



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Матеріали
V Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
21-22 лютого 2023 року

Полтава
2023



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

*Матеріали
V Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
21-22 лютого 2023 року*

**Полтава
2023**

Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування: матеріали V Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 лютого 2023 р.) / ПДАУ: ред. кол., О.І. Біловод, С.В. Попов, Ю.В. Левченко, Р.М. Харак. – Полтава: ПДАУ, 2023. – 198 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету, протокол №7 від 22.02.2023 р.

У збірці представлено матеріали V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції за результатами досліджень щодо проблем сільськогосподарського машинобудування, а також перспектив його розвитку.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів, а також аспірантів закладів вищої освіти, керівників і фахівців сільськогосподарських, машинобудівних та переробних підприємств агропромислового комплексу різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних, а також відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Біловод О.І., кандидат технічних наук, доцент, декан інженерно-технологічного факультету ПДАУ; Попов С.В., кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник, завідувач кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ; Левченко Ю.В., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механічної та електричної інженерії; Харак Р.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ.

ЗМІСТ

Автухов А.К., Ковалевський Є.В., Гюльмамедов Р.Б. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКІСНОГО ЗВАРЮВАННЯ МЕТАЛІВ РОБОЧОГО ШАРУ ТА СЕРЦЕВИНИ ДВОШАРОВИХ ФОРМУЮЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ	10
Автухов А.К., Ковалевський Є.В., Козаков А. Ю. СУКУПНІСТЬ ПРОБЛЕМ ВИРОБНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ФОРМУЮЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ	11
Арендаренко В.М., Ярошенко П.М. ДЕЯКІ ВІДОМОСТІ ПРО КІНЕМАТИЧНИЙ СИНТЕЗ ЕПІЦИКЛІЧНИХ МЕХАНІЗМІВ	12
Арендаренко В.М., Самойленко Т.В. ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ У ВІДКРИТОМУ ГВИНТОВОМУ КАНАЛІ, КОТРИЙ РОЗМІЩЕНИЙ В СЕРЕДИНІ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ЄМНОСТІ	14
Арендаренко В.М., Іванов О.М., Самойленко Т.В. ВПЛИВ ТОРОПОДІБНОГО УПОВІЛЬНЮВАЧА ЗЕРНОВОГО ПОТОКУ НА РІВНОМІРНІСТЬ ЗАПОВНЕННЯ СИЛОСУ	17
Блезнюк О.В. ВИКОРИСТАННЯ ДІАГРАМА ІШИКАВИ ПРИ ОЦІНЦІ ЯКОСТІ НАДАННЯ СЕРВІСНИХ ПОСЛУГ	20
Блезнюк О.В., Кузнєцов А.О. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВОГО ЗАЗОРУ ПРИВОДУ КЛАПАНІВ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ДВИГУНА	24
Боровський В.М., Куликівський В.Л. ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ЗВАРНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	28

Брикун О.М., Петров О.С., Топорков О.А. ПОВІТРЯНІ ЗАВІСИ У СИСТЕМАХ ФОРМУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ	30
Василенко М.О., Буслаєв Д.О., Калінін О.Є., Кононогов Ю.А. ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ ДИСКІВ ВАЖКИХ БОРІН	34
Ветохін В.І., Рижкова Т.Ю. СТОСОВНО МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ НАУКОВИХ І ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРВІСУ GOOGLE PATENTS	36
Віланов О.С., Дудник В.В. АНАЛІЗ СПОСОБІВ ОЗДОБЛЮВАЛЬНО-ЗАЧИСТНОЇ ОБРОБКИ В АВТОРЕМОНТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	40
Волик Д.А., Степаненко С.П. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПРОЦЕСУ ФРАКЦІОНУВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ	42
Волинець Є. О. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ РУХУ ЧАСТИНОК В ЦИЛІНДРИЧНОМУ КОНТЕЙНЕРІ ВІБРОЗМІШУВАЧА	46
Горик О.В., Брикун О.М., Геращенко Є.Ю. ОСОБЛИВОСТІ АЛМАЗНОГО ШЛІФУВАННЯ	49
Гриценко О.П., Насонов В.А., Степаненко С.П. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ДИСКОВИХ БОРІН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	53
Дрожчана О.У., Ситник Д.Р. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ	56
Дударь Н.І. ОСНОВНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ СТАНДАРТИЗАЦІЇ І СЕРТИФІКАЦІЇ	59

Д'яконов В.І., Дьяконов О.В., Пиріжок В.С. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СУШІННЯ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ	62
Д'яконов В.І., Дьяконов О.В., Пиріжок В.С. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ З НЕЛІКВІДНОЇ ДЕРЕВИНИ	65
Захаров А.В., Рибалко І.М. ОТРИМАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКУЮЧОЇ ШИХТИ З АЛМАЗНОЮ ФРАКЦІЄЮ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ВИРОБІВ	69
Іванкова О.В., Гордєєва Т. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО НАРОЩУВАННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ	72
Іванов О.М., Сімонов К.В. СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СИЛИ УДАРУ ЗЕРНИНИ ОБ ЖОРСТКУ ПОВЕРХНЮ	75
Калюжний О.Б., Платков В.Я. КОЕФІЦІЄНТ ЛІНІЙНОГО ТЕПЛОВОГО РОЗШИРЕННЯ ВИСОКОПОРИСТОГО ФТОРОПЛАСТУ-4	78
Королюк Т.О. РОЗВИТОК СТАНДАРТИЗАЦІЇ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ	81
Куликівський В.Л. ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ ПРЕСОВАНИХ СІНО-СОЛОМИСТИХ МАТЕРІАЛІВ	84
Кустов С.О., Степаненко С.П. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЗБИРАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ	86

Ладатко М.С., Костенко О.М., Дрожчана О.У. АНАЛІЗ РІШЕННЯ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО РІВНЯННЯ ЗІ ЗМІННИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПРОНИКНОСТІ	90
Лисенко С.В. ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КЛИНОПАСОВИХ ВАРІАТОРІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	93
Лукаш В.О., Костенко О.М., Дрожчана О.У. КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ КАСЕТНОГО ПРИСТРОЮ	96
Ляшенко С.О., Лещенко Є.А., Вернигора В.А. ОПТИМІЗАЦІЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ВИПАРНОГО ВІДДІЛЕННЯ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ	99
Михайліченко В.В., Дудник В.В. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РЕМОНТНИХ ВИРОБНИЦТВ	102
Мірний В.Ю., Погорілий С.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ТЯГОВОГО КЛАСУ 1,4-2 В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ	104
Опара Н.М., Діденко О.Ю. ІННОВАЦІЇ І ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ	106
Пашенко С.А., Дудник В.В. АНАЛІЗ ГАЛЬВАНІЧНИХ СПОСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ОТВОРІВ В ЧАВУННИХ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ	109
Петраш О.В., Іваніщева В.В., Глущенко О.О. ПІДЗЕМНІ КОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА, ВИГОТОВЛЕНІ ЗА БУРОЗМІШУВАЛЬНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ	111

Полєвода Ю.А. ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ МЕТОДІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА	115
Попов С.В., Петраш О.В., Бурлака А.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТОЧНОСТІ ТА ШОРСТКОСТІ ОТВОРІВ, ОТРИМАНИХ ДЕФОРМУЮЧИМ ПРОШИВАННЯМ	119
Потоскаєв О.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ НАПОВНЮВАЧІВ ЕЛАСТОМЕРІВ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ	122
Прілепо Н.В., Ковбаса В.П. ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ ЗОНИ КОНТАКТУ ДЕФОРМІВНОГО КОЛЕСА З ДЕФОРМІВНОЮ ОПОРНОЮ ПОВЕРХНЕЮ	126
Рибалко І.М., Тіхонов О.В., Горячев А.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ РЕСОРНИХ ЛИСТІВ	129
Рибалко І.М., Тіхонов О.В., Терехов Д.А. ПРИЧИНИ ЗНОСУ ДЕТАЛЕЙ ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ	133
Рибальченко В.Д., Костенко О.М., Дрожчана О.У. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА У МОЛОТКОВІЙ ДРОБАРЦІ	137
Рихлівський П.А., Коновал О.О. РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО СПОСОБУ ГІДРОВІСІВУ ПРОРОЩЕНОГО НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР	140
Розгон О.В. ВПРОВАДЖЕННЯ «РОЗУМНИХ МЕРЕЖ» В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ В УКРАЇНІ І У СВІТІ	142

- Савченко І.Ф., Рихлівський П.А., Каспрович І.К.**
МЕХАНІЗОВАНІ СПОСОБИ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ
ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 146
- Сахно Т.В., Семенов А.О.**
ІНЖЕНЕРІЯ ІНДУСТРІАЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ
ОБ'ЄКТІВ АКВАКУЛЬТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ УФ-
ВИПРОМІНЮВАННЯ 149
- Семенов А.О., Семенова Н.В.**
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАСОСІВ ДЛЯ
ПЕРЕКАЧУВАННЯ ПУЛЬПИ ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ 153
- Скоряк С.А.**
ВИБІР КОМПОНЕНТІВ ТА АГРЕГАТНОГО СТАНУ
НАСИЧУВАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ
ТЕРМОДИФУЗІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ 157
- Сокирко Д.Д., Перетяцько М.О., Салашний Я.В.,
Бурлака О. А.**
УДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР,
ЩО ЗБИРАЮТЬСЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИМИ
КОМБАЙНАМИ 159
- Сокирко Д.Д., Перетяцько М.О., Салашний Я.В.,
Бурлака О.А.**
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИК БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО
ВИБОРУ ПРИ ПОРІВНЯННІ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ 162
- Степаненко С.П., Котов Б.І., Швидя В.О.,
Калініченко Р.А.**
ДО ТЕОРІЇ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ З
НАГНІТАЛЬНИМ ТА ВСМОКТУЮЧИМ ПОТОКОМ
ПОВІТРЯ 165

Тихтило Б.В., Костенко О.М., Дрожчана О.У. ПРОБЛЕМА РАЦІОНАЛЬНОГО АПАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	169
Тримбач С.П., Степаненко С.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МЕХАНІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ПРЕСУЮЧОГО МЕХАНІЗМУ ГРАНУЛЯТОРА З МАТЕРІАЛОМ	173
Устименко О. А. ОСНОВНІ ГАЛУЗІ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В СВІТІ І УКРАЇНІ	177
Устименко О. А., Хоменко Є.П. СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО 4.0: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ	179
Фролов Є.А., Левченко Ю.В., Бурлака О.О. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТАМПОВОГО ОСНАЩЕННЯ	181
Харак Р.М., Аксьоненко С.Р., Сторчай В.Р. ДИНАМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ ПРИ РОБОТІ НА НАФТОВОМУ ТА БІОДИЗЕЛЬНОМУ ПАЛИВІ	183
Шпилька М.М. ЗАСОБИ РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПНЕВМАТИЧНОЇ ПІДВІСКИ АТЗ	186
Якименко Д.І., Дем'янов О.В., Сокирко Д.Д., Бурлака О. А. ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛЧАСТИХ БОРІН В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ	190
Якименко Д.І., Дем'янов О.В., Сокирко Д.Д., Бурлака О.А. БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ПРОСАПНОЇ КУЛЬТИВАЦІЇ	193

ІНЖЕНЕРІЯ ІНДУСТРІАЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ ОБ'ЄКТІВ АКВАКУЛЬТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ УФ- ВИПРОМІНЮВАННЯ

*Сахно Т.В., доктор хімічних наук, професор
Семенов А.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент
Полтавський державний аграрний університет*

Розвиток аквакультурних ферм у світі зі збільшенням обсягів виробництва призводить до зростання проблеми ефективної дезінфекції за допомогою рециркуляційних систем. Вибір методу і засобів очищення оборотної води має вирішальне значення для розведення об'єктів аквакультури. Тому вчені постійно вдосконалюють альтернативні методи знешкодження мікроорганізмів. Ці методи передбачають зменшення утворення побічних продуктів, шкідливих для мешканців аквакультури. Нові технології пропонують вдосконалення класичних процесів: уловлювання часток, біофільтрації та газообміну.

Автори роботи [1] розглядають рециркуляційні системи, що використовують ряд ступенів очищення води: 1-й – пристрої для видалення твердих частинок з води; 2-й - біофільтрація; 3-й – серія газообмінних пристроїв для видалення вуглекислого газу, а також для додавання кисню.

УФ-опромінення та озонування є найпоширенішими методами знезараження води. Дослідження показали, що при вирощуванні риби можна досягти оптимальних сприятливих умов мікробіологічного складу води: з комбінованим впливом фільтрації та УФ-випромінювання; з комбінованим впливом фільтрації, УФ-випромінювання та озонування.

При обробці озоном мікрочастинки розщеплюються на молекулярні структури, а потім видаляються на різних етапах фільтрації в системі рециркуляції. Такий спосіб очищення води підходить для інкубаторів, чутливих до мікрочастинок і бактерій у воді. Проте автори [2] стверджують, що озонування не підходить для використання в системах рециркуляції. Більшість утворених сполук озону з органічними речовинами досить токсичні для риб.

В Україні для знезараження води при вирощуванні риби найчастіше використовують озонування, рідше ультрафіолетове опромінення. Ефективність цих методів, а також їх поєднання [3]

залежить від наявності у воді розчинених і завислих органічних сполук. Проте метод озонування у світовій практиці піддається критиці, оскільки передозування може завдати серйозної шкоди рибі та бути шкідливим.

Більшість наукових робіт присвячено проблемі використання УФ-випромінювання в рециркуляційних системах рибництва. Так у роботі [4] проводились дослідження щодо визначення дози інактивації ультрафіолетовим випромінюванням бактерій при вирощуванні лососевих риб. При використанні різних доз УФ в діапазоні від 75 до 1800 мВт/см² можна досягти інактивації бактерій кишкової палички. Однак процес інактивації в потоці не гарантує 100% результату через наявність зважених частинок.

Слід зазначити, що метод ультрафіолетового опромінення є безпечною альтернативою озонуванню. Під ультрафіолетовим опроміненням мікроорганізми інактивуються внаслідок фотохімічних реакцій нуклеїнових кислот усередині клітини. У цьому випадку реакція відбувається миттєво всередині спеціальної ультрафіолетової камери [5], не становлячи небезпеки для риб і оточуючого персоналу. Для різних типів організмів необхідні різні рівні опромінення: для інактивації бактерій і грибів від 100 мДж/см², а для інактивації вірусів від 250 мДж/см². Це відносно великі дози, які компенсують зміну каламутності води і зміну проникної здатності енергії ультрафіолетового випромінювання.

При розробці системи бактерицидного знезараження води при вирощуванні риби в системах замкненого водопостачання було використано УФ-технологію [6].

Як правило, при використанні ультрафіолетових установок у рибному господарстві використовують наступні два типи: 1 тип - установки, що зменшують кількість мікроорганізмів, без точного визначення продуктивності та інтенсивності опромінення; 2 тип - установки, що зменшують кількість бактерій і вірусів мінімум на фактор 10⁴, із інтенсивністю випромінювання в 400 мДж/м².

Установки першого типу використовують для загального покращення води відносно скорочення хвороботворних мікроорганізмів, установки другого типу необхідними складовими частинами у роботі установок замкненого водопостачання (УЗВ) систем.

Серед розглянутих типів установок УФ-знезараження розрізняють УФ-стерилізатори: поверхневої та занурюювальної дії.

Поверхневий складається з батареї УФ ламп, що знаходяться над водою. Робота таких систем є непродуктивною із-за обмеженого проникнення УФ-променів у товщу води. Стерилізатори, в яких знезараження води відбувається в камері опромінення [5] є більш продуктивними і надійними [7].

Для очищення та дезінфекції води при вирощуванні риби запропонована електротехнічна система знезараження з використанням УФ-опромінювання, що представлена в роботі [8], з використанням наступних етапів знезараження: установка для видалення крупних забруднень; установка для видалення високодисперсних домішок (тонке очищення), що спричиняють мутність та колірність води; установка ультрафіолетового знезараження води, а також обладнання для рН-коригування, насичення води киснем, підігрівання води і система електронного керування.

Установки для видалення крупних забруднень та високодисперсних частинок справляються із очищенням води від сторонніх включень, але не вирішують питання інактивації мікроорганізмів. Тому для інактивації мікроорганізмів розроблена УФ-установка потужністю 500 Вт [8].

Експериментальні роботи проводили в УЗВ системі об'ємом 300 м³ при наступних параметрах (табл. 1). Очищення води проводилося постійно через канал, шириною 200 мм і висотою 1000 мм.

Вимірювання мікробіологічних параметрів води на відповідність вимогам [9] проводили в атестованій мікробіологічній лабораторії. Бактеріологічними дослідженнями води в басейні встановлено, що ультрафіолетове знезараження з використанням фільтрації забезпечує необхідну бактеріологічну чистоту води в басейнах об'ємом до 300 м³ при вирощуванні риби. При запропонованій технології бактеріальні хвороби: *Flexibacter Cytophaga*, *Aeromonas* та мікози – *Saprolegniales* не було виявлено на протязі 6-и місяців.

Таблиця 1 – Умови експерименту

Температура, °C (20-22 °C)*	Рівень рН (7,2-7,8)*	Вміст розчиненого кисню, мг/л (5,5-6)*
21-22 °C	7,3-7,7	5,6-5,8

* – нормоване значення

Таким чином, розроблена технологія знезараження води в басейнах при вирощуванні риби шляхом УФ-опромінення без використання озонування. Для УЗВ систем об'ємом води 300 м³ бактеріологічна чистота води забезпечується установкою потужністю 500 Вт. При цьому якість води на протязі 2-х контрольованих місяців знаходиться в допустимих нормах, а бактеріальні хвороби і мікози не було виявлено.

Список використаних джерел

1. Gundula, P., Ianchenko, A., Kotzen, B. (2019). *Aquaponics in the Built Environment*. In: Goddek, S., Joyce, A., Kotzen, B., Burnell, G. M. (eds.) *Aquaponics Food Production Systems: Combined Aquaculture and Hydroponic Production Technologies for the Future*. Springer Nature, Switzerland, P. 619.
2. Attramadal, K.J.K., Øie G., Størseth, T.R., Alver, M.O., Vadstein O., Olsen Y. (2012). The effects of moderate ozonation or high intensity UV-irradiation on the microbial environment in RAS for marine larvae. *Aquaculture*, 330-333, 121–129.
3. Semenov, A., Sakhno, T., Korotkova, I., Barashkov, N. Disinfection of water in swimming pools by combined action of UV-light and ozone. *Division of Environmental Chemistry: 258th American Chemical Society National Meeting and Exposition, 25-29 August 2019, San Diego, CA, ENVR 394*.
4. Sharrer, M.J., Summerfelt, S.T., Bullock, G.L, Gleason, L.E., Taeuber J. (2005). Inactivation of bacteria using ultraviolet irradiation in a recirculating salmonid culture system. *Aquacultural Engineering*, 33, 2, 135–149.
5. Semenov A. Device for disinfection of water by using ultraviolet radiation. *Physics of Liquid Matter: Modern Problems (PLMMP 2018): 8-th International Conference, Kyiv, Ukraine, 18-22 May, 2018. 1-20.P*.
6. Semenov, A., Vyzhva S., Sakhno T., Semenova N. (2021). Combined method of UV treatment and ozonation during water disinfection in swimming pools. *XV International Scientific Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment»*, 17-19 November 2021, Kyiv, Ukraine, Mon-21-095.
7. Walker R.W., Markillie L.M., Colotelo A. H., Geist D. R., Gay M.E., Woodley C.M., Eppard M.B., Brown R.S. Ultraviolet radiation as disinfection for fish surgical tools. *Animal Biotelemetry*, 2013, 1, 1, 1-4.

8. Semenov, A., Semenova, K. (2022). Ultraviolet disinfection of water in recirculating aquaculture system: a case study at sturgeon caviar fish farm. *Acta agriculturae Slovenica*, 118, 1-4.

9. Державна фармакопея України. – Режим доступу: <http://laco.eryb.floweracademy.ru/engine/b.php?> (Дата звернення: 13.12.2022).

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАСОСІВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧУВАННЯ ПУЛЬПИ ЦУКРОВИХ ЗАВОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ

*Семенов А.О., кандидат фізико-математичних наук, доцент
Полтавський державний аграрний університет
Семенова Н.В., начальник відділу маркетингу
ПП «Полтавський ливарно-механічний завод»*

Гідравлічний транспорт є важливою ланкою технологічного процесу виробництва і переробки сільськогосподарської сировини [1, 2]. Ефективність використання цього виду транспорту не відповідає його технічним можливостям: високий знос ґрунтових насосів та трубопроводів, низький робочий ресурс насосів, висока енергоємність гідротранспортних систем.

Головною причиною недостатньої ефективності гідравлічного транспорту є знос робочих коліс насосів, що викликає наростаючий рівень вібрації насосів, зниження напірних характеристик. Всі ці фактори приводять до низького робочого ресурсу насосів, що не перевищує 500 годин. Підвищення експлуатаційної надійності гідротранспортного обладнання є актуальною задачею.

В даний час в умовах експлуатації гідротранспортних систем на сільськогосподарських підприємствах, виникла необхідність експлуатації насосного обладнання більш високої якості – з покращеними техніко-експлуатаційними характеристиками та збільшеним ККД. Найменш надійною ланкою даної системи, перш за все, є вузли і деталі насосів. Особливу увагу при цьому приділяють питанню зношування елементів.

Для вирішення поставленої задачі потрібно вирішити наступне:

- визначення факторів, що впливають на ефективність і надійність гідротранспортних систем;

Наукове видання

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

*Матеріали
V Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
21-22 лютого 2023 року*

*Відповідальні за випуск: Р.М. Харак, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри механічної та електричної інженерії ПДАУ;
Ю.Б. Скоряк, асистент кафедри механічної та електричної інженерії
ПДАУ.*

Редактор: Р.М. Харак.

Дизайн і верстка: Ю.Б. Скоряк.

Адреси для листування:

36003, Україна, Полтавська обл., м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3,
Полтавський державний аграрний університет,
кафедра механічної та електричної інженерії;
e-mail: mei@pdaa.edu.ua

**Редакційна колегія не несе відповідальності
за зміст представлених матеріалів**

© ПДАУ, 2023