мінімальні. Такий експеримент дозволяє більш натурально продемонструвати явище або закон природи який вивчається на занятті з фізики.

Модельний експеримент, на відміну від натурального має справу з моделлю явища або закону природи, що вивчаються на заняттях з фізики. Він зокрема реалізується при застосуванні віртуального експерименту на ПК. Має ряд недоліків, оскільки має справу не з реальним явищем або законом фізики, а з його модельними представленнями, що приводить до існування більших похибок, відхилення від реальних явищ або законів фізики, які були підтвердженні на експерименті, і які вивчаються у фізиці.

На жаль не завжди є можливість продемонструвати складний фізичний експеримент в умовах навчальної лабораторії, наприклад: явище броунівського руху, дифузії газів, випромінювання спектру і т.ін. Лабораторне обладнання не

дає можливості проведення таких дослідів, дистанційна форма навчання, як вимушений вид проведення занять в умовах військового стану.

Отже, в даний час процес навчання фізики потребує серйозного перегляду та удосконалення. Це особливо важливо в процесі зростання вимог до підготовки фахівців вищою школою, в Україні.

Під віртуальним лабораторним експериментом розуміємо метод дослідження фізичного процесу із застосуванням апаратних і програмних засобів, що забезпечують можливість здобувачу освіти змінювати окремі параметри і фіксувати отримані результати фізичного явища чи процесу на комп'ютері.

Віртуальний лабораторний експеримент за класифікацією І.В.Роберт відносимо до інструменту пізнання оточуючого середовища та самопізнання.

Актуальність застосування віртуального лабораторного експерименту обумовлюється наступними причинами:

1. зростанням інтересу до інтерактивного засвоєння матеріалу;
2. можливістю дослідження процесу при ідеальних умовах;
3. самостійним користуванням здобувачами освіти віртуального лабораторного експерименту дома у випадку відсутності на занятті.

Програмні засоби, що реалізують віртуальний лабораторний експеримент, відіграють важливу роль в навчанні фізики. Вони демонструють експеримент засобами анімації, характеризують його графічно, дають змогу змінювати параметри системи, прогнозувати результати експерименту, демонструвати і працювати з графіками.

Застосування таких інформаційних технологій під час навчання фізики дає можливості:

1. підвищити ефективність навчального процесу;
2. адаптуватися до зміни вимог з підготовки спеціалістів на даний момент часу;
3. підвищити якість інформаційного забезпечення освітнього процесу з фізики;
4. автоматизувати процес контролю знань здобувачів освіти;
5. покращити наочність фізичних процесів;
6. розвиток розумових здібностей здобувачів освіти за допомогою нових засобів інформаційних технологій.

Аналіз літератури вказує на значну кількість робіт присвячених впровадженню інформаційних технологій в навчальний процес, зокрема у фізиці.

На сьогодні існує достатня кількість готових комп'ютерних програм для вивчення фізики. Наприклад Crocodile Physics.

Висновки. Однозначного відношення до віртуального лабораторного експерименту серед здобувачів та викладачів немає. У нього є прихильники та противники. Однак віртуальний фізичний експеримент не повинен замінити натуральний експеримент, однак може лише доповнювати його, а також використовуватись у випадку дистанційного навчання, як вимушена міра

навчання. Таким чином, використання віртуального фізичного експерименту лише доповнює навчальний процес.

Список використаної літератури:

1. Фелінський Г.С. Загальна фізика. Підручник. Реком. ВР КНУ ім. Т.Шевченка. Каравела, 2020.
2. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнецова О.Я., Кулішенко В.М. Фізика для інженерних спеціальностей. К.: НАУ, 2004.
3. Бушок Г.І., Венгер Є.Ф. Курс фізики. К.: Вища школа, 2002.
4. Богатырева, Д.В. Шахаева О применении виртуального лабораторного эксперимента по физике в основной школе. *Научные ведомости Серия Гуманитарные науки*. 2016. № 7 (228). Выпуск 29 с.191-196.
5. Богатырева Ю.И., Яфаева Р.Р. Формирование компетенций в области ИКТ в рамках ФГОС третьего поколения по направлению подготовки «Педагогическое образование». *Педагогическая информатика* №3, 2010. - С. 56-65.
6. Даль В.И. Толковый словарь русского языка. Современная версия. М., 2002. - С. 952.
7. Карабасова Г.Б. Требование к демонстрационным опытам и совершенствование оборудования учебного демонстрационного эксперимента. *Молодой ученый*. - 2014. - №17. - С. 19-21.
8. Привалов А.Н., Богатырева Ю.И. Проектирование программного обеспечения тренажёрной системы на основе стандартных модулей. *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*, 2012. - С. 157-167.
9. Привалов А.Н., Шахаева Д.В. Виртуальный лабораторный эксперимент - как средство обучения физике. URL: <http://conseducercenter.ra/mdex.php/pedagogchtenya/ш-2mos/258-privalov-shahaeva/>
10. Роберт И.В., Самойленко П.И. Информационные технологии в науке и образовании. - М., 1998. - 178 с.
11. Словарь иностранных слов URL: <http://www.onlinedics.ru/slovar/inyaz/e/eksperiment.html/>.
12. Советский энциклопедический словарь / Под ред. А.М. Прохорова. - М.: Советская энциклопедия, 1987. - 1545с.
13. Чикина Ю.Ю. Особенности использования активных методов обучения с применением компьютерно-информационных технологий в процессе профессиональной подготовки учителей географии. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Гуманитарные науки*. 2014. № 26 (197). Выпуск 24. - С. 140-145

УДК 621.3

Барулін Д.С.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ВАЖЛИВІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЛІ ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ РЕНОВАЦІЇ

Вступ. Однією з нагальних проблем сьогодення в Україні є необхідність впровадження енергозберігаючих технологій та режимів економії теплової енергії і природного газу на потреби опалення будівель і споруд.

Проте, перед тим як розпочати впровадження енергоефективних заходів постає важливе питання технічного стану будівельних конструкцій і взагалі технічні можливості витримати додаткове навантаження.

Розглянемо на прикладі проекту щодо енергоефективної реновації Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 (капітальний ремонт) по вул. 1 Травня, 62 в м. Гола Пристань, Херсонської обл. з улаштуванням фасадного утеплення зовнішніх стін результати проведення технічного обстеження будівлі та надані рекомендації щодо можливості впровадження енергоефективних заходів [1].

Основна частина.

Перед початком впровадження енергоефективної реновації будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 виникла необхідність встановити склад будівельних конструкцій, їх дійсний технічний стан та величини фактично діючих і додатково очікуваних навантажень на несучі будівельні конструкції, що виникнуть в результаті реконструкції.

Обстеження будівельних конструкцій будівлі включає наступні (взаємозв'язані) етапи:

- візуальне обстеження конструкцій з ескізуванням (фотографуванням) встановлених дефектів та пошкоджень;
- інструментальна фіксація кількісних параметрів дефектів та пошкоджень;
- неруйнівний контроль міцності матеріалів конструкцій.

В процесі візуального обстеження несучих будівельних конструкцій аналізується інформація про їх будову та склад, технічний стан і наявність дефектів та пошкоджень, таких як:

- тріщини;
- відшарування захисних шарів і покриттів;
- виколи та випадання окремих частин конструкцій;
- пошкодження цегляної кладки;
- розшарування матеріалів конструкцій;
- прогини, випучування та нерівномірні осадки несучих конструкцій будівлі;

– замокання, висоли, хімічне розкладання, вивітрювання будівельних матеріалів конструкцій і т.п., а також визначалась загальна картина деформацій і пошкоджень та можлива тенденція їх розвитку.

При візуальному обстеженні особлива увага приділяється огляду найбільш вразливих до пошкоджень та дефектів ділянок:

- основ та фундаментів – біля навантажених елементів несучих систем, у місцях зволоження ґрунтів;
- стін, простінків – у місцях підвищеного зволоження з заморожуванням та відтаванням, у приляганнях до підлоги та перекриття;
- перекриттів та покриттів – у зоні дії максимальних згинальних моментів, поперечних сил, передачі зосереджених зусиль, в місцях з'єднання;
- покрівлі – у місцях підвищеного зволоження та пошкоджень з боку приміщень, на ділянках з підвищеною щільністю або насиченого вологою утеплювача.

Для інструментальної фіксації деформацій, дефектів і пошкоджень на видимих (відкритих або розкритих) поверхнях конструкцій використовувалися:

- для виміру ширини розкриття тріщин – мікроскоп МПБ-2 (заводський №8709703) з градуйованим окуляром на ціну поділки 0,01мм;
- для вимірів прогинів, осадок, переломів, викривлень та випнень – висок, струна з сталевого дроту, лінійки сталеві і рулетки з ціною поділки 1мм;
- для замірів відхилення поверхонь від вертикалі (кренів) — квадрант геодезичний з ціною поділки 0,5'.

Розглянемо основні вхідні дані щодо проведення технічного обстеження будівлі.

Школа №1 розташована за адресою: Херсонська область, Голопристанський район, м. Гола Пристань, вул. 1 Травня, 62.

Висотні відмітки рельєфу коливаються в межах 4,10 - 4,70 м.

Геологічний розріз на глибину до 11,5 м має наступний вигляд:

Шар 1а – насипний ґрунт, щебінь, будівельне сміття з суглинистим і супіщаним ґрунтом, злежалий. Потужність по майданчику коливається в межах від 1,1 до 3,0 м. Найбільша потужність насипних ґрунтів розкрита в районі південного крила існуючої будівлі;

Шар 2 – пісок дрібний, кварцовий, жовто-бурий, від маловологого до вологого, середньої щільності складання. Потужність по майданчику від 0,3 до 2,2 м;

Шар 3 – супісок лесоподібний, важкий, злегка мулистий, буро-сірий, пластичний, з включеннями залізо-марганцевих окислів. Потужність по майданчику 6,7 м;

Шар 4 – пісок дрібний, кварцовий, злегка мулистий, світло-сірий, буро-сірий, насичений водою, щільного складання. Розкрита потужність 1,3 м. Природною основою стрічкових фундаментів існуючої будівлі школи слугують піски дрібні, кварцові, від маловологих до вологих, середньої щільності [1].

В результаті проведеного обстеження було виявлено нерівномірні осадки ґрунтів основи фундаментів зовнішніх стін, внаслідок чого з'явилися тріщини в

цегляних стінах. В результаті ліквідації причин замочування ґрунтів (вивід з експлуатації санвузлів та душових приміщень спортивної зали) деформації стабілізувались. Найбільші тріщини спостерігалися по осі К в осях 4-3. Для моніторингу їх стану були встановлені «маяки» за якими відбувався систематичний контроль протягом 4 місяців до початку впровадження енергоефективних заходів, подальшого розтріскування не відбувалося.

В процесі обстеження цегляних стін будівлі виявлено множинні тріщини, проте за ознаками [2] технічний стан цегляних стін – задовільний. Надані рекомендації щодо виконання ремонту кам'яних стін: в місцях розташування тріщин влаштувати поперечні шпонки з кроком не більше 500 мм із прокатного профілю або армоцементні з використанням відновлювальних сумішей системи «СКРЕПА», Ceresit CD і т.і [1].



Рисунок 1 – 2 - Фотофіксація тріщин в цегляній кладці (1 - по осі К в осях 4-3; 2- по осі А в осях 3-4)

В результаті обстеження виявлено ряд дефектів і пошкоджень, що можуть погіршити умови експлуатації, а саме: пошкодження бетонної відмостки, проростання рослинності, постійне зволоження цоколю стіни внаслідок відсутності організованого водовідведення атмосферних опадів з покрівлі, накопичення атмосферних опадів через неправильну організацію рельєфу.



Рисунок 3 – 4 - Фотофіксація дефектів відмостки

Проте наявні дефекти дозволяють вважати технічний стан основ та фундаментів задовільним [2].

В процесі огляду залізобетонних, сталевих, дерев'яних конструкцій суттєвих дефектів і пошкоджень не виявлено, а їх стан був признаним задовільним

Остаточний висновок, за сукупністю ознак технічного стану елементів будівлі загальний технічний стан будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 відповідає стану категорії ІІ – задовільний.

В результаті технічного огляду були надані наступні рекомендації для забезпечення експлуатаційної надійності будівлі в процесі енергоефективної реновації Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 (капітальний ремонт) по вул. 1 Травня, 62 в м. Гола Пристань, Херсонської обл.:

- Виконати ремонт кам'яних стін.
- Для запобігання подальшого замочування ґрунтів основи необхідно влаштувати організований водовідвод атмосферних опадів з покрівлі будівлі з використанням водостічних труб та лотків.
- Виконати правильну організацію навколишнього рельєфу для відведення поверхневих вод від будівлі та запобігання замочування ґрунтів основи.
- Відновити відмостку по периметру будівлі, створивши необхідні ухили відмостки.

Висновки. Під час обстеження встановлено ряд дефектів і пошкоджень конструкцій (елементів) будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 по вул. 1 Травня, 62 в м. Гола Пристань, Херсонської обл., які виникли в результаті: фізичного зносу матеріалу конструкцій (елементів) під впливом природнокліматичних факторів та умов довготривалої експлуатації будівлі без капітального ремонту; неякісного виконання робіт по улаштуванню конструкцій (елементів); неефективного конструктивного вирішення елементів будівлі з позиції їх довговічності і експлуатації.

Не зважаючи на це, технічний стан несучих конструкцій будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 в цілому відповідно до вимог «Нормативних документів з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд» [2] – задовільний.

Проведені інструментальні випробування міцності цегляної кладки та повірочні розрахунки несучої спроможності простінків зовнішніх стін дозволяють зробити висновок щодо їх достатньої несучої спроможності для сприйняття додаткового навантаження від фасадного утеплення зовнішніх стін та покриття під час реконструкції будівлі.

Виконання рекомендацій наданих у Звіті з Обстеження будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 по вул. 1 Травня, 62 в м. Гола Пристань, Херсонської обл. дозволять забезпечити належний рівень експлуатації будівлі школи після проведення енергоефективної реновації.

Список використаної літератури:

1. Звіт з Обстеження будівлі Голопристанської ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 по вул. 1 Травня, 62 в м. Гола Пристань, Херсонської обл.
2. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд / Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України та Держнаглядохоронпраці України. – К., 1997.
3. ДБН 362-92. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що експлуатуються. К. 1993.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування / Мінбуд України. – К., 2006.
5. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Держбуд України. – К., 2009.

УДК 620.95

Зубенко В.О., Романов І.І.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Вступ. Наразі актуальною є проблема енергозабезпечення с/г об'єктів, оскільки великого розповсюдження набувають окремі господарства розподілені по території та віддалені від ліній централізованого енергопостачання. Крім того, існуючі системи енергопостачання від традиційної мережі перебувають в незадовільному стані, внаслідок технічного стану мереж, через воєнну агресію. Тобто, постійно відбуваються аварійні відключення від енергопостачання, що призводить до неможливості забезпечити енергетичні потреби споживача.

Одним із шляхів розв'язання даної проблеми є комбіноване використання традиційної мережі та резервних енергостанцій (бензинові, дизельні, газові, тощо). Енергозабезпечення с/г об'єктів також доцільно здійснювати за допомогою відновлювані джерела енергії (ВДЕ) [1] та електростанції (ЕС) з двигуном внутрішнього згорання. Використання того чи іншого ВДЕ залежить від наявності даного джерела в певній місцевості. Таким чином, системи енергозабезпечення фермерських господарств можна розділити на наступні типи:

- з мережею електропостачання;
- комбіноване використання мережі та резервної енергостанції;
- гібридна (мережа, резервна енергостанція та ВДЕ).

Аналіз літературних джерел свідчить, що для надійного та безперебійного енергопостачання доцільним є комплексний підхід до розглядання процесу енергопостачання та процесу енергоспоживання.

В якості джерел енергії можуть виступати як ВДЕ, ЕС так і традиційна мережа енергопостачання.

При підході, що передбачає керування процесом енергопостачання, необхідно визначати тип джерел енергії, їх кількість та потужність, таким чином щоб забезпечити енергетичні потреби споживача. [2,3]

При керуванні процесом енергоспоживання визначати тип джерел енергії їх кількість та потужність не потрібно. При такому підході необхідно враховувати наявні енергетичні можливості джерел енергії. Оскільки вартість енергетичних установок є високою і не завжди такі кошти є в наявності у споживача, тому доцільним є розглядати процес енергоспоживання, який не вимагає використання додаткових матеріальних витрат.

Метою роботи є ефективне енергозабезпечення фермерського господарства, шляхом раціонального використання енергії.

Досягнення поставленої мети реалізується шляхом розробки структури системи альтернативного електропостачання фермерського господарства.

Основна частина. Припустимо, що споживач вже має систему енергопостачання, і в нього немає можливості використовувати інші додаткові енергоустановки. Для подальших досліджень було обрано систему енергопостачання, яка має в своєму складі 2 джерела енергії – вітроелектричну установку (ВЕУ) та енергостанцію (ЕС) з двигуном внутрішнього згорання. Таким чином у разі недостатньої кількості енергії від енергоустановок, споживач може не отримати достатню кількість енергії для забезпечення власних потреб.

Оскільки споживач не може використовувати додаткові джерела енергії (матеріальні, територіальні фактори), то необхідно раціонально використовувати енергію, що є в наявності.

Для розв'язання цієї задачі пропонується енергоприймачі енергії розбити на категорії згідно ПУЕ [4].

Згідно ПУЕ (п. 1.2.17) [6] доцільно розподілити на такі категорії:

1) електроприймачі, переривання електропостачання яких може спричинити: небезпеку для життя людей, значний матеріальний збиток споживачам електричної енергії (пошкодження дорогого основного обладнання, масовий брак продукції), розлад складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства. Тобто, електроприймачі, які не допускають перерв в енергопостачанні;

2) електроприймачі, перерва електропостачання яких призводить до масового недовідпуску продукції, масових простоїв робітників, механізмів і промислового транспорту, порушення нормальної діяльності значної кількості міських і сільських жителів. Тобто, електроприймачі, які допускають перериви в енергопостачанні на деякий час;

3) решта електроприймачів, що не підпадають під визначення I та II категорій. Тобто, електроприймачі, які допускають перериви в енергопостачанні.

Таким чином АСК повинна виконувати порівняння кількості енергії, яка потрібна споживачу. При цьому пріоритет повинен надаватись споживачам I категорії.

Таким чином, структура схеми електропостачання фермерського господарства буде мати вигляд, показаний на рис. 1.

Згідно даної структури основним джерелом енергії є ВЕУ, резервним – ЕС. Тобто спочатку використовується енергія від ВЕУ, а у разі її недостатньої кількості необхідно використовувати ЕС. Як тільки кількості енергії від ВЕУ достатньо, то ЕС вимикають. АКБ та АІ, що входять до складу системи гарантованого живлення - СГЖ, необхідні для надання енергії належної якості (напруга 220 В, частота 50 Гц, симетричність та синусоїдальність струму і напруги тощо). Керування роботою енергоустановками здійснюється згідно розробленого алгоритму роботи.

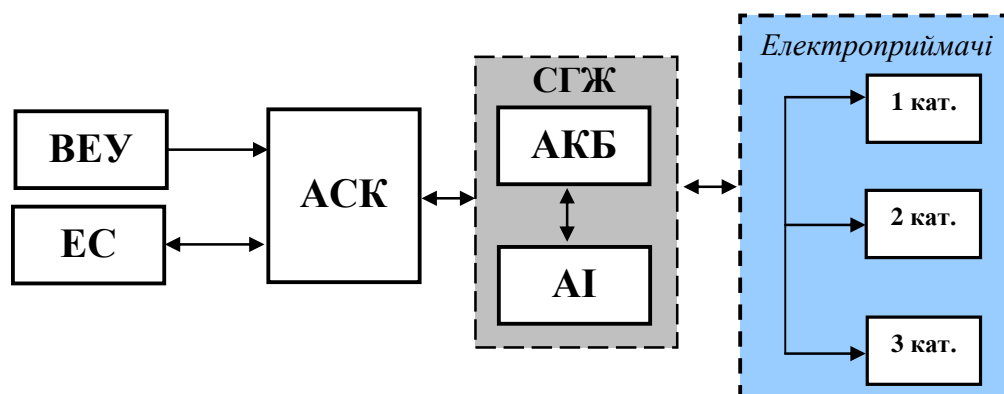


Рисунок 1 – Структура схеми електропостачання фермерського господарства: ВЕУ – вітроелектрична установка; ЕС – енергостанція; АСК – автоматизована система керування; СГЖ – система гарантованого живлення; АКБ – акумуляторні батареї; АІ – автономний інвертор; С – споживач, 1гр., 2гр, 3гр. – категорії електроприймачів

Як було сказано раніше, для створення системи електропостачання фермерського господарства необхідно мати відомості як про саму систему та її складові, енергетичні потенціали джерел енергії в місцевості де використовується система, так і про енергетичні потреби об'єкта, а саме – динаміку цих потреб у часі.

У складі електроприймачів I категорії виділяється особлива група електроприймачів, безперерйна робота яких є необхідною для безаварійної зупинки виробництва з метою запобігання загрозі життю людей, вибухам, пожежам і пошкодженням високовартісного основного обладнання, втраті важливої інформації [5].

Електроприймачі I категорії треба забезпечувати електроенергією від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення, і перерву їх електропостачання в разі порушення електропостачання від одного з джерел живлення можна допускати лише на час автоматичного відновлення живлення.

Перемикання джерел живлення треба здійснювати за мінімально короткий час і по можливості не змінювати режим роботи обладнання споживачів [6].

Для електропостачання особливої групи електроприймачів I категорії має передбачатися додаткове живлення від третього незалежного взаєморезервуючого джерела живлення. Як третє незалежне джерело живлення для особливої групи електроприймачів і як друге незалежне джерело живлення для решти електроприймачів I категорії може бути використано місцеві електростанції, електростанції енергосистем (зокрема, шини генераторної напруги), спеціальні агрегати безперебійного живлення, акумуляторні батареї тощо [6].

Якщо резервуванням електропостачання не можна забезпечити необхідну безперервність технологічного процесу або якщо резервування електропостачання є економічно недоцільним, то технологічне резервування забезпечується, наприклад, шляхом установаження взаєморезервуючих технологічних агрегатів, спеціальних пристроїв безаварійної зупинки технологічного процесу, які діють у разі порушення електропостачання [6].

Електропостачання електроприймачів I категорії з особливо складним безперервним технологічним процесом, який потребує тривалого часу на відновлення робочого режиму, за наявності техніко-економічних обґрунтувань рекомендовано здійснювати від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення, до яких висуваються додаткові вимоги, що визначаються особливостями технологічного процесу [6].

Електроприймачі II категорії необхідно забезпечувати електроенергією від двох незалежних взаєморезервуючих джерел живлення. Для електроприймачів II категорії в разі порушення електропостачання від одного з джерел живлення переривання електропостачання є допустимим на час, необхідний для увімкнення резервного живлення діями чергового персоналу або виїзної оперативної бригади [6].

Для електроприймачів III категорії електропостачання може здійснюватися від одного джерела живлення за умови, що час переривання електропостачання, необхідний для ремонту або заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, не перевищує однієї доби [6].

Остаточні категорії надійності узгоджуються з замовником проекту електропостачання споживача від зовнішніх джерел електроенергії [6].

Згідно запропонованого раніше підходу щодо розподілу електроприймачів на категорії, було проведено аналіз роботи електроприймачів у фермерському господарстві за сезонами року.

Результати досліджень показали, що найбільше енергії споживає I категорія, трохи менше – II категорія, найменше – III категорія. При цьому середньодобові енергетичні потреби фермерського господарства становлять: зимою – близько 182 кВт · год., весною – майже 63 кВт · год., літом – близько 52 кВт · год., восени – 53,1 кВт · год.

Споживання електроенергії є випадковою величиною і для отримання графіків середньодобових енергетичних навантажень фермерського

господарства рекомендується проводити відповідні вимірювання для накопичення статистичних даних. Однак цей метод є трудомістким та вимагає великої кількості об'єктів спостереження і тривалого часу спостережень.

Відомі й інші методи, наприклад, метод експертної оцінки. Цей метод полягає у опитуванні респондентів та дозволяє значно скоротити час отримання необхідної інформації. Проте для отримання достовірних даних необхідна значна кількість експертів, що також призводить до певних труднощів.

Скористаємось методикою, яка полягає в тому, що на основі експериментальних досліджень та статистичної обробки можна визначити імовірності енергетичних навантажень [5].

У відповідності з цією методикою, з використанням отриманих від фермерського господарства Кіровоградської області даних, було визначено енергетичні потреби фермерського господарства по категоріям за сезонами року. Результати представлені на рис. 2-5.

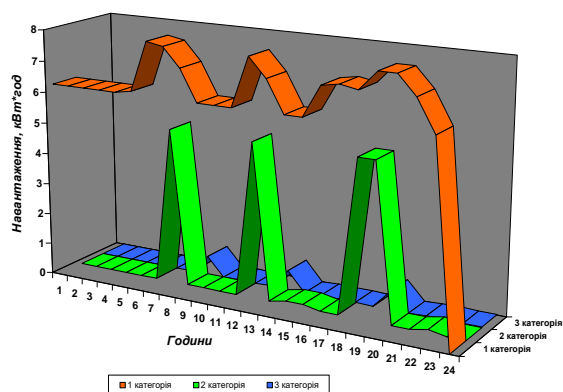


Рисунок 2 – Середньодобові енергетичні потреби в зимовий період

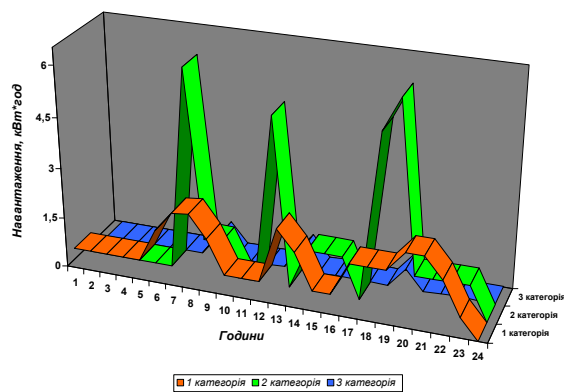


Рисунок 3 – Середньодобові енергетичні потреби у весняний період

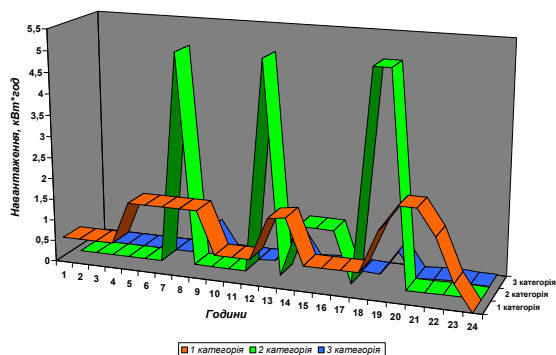


Рисунок 4 – Середньодобові енергетичні потреби в літній період

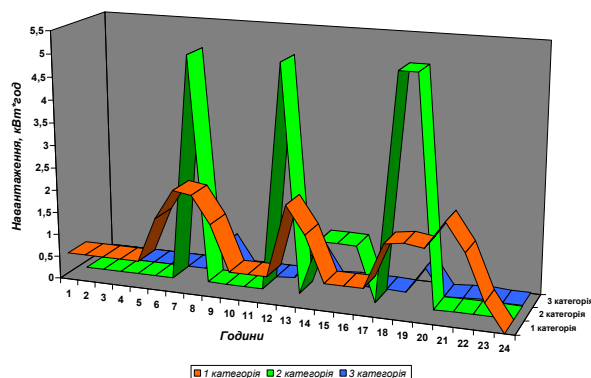


Рисунок 5 – Середньодобові енергетичні потреби в осінній період

Електроприймачі 1-ї категорії споживають максимально: 159,2 кВт · год. - зимою; 28,98 кВт · год. - весною; 26,06 кВт · год. - літом; 27,32 кВт · год. - восени.

Електроприймачі 2-ї категорії споживають максимально: 20,37 кВт · год. - зимою; 31,66 кВт · год. - весною; 23,65 кВт · год. - літом; 23,68 кВт · год. - восени.

Електроприймачі 3-ї категорії споживають максимально: 2,07 кВт · год. – всі сезони року.

При цьому, як видно з рис. 2.3-2.6, пікове навантаження становить:

- в зимовий період – 8 кВт – для 1-ї категорії, 5 кВт – для 2-ї категорії, 0,63 кВт – для 3-ї категорії;

- у весняний період – 2,3 кВт – для 1-ї категорії, 6 кВт – для 2-ї категорії, 0,6 кВт – для 3-ї категорії;

- в літній період – 2,2 кВт – для 1-ї категорії, 5 кВт – для 2-ї категорії, 0,63 кВт – для 3-ї категорії;

- в осінній період – 2,26 кВт – для 1-ї категорії, 5 кВт – для 2-ї категорії, 0,63 кВт – для 3-ї категорії.

На основі отриманих даних можна визначити взаємозв'язок між енергопостачанням та електроспоживанням у фермерському господарстві.

Висновки. В результаті проведених досліджень запропоновано структуру системи електропостачання фермерського господарства, в якій основним джерелом енергії є вітрова енергія, резервним – електростанція (ЕС) з двигуном внутрішнього згорання.

Дослідження енергетичних потреб фермерського господарства показало, що найбільше енергії споживає 1-ша категорія. Лише у весняний період енергетичні потреби 2-ї категорії приблизно на 10% є більшими, ніж для 1-ї категорії.

Наявність імовірнісних функцій споживання електричної енергії дає змогу виявити взаємозв'язок між енергопостачанням та електроспоживанням фермерського господарства та визначення пріоритетів надавання електричної енергії для кожної категорії.

Список використаної літератури:

4. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» № 555-IV від 20.02.2003 року (із змінами, внесеними згідно із Законом № 601-VI (601-17) від 25.09.2008 р., Відомості Верховної Ради України, 2009, № 13).

5. Голик О.П., Сосунова О.О., Хавтуляріна І.О. Підхід до автоматизації енергозабезпечення від нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. *Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: Матеріали ІХ-ї Міжнародної науково-практичної конференції.* – Кіровоград: КНТУ, 2013. – вип. 1. – С. 157-159.

6. Маляренко В.А., Абраменко Д.І. Оптимізація керування енергоспоживанням електроприводів об'єктами ЖКГ. *Електроенергетика.* – 2012. - №1. – С. 63-67.

7. Правила улаштування електроустановок. – Видання офіційне. Міненерговугілля України. – Х: Видавництво «Форт», 2017. – 760 С.

8. Щербина О.М. Енергія для всіх: [технічний довідник з енергоощадності та відновлюваних джерел енергії / Вид. 4-е, допов. і перероб.] – Ужгород: Вид-во В. Падяка, 2007. – 340 с.

9. Жесан Р.В., Голик О.П. Визначення потужності вітроелектричної установки для автономного енергопостачання за результатами аналізу даних у Кіровоградському регіоні. *Відновлювана енергетика*. – 2009. - № 2 (17). – С. 39-42.

УДК 621.382.28

Литвиненко В.М., Мартинова Д.О.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ІНДУКТИВНОСТІ КОТУШОК І ЄМНОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ

Вступ. Основними параметрами, що характеризують конденсатори, є їх електрична ємність і кут втрат. В електронних пристроях застосовуються конденсатори багатьох типів і різних призначень. Можливі значення їх ємностей лежать приблизно в межах від 1 пФ до 1000 мкФ. В області високих і надвисоких частот об'єктами вимірювань можуть також з'явитися досить малі міжелектродні ємності електронних приладів і паразитні ємності між різними елементами схеми (ємності монтажу) [1].

Для вимірювання параметрів конденсаторів застосовуються методи вольтметра - амперметра, безпосереднього вимірювання за допомогою мікрофарадометрів, порівняння (заміщення), мостовий і резонансний.

Котушка індуктивності або індуктивна котушка - елемент електричного кола, що являє собою сукупність витків, призначений для використання його індуктивності.

До основних параметрів котушок індуктивності належать: номінальне значення індуктивності, допустиме відхилення індуктивності, максимальний струм котушки, опір втрат, номінальна добротність, температурний коефіцієнт індуктивності (TKL), власна ємність, робочий діапазон температур [2, 3].

Вимірювання індуктивності котушки можна проводити за допомогою наступних методів: 1) методом вольтметра-амперметра; 2) за допомогою моста змінного струму; 3) за допомогою резонансних методів вимірювання;

В наш час промисловістю випускається широкий асортимент приладів для вимірювання ємності конденсаторів та індуктивності котушок. Проте багато з них мають складну конструкцію, що складається з безлічі елементів, а отже мають низьку надійність і високу вартість, невисоку точність вимірювання.

У зв'язку з цим є актуальним продовження робіт по удосконаленню існуючих пристроїв вимірювання ємності конденсаторів та індуктивності котушок.

Основна частина. На рис. 1 зображена принципова схема розробленого пристрою. Для розробки вимірювача ємності конденсаторів та індуктивності котушок був вибраний аналог [4].

По відношенню до схеми аналога [4] в розробленій нами схемі було зроблено заміну діодів КД521 на їх аналоги – діоди 1N4148, а також заміну діодів мостового випрямляча Д18 на їх аналоги – діоди ДА7.

За допомогою розробленого пристрою можна вимірювати індуктивності від 100 Гн до 10 мГн та ємності від 1 мкФ до 100 пФ, з досить високою точністю. Практично він складається з мілівольтметра змінного струму, синусоїдального генератора частотою 159 Гц, і набору додаткових резисторів. Якщо порівнювати прилад із звичайним тестером постійного струму, то його компоненти, при вимірі індуктивності, включаються як при вимірюванні опору, а при вимірюванні ємності, - як при вимірюванні провідності. Різниця в тому, що вимірювальною голівкою виступає мілівольтметр змінного струму, а джерелом напруги виступає генератор синусоїдального сигналу.

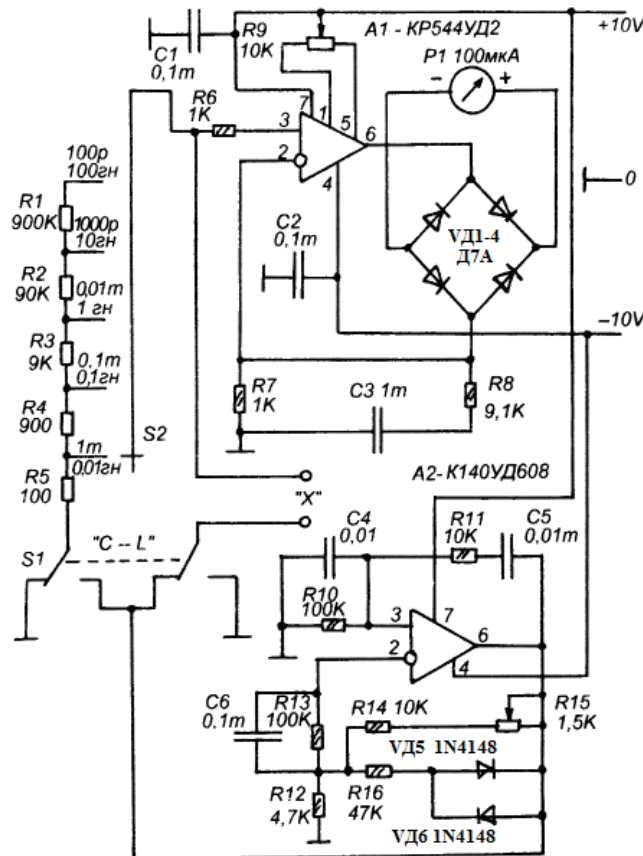


Рисунок 1 - Принципова схема вимірювача ємності конденсаторів та індуктивності котушок

Частота генератора 159 Гц вибрана не випадково, такий вибір частоти забезпечує необхідний коефіцієнт пропорційності між свідченнями мілівольтметра і фактичним значенням вимірюваної величини. Принципова схема приладу показана на рис. 1.

Вимірювальний елемент - мілівольтметр змінного струму, виконаний на операційному підсилювачі А1. Резистор R9 служить для балансування підсилювача. Його шток виводиться на фронтальну панель приладу.

Перед початком виміру за допомогою резистора R9 треба встановити стрілку вимірювального приладу точно на нуль. Як вимірювальна голівка використовується мікроамперметр типу М900 з шкалою 0-100 мкА.

Можна використати і іншу аналогічну вимірювальну голівку, опір її котушки істотного значення не має, але необхідно укладатися в 300-2000 Ом. Перемикачем S1 перемикають режими ("L C"). S2 служить для перемикання меж вимірювання. Об'єкт вимірювання підключається до затисків "X". Набір додаткових резисторів R1 - R5 спільно з вимірюваним об'єктом утворює дільник змінної напруги, що поступає від генератора на операційний підсилювач А2. Якщо ми вимірюємо ємність (S1 в показаному на схемі положенні), то "X" опиняється у верхньому плечі цього дільника і мілівольтметр вимірює напругу на додаткових резисторах. Якщо вимірюємо індуктивність, то "X" буде в нижньому плечі, і відлік вимірюваної величини робитиметься по падінню напруги на вимірюваній котушці.

Точність вимірювання ємності конденсаторів та індуктивності котушок багато в чому залежить від точності резисторів R1 - R5. Налаштування розпочинають з генератора. Підстроюванням R15 встановлюють змінну напругу на виході А2 рівну 1В. Потім проводять пробні виміри конденсаторів відомих ємностей. Якщо необхідно, можна підкоригувати величини R1 - R5 або, якщо помилки в одній пропорції на усіх межах, - трохи змінити змінну напругу на виході А2 (підстроюванням R15).

Було проведено дослідження впливу температури навколишнього середовища на значення ємності конденсаторів, виміряних за допомогою розробленого пристрою.

Взявши в якості еталонного пристрою вимірювач ємності та індуктивності LC-100А, було проведено порівняння залежності показань розробленого та еталонного пристроїв від температури при вимірюванні ємності конденсатора (результати приведені на рис.2) та розраховано температурний коефіцієнт ємності (ТКЕ) в інтервалі температур 35-44°C за формулою:

$$ТКЕ=(\Delta C/\Delta T)\cdot 100, \quad (1)$$

де ΔC приріст значення ємності конденсатора при змінні температури навколишнього середовища від 30°C до 40°C; $\Delta T = 44^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C} = 9^\circ\text{C}$.

Розрахунок температурного коефіцієнта ємності за формулою (2) дає наступні результати: для еталонного пристрою -1,8%; для розробленого пристрою - 4,0%.

Таким чином, як видно з рис. 2 та результатів розрахунку ТКЕ, мультиметр LC-100А менш залежний від температури у порівнянні з розробленим пристроєм. Але при використанні розробленого пристрою в діапазоні найбільш вживаних температур 23-35°C показання розробленого і еталонного пристроїв практично не відрізняються.

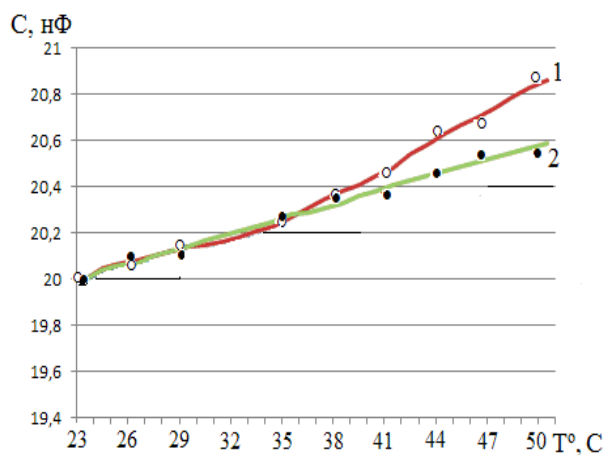


Рисунок 2 - Залежність показань розробленого та еталонного пристроїв від температури при вимірюванні ємності конденсатора:

- 1 – вимірювання за допомогою розробленого пристрою;
 2 – вимірювання за допомогою еталонного вимірювача ємності та індуктивності LC-100A

Висновки. В розробленій нами схемі вимірювача ємності конденсаторів та індуктивності котушок у порівнянні зі схемою аналога було зроблено заміну діодів КД521 (VD5... VD6) на їх аналоги – діоди 1N4148. Діод 1N4148 у порівнянні з діодом КД521 має більш високе значення постійної зворотної напруги (100В проти 75В), а також більш широкий діапазон робочих температур (-65...150°C) проти (-60...125°C). Також було зроблено заміну діодів мостового випрямляча Д18 (VD1...VD4) на їх аналоги – діоди ДА7. У порівнянні з діодом Д18 діод ДА7 має більш високе значення постійної зворотної напруги (50В проти 20В). Зроблені заміни дали можливість підвищити надійність розробленого вимірювача індуктивності котушок та ємності конденсаторів. Досліджено вплив температури навколишнього середовища на результати вимірювання ємності конденсаторів розробленим пристроєм. Встановлено, що температурний коефіцієнт ємності для розробленого пристрою дорівнює 4,0%.

Список використаної літератури:

1. Данилин А.А, Лавренко Н.С. Приборы и техника радиоизмерений. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 312с.
2. Дворяшин Б.В. Метрология и радиоизмерения. М: Издательский центр «Академия», 2005. 386с.
3. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка. Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. 544с.
4. Паличев М.Д. Измеритель емкости и индуктивности. *Радиоконструктор*, 2002. №4. С. 9-10.

УДК 628.1(477.72)

Радько В.І., Кравченко В. І.*Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Кропивницький*

ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вступ. Стічні води — води, які відводяться після використання у побутовій або виробничій діяльності шляхом водовідведення. Здійснюється це за допомогою зливовідведення та промислово-побутової каналізації. Осад стічних вод (ОСВ) є побічним продуктом очищення стічних вод і продукується у великих кількостях по всьому світові. Очищення стічних вод призводить до накопичення великої кількості осадів, що потребує раціонального та збалансованого підходу до їх утилізації. ОСВ є цінним енергетичним та матеріальним ресурсом, який можна використовувати як вторинну сировину. Після очищення стічних вод, їх осад накопичується на мулових майданчиках, що негативно впливає на життя людей та навколишнє середовище. Тому проблема утилізації ОСВ в Україні і світі є актуальною.

Основна частина. Сьогодні найпопулярнішими методами утилізації осадів стічних вод у світі є: захоронення, спалювання, використання у сільському господарстві як добрив, виробництво будівельних матеріалів. Також існують інші способи з утилізації осадів стічних вод, які використовують у світі, серед яких: рекультивація земель, кар'єрів та звалищ, виробництво біогазу та теплової енергії, виділення цінних елементів і металів, а також виробництво адсорбентів. Наприклад, у США та Китаї осад стічних вод використовують для виробництва біогазу, у деяких країнах Європейського Союзу його використовують для рекультивації та меліорації порушених земель, а у Японії та Нідерландах – для виділення цінних компонентів (фосфору, азоту, вуглецю тощо) та виробництва будівельних матеріалів. Кожна країна світу має свої способи утилізації осадів стічних вод, що наведено в таблиці 1 [2, с. 83].

Таблиця 1 – Способи утилізації осадів стічних вод в світі

Країна	Спосіб утилізації, %				
	захоро- нення	спалю- вання	сільське гос- п. (добрива)	будівельні матеріали	інше
США	28	15	47	6	4
Китай	14	-	3	-	83
Японія	20	15	11	52	2
Швеція	22	5	23	-	50
Фінляндія	-	-	10	-	90
Польща	18	3	22	-	57
Велика Бри- танія	7	17	69	-	7
Німеччина	5	51	30	-	13
Нідерланди	5	68	-	20	7
Іспанія	17	5	65	-	13
Португалія	7	-	87	-	6
Україна	95	-	5	-	-

У деяких країнах Європейського Союзу, таких як Нідерланд та Люксембург, гранульований осад стічних вод експортують до інших країн для їх спалювання або ж компостування. Окрім цього, у Нідерландах упродовж багатьох років здійснюють відновлення фосфору з осаду стічних вод. Близько 32% утворених тут осадів стічних вод сьогодні використовують для виробництва цементу та як паливо на електростанціях.

У Швеції, Фінляндії, Німеччині та Великій Британії осад стічних вод впродовж багатьох років використовують для меліорації та рекультивації земель, порушених внаслідок промислових розробок. Таке використання осаду стічних вод у суміші з вапном дає позитивні результати під час рекультивації сміттєзвалищ та відпрацьованих кар'єрів з видобутку вугілля.

Упродовж останніх трьох десятиліть для утилізації осаду стічних вод у Японії переважно використовують термічні процеси, такі як: спалювання, газифікація, сушіння та карбонізація. В цій країні одним із перспективних способів утилізації стічних вод є плавлення, внаслідок якого виробляють шлакокамінь. За останні декілька років 45 % осадів стічних вод було використано для виробництва будівельних матеріалів, 30 % – для виробництва цементу, 13 % – для виробництва енергії [2]. Також у Японії розроблено проєкт, у якому обезводнені осади стічних вод перетворюють на паливне вугілля. Окрім цього, розроблено нову систему виробництва електроенергії з використанням синтез-газу, що утворюється внаслідок піролізу осаду стічних вод. Осад стічних вод в Японії є цінним джерелом для виділення різних елементів, таких як фосфор і азот, з яких виготовляють добрива, а також для виготовлення біосорбентів, які використовують для очищення промислових стічних вод від іонів важких металів.

В Україні проблема утворення та накопичення осадів стічних вод є також актуальною, оскільки кількість накопиченого осаду сягає більше 5 млрд т, з яких лише 5% використовують як вторинну сировину, а 95% відправляють на захоронення [2]. Більшість ОСВ використовують у сільському господарстві як органо-мінеральні добрива. За різноманітними даними, використовуючи такі добрива в кількості 500-600 кг/га, можна спостерігати збільшення урожаю вівса та картоплі в середньому на 20%, кукурудзи – на 33,5%, ріпаку – на 24% тощо. Також при застосуванні добрив на основі ОСВ покращуються якісні показники ґрунту, а саме збільшується вміст гумусу. В екологічних умовах України саме такий спосіб утилізації ОСВ може бути найефективнішим.

Враховуючи проблеми, які склалися в містах України з накопиченням великої кількості осадів стічних вод, основним завданням у вирішенні цієї проблеми повинно бути чітке визначення того, який спосіб утилізації буде найдоцільнішим та економічно вигідним.

Висновки. ОСВ є цінним матеріальним та енергетичним ресурсом, який доцільно використовувати як вторинну сировину. У світовій практиці найбільшого залучення ОСВ одержало у сільському господарстві в якості добрив. Одним із перспективних способів утилізації ОСВ для України є застосування їх у сільському господарстві у якості добрив, а також

використання їх у виробництві будівельних матеріалів та виготовлення на їх основі субстратів для рекультивациі техногенно порушених земель та ґрунтів.

Список використаної літератури:

1. На що звернути увагу при обробці, стабілізації та утилізації осаду стічних вод? *ECOBUSINESS. Екологія підприємства*. – 2021. – №11 – URL: <https://ecolog-ua.com/news/na-shcho-zvernuty-uvagu-pry-obrobci-stabilizaciyi-ta-utyilizaciyi-osadu-stichnyh-vod>
2. Шквірко О.М., Тимчук І.С., Мальований М.С. Адаптація світового досвіду утилізації осадів стічних вод до екологічних умов України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29. № 2. С.82-87 – URL: https://www.researchgate.net/publication/332884102_Adaptacia_svitovogo_dosvidu_utilizacii_osadiv_sticnih_vod_do_ekologicnih_umov_Ukraini

УДК 631.67

Волошин М.М., Скрипниченко Д.А.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ ДЛЯ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА ТА ВОДНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Вступ. Інноваційні підходи в електротехніці та електромеханіці вносять значний внесок у гідротехнічне будівництво та водну інженерію, сприяючи покращенню ефективності, надійності та стійкості систем. Використання сучасних матеріалів та конструкцій: розробка нових матеріалів з високими механічними та електричними властивостями, які забезпечують ефективне використання електроенергії та зменшення втрат. Розробка та використання нових технологій управління енергією: застосування сучасних алгоритмів керування та систем автоматизації для оптимізації режимів роботи гідротехнічних споруд та електромеханічних систем. Це дозволяє забезпечити ефективне використання енергії, зменшити витрати та покращити експлуатаційні характеристики. Розвиток енергосховищ та акумулюючих систем: інноваційні технології для зберігання електроенергії, такі як літій-іонні акумулятори, розумні системи управління зарядкою та розрядкою, а також використання гідроенергетик для зберігання та використання водної енергії.

Основна частина. Сучасні технології гідроенергетики:

Припливні електростанції. Енергія припливів використовувалася людьми здавна у вигляді припливних млинів на узбережжі Великобританії, Франції, Іспанії, Росії, Канади, США та інших країн. Такі установки виконувалися шляхом утворення басейну при перекритті греблями невеликих бухт, де розташовувалися колеса млинів, які оберталися під час відпливу. Діаметри

колес досягали 6 м. У Великобританії подібна установка під арками Лондонського мосту з 1580 р. на протязі 250 років качала прісну воду для водопостачання. Особливістю припливних електростанцій є використання ними відновлювальної природної енергії морських припливів, природа яких пов'язана з припливоутворюючою силою, що виникає при гравітаційній взаємодії Сонця і Землі з Місяцем. Для водяної оболонки Землі практичне значення має лише горизонтальна складова припливоутворюючої сили. Через близькість Місяця до Землі величина припливу під дією Місяця у 2,2 раза більша сонячного. Для спорудження ПЕС необхідні сприятливі природні умови, що включають: значні припливи ($A > 3-5$ м); контур берегової лінії (бажано з утворенням затоки), який дозволяє відділити від моря басейн для роботи ПЕС при мінімальній довжині та висоті перегороджуючої греблі, сприятливі геологічні умови її підмурку. Для ПЕС в основному використовується найбільш ефективна одnobасейнова схема з односторонньою і двосторонньою дією. До складу споруд припливних електростанцій входять будівля для ПЕС, водопропускне спорудження і глуха гребля. При одnobасейновій схемі двосторонньої дії досягається найбільш повна відповідність роботи ПЕС природному циклу припливів і відпливів. Схема передбачає, що на початок припливу опущені засувки відділяють басейн від моря і при досягненні необхідного мінімального напору (між рівнями моря і басейну) починають працювати турбіни, використовуючи потік води з моря в басейн, і відбувається наповнення басейну. Коли перепад між морем і басейном досягає мінімуму, відключаються турбіни, засувки піднімаються і відбувається вирівнювання рівнів у морі та басейні, після чого засувки закриваються, відділяючи басейн від моря. У період відпливу при досягненні необхідного напору (між рівнями басейну і моря) включаються турбіни і відбувається зпорожніння басейну. Потім цикл повторюється (мал. 1.).

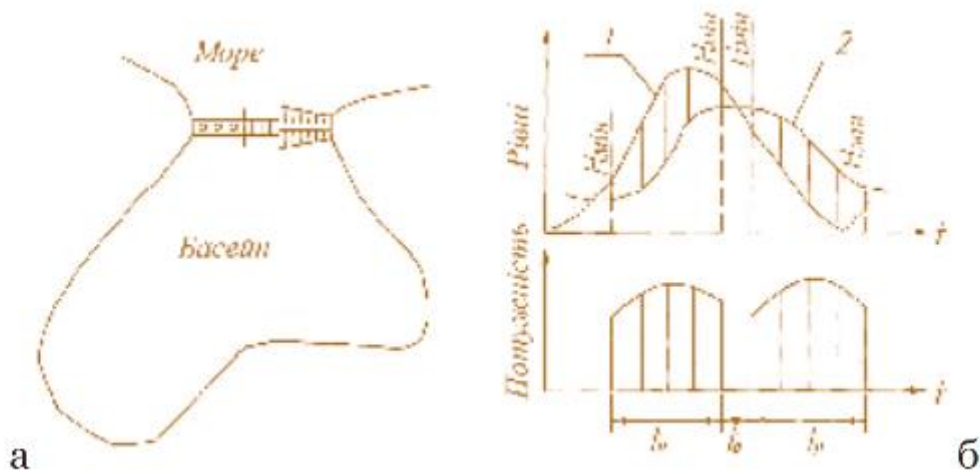


Рисунок 1 - Схема ПЕС з одним басейном (а) і графік роботи ПЕС двосторонньої дії (б):

1 – рівні моря; 2 – рівні басейну; t_p – періоди видавання потужності; t_o – період відкриття засувки для вирівнювання рівнів у басейні та морі

При однобасейновій схемі односторонньої дії спрощується цикл роботи ПЕС і її робота відбувається в одному напрямі при спорожненні або заповненні басейну, причому більш ефективною є робота турбін по схемі зі спорожненням басейну. За такою схемою також може використовуватися помпова підкачка зі встановленням оборотних агрегатів. У залежності від конкретних умов для одних ПЕС більш ефективною може бути схема односторонньої дії, для других – двосторонньої.

Інноваційні рішення у гідротехнічному будівництві:

Гідродинамічне моделювання. Вивчення рідин в русі. Рух рідини може викликати багато сил, що діють поодиноці або разом. Сюди входять припливи, вітер та хвилі (наприклад, метокеан) та градієнти (наприклад, річковий потік, бур'яни та дамби), турбіни (наприклад, приливні лагуни та приливні ферми) та водойми, що збирають рідину (наприклад, океани, річки, скиди стічних вод або охолоджуючої води). Гідродинамічний рух створює сили, що діють на тверді тіла (наприклад, конструкції, властивості морського дна та межі ґрунту), занурені в рідину, що, в свою чергу, впливає на поведінку рідини. Розуміння та вимірювання цієї складної взаємодії є вирішальним для ефективного та відповідального розвитку офшорної інфраструктури та активів. Гідродинамічне моделювання використовує комп'ютерні моделі та симуляції для передбачення гідродинамічних процесів, таких як потоки води, взаємодія з донними осадами та забруднення. Це дозволяє оптимізувати конструкцію споруд та зменшити їх негативний вплив на довкілля.

Управління енергетичними системами:

З розвитком технологій штучного інтелекту (ШІ) потенціал розумного управління енергією зараз більший, ніж будь-коли раніше. ШІ можна використовувати для автоматизації процесів управління енергією та надання інформації про енергозбереження. Аналізуючи великі набори даних, штучний інтелект може передбачати моделі споживання енергії та пропонувати найефективніші стратегії зниження витрат на енергію. Системи управління енергією на основі штучного інтелекту також можуть виявляти аномалії та надсилати сповіщення, щоб повідомляти користувачів про можливі проблеми. Технології автоматизації допомагають оптимізувати процес управління енергією шляхом автоматизації збору, аналізу та впровадження даних. Це досягається завдяки використанню підключених пристроїв і датчиків, які збирають дані про використання енергії та інші фактори, пов'язані з управлінням енергією. Потім ці дані аналізуються та використовуються для прийняття рішень щодо оптимізації енергоспоживання та впровадження заходів з енергоефективності. Автоматизація також допомагає зменшити витрати на електроенергію шляхом автоматизації таких процесів, як планування енергоспоживання, виставлення рахунків і звітність. Оскільки попит на інтелектуальне управління енергією продовжує зростати, організації по всьому світу шукають способи ефективнішого використання своїх енергетичних ресурсів. Одним із найпотужніших інструментів для досягнення цієї мети є аналіз даних. Аналітика даних може надати організаціям повне розуміння споживання ними енергії, що може допомогти їм визначити сфери, які потрібно

вдосконалити, і розробити стратегії для більш ефективного управління енергією. Аналізуючи моделі та тенденції використання енергії в минулому, організації можуть виявити області неефективності та розробити стратегії зменшення марнування енергії. Крім того, аналітика даних може допомогти організаціям краще зрозуміти енергетичні потреби та переваги своїх клієнтів, дозволяючи їм розробляти кращі плани управління енергією для задоволення цих потреб. Аналітику даних також можна використовувати для виявлення аномалій, пов'язаних з енергією, які можуть свідчити про порушення безпеки, втручання або інші зловмисні дії. Аналізуючи дані про енергоспоживання в реальному часі, організації можуть швидко виявити підозрілу активність і вжити заходів для захисту своїх систем і ресурсів.

Вплив використання відновлюваних джерел енергії на навколишнє середовище:

Екологічні наслідки будівництва гідроенергетичних споруд. Екологічні наслідки будівництва гідроенергетичних споруд, таких як водосховища, греблі та інші споруди, мають значний вплив на екосистеми, біорізноманіття та водні ресурси. Деякі аспекти, які можна розглянути в аналізі екологічних наслідків будівництва гідроенергетичних споруд:

– Зміни в гідрологічному режимі: будівництво водосховищ та гребель може змінити природний режим річок, що може призвести до зменшення або збільшення водного стоку, впливу на міграцію риб та інших водних організмів.

– Втрати природних середовищ: будівництво водосховищ вимагає підтоплення великих територій, що може призвести до втрати цінних природних середовищ, включаючи річкові екосистеми, вологі зони та болота.

– Зміни в біорізноманітті: водосховища та греблі можуть створювати нові середовища, які можуть вплинути на місцеве біорізноманіття. Це може включати зміни в зоні затоплення, зміну умов для життя риб та інших водних організмів, а також вплив на водні рослини та водні птахи.

Висновок: Сучасні технології гідроенергетики, зокрема припливні електростанції, є інноваційними рішеннями у гідротехнічному будівництві. Використання відновлювальної енергії морських припливів дозволяє ефективно використовувати припливно утворюючу силу, що виникає в результаті гравітаційної взаємодії Сонця, Землі та Місяця. Припливні електростанції вимагають сприятливих природних умов, таких як значні припливи, контур берегової лінії з утворенням затоки та сприятливі геологічні умови. Різні схеми роботи ПЕС, включаючи однобасейнову схему з односторонньою або двосторонньою дією, використовуються для досягнення максимальної ефективності використання припливної енергії. Крім того, інноваційні рішення в гідротехнічному будівництві включають автоматизацію процесів, використання аналітики даних для ефективного управління енергією та зменшення марнування енергетичних ресурсів. Аналітика даних допомагає організаціям розуміти споживання енергії, виявляти неефективність, розробляти стратегії для ефективного управління та захисту систем. Загалом, інноваційні рішення у гідротехнічному будівництві сприяють покращенню використання відновлювальних джерел енергії та ефективного управління

енергетичними ресурсами, що є важливими аспектами сталого розвитку та збереження довкілля.

Список використаної літератури:

1. Припливні електростанції - Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Головна - Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-1/section-2/2-5>
2. Освітній сайт КНУБА. Освітній сайт КНУБА. URL: <https://org2.knuba.edu.ua>
3. Гідродинамічне моделювання. EUROLAB | Türkiye'nin En Kapsamlı Laboratuvarı. URL: <https://www.laboratuvar.com/uk/hidrocinamik-modelleme/>
4. ШІ та розумне керування енергією: використання інтелектуальних систем для енергоефективності та економії коштів. TS2 SPACE. URL: <https://ts2.space/uk/ші-та-розумне-керування-енергією-вико/>

УДК 004.65:528.94:626.8

Ладичук Д.О., Прінь А.В.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

СУЧАСНІ НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ГІДРОТЕХНІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Вступ. Захист інформації - комплекс заходів, що направлені на забезпечення найважливіших аспектів інформаційної безпеки. Основними критеріями оцінки надійності систем захисту є: політика безпеки і гарантованість. Об'єктами БД, які підлягають захисту, є всі об'єкти, що зберігаються в БД: таблиці, уявлення, процедури, що зберігаються, і тригери. Для кожного типу об'єктів існують свої дії, тому для кожного типу об'єктів можуть бути визначені різні права доступу.

Основна частина. Однак він виявляється незадовільним, якщо в установі необхідно організувати дійсно багаторівневе середовище захисту інформації. Багаторівневий захист означає, що: 1) в обчислювальній системі зберігається інформація, що відноситься до різних класів таємності; 2) частина користувачів не мають доступу до максимально секретного класу інформації. Клас доступу характеризується двома компонентами. Перший компонент визначає ієрархічне положення класу. Другий компонент являє собою безліч елементів з неієрархічного набору категорій, що можуть відноситися до будь-якого рівня ієрархії. Компанія Microsoft випустила СУБД SQL Server 2020 з кодовою назвою Yukon, куди ввійшли засоби шифрування, що затрудняють доступ до інформації для ненаділених відповідними правами користувачів У новій версії SQL Server шифруються і дані, що зберігаються в самій БД, що робить її

набагато стійкішою до атак. Oracle випустила опцію Oracle Label Security для своїх продуктів Oracle 9i і Oracle 10i. Ця опція дозволяє позначати дані на самому нижньому рівні БД, щоб управляти доступом користувачів до певної інформації. Вона дозволяє управляти доступом до бази даних на рівні записів. IBM випустила нову версію DB2 під Windows 11 версії і Unix з функціями шифрування і дешифрування. В даний час тільки версія DB2 для мейнфреймів має підтримку апаратного шифрування. Корпорація Fujitsu Siemens Computers випустила нову версію програмного рішення NetWorker Backup Suite. Версія 7.3 модуля NetWorker PLUS орієнтована на Oracle і дозволяє виконувати повністю автоматичне резервне копіювання і відновлення баз даних за розкладом. В результаті забезпечується безперервний захист даних підприємства і підвищення ефективності процесів резервного копіювання і відновлення. Отже, для мінімізації ризику втрат необхідна реалізація комплексу нормативних, організаційних і технічних захисних мір, у першу чергу: уведення рольового управління доступом, організація доступу користувачів по пред'явленню цифрового сертифіката, а в найближчій перспективі - промислове рішення щодо вибіркового шифрування і застосування алгоритмів ДСТ для шифрування обраних сегментів бази.

Висновок. Для повного рішення проблеми захисту даних адміністратор безпеки повинний мати можливість проводити моніторинг дій користувачів, у тому числі з правами адміністратора.

Наукове видання

*Сучасні технології та досягнення інженерних наук в галузі
гідротехнічного будівництва та водної інженерії: збірник наукових праць. –
Херсон: ХДАЕУ, 2023. – 89с.*

*Збірник наукових праць видається за підсумками щорічної
Міжнародної науково-практичної конференції
«Сучасні технології та досягнення інженерних наук
в галузі гідротехнічного будівництва та водної інженерії»*

*Формат А4
Гарнітура Times New Roman
Умовних друкованих аркуша 4,45*