
**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
«БЕРЕЖАНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**



**Студентська науково – практична
конференція**

**“АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ
АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА САДОВО - ПАРКОВОГО
ГОСПОДАРСТВА”**

25 – 26 листопада 2015 р.

Збірник тез доповідей

**БЕРЕЖАНИ
2015**

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
«БЕРЕЖАНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**Студентська науково – практична
конференція**

**“АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ
АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА
САДОВО - ПАРКОВОГО
ГОСПОДАРСТВА”**

25 – 26 листопада 2015 р.

Збірник тез доповідей

**БЕРЕЖАНИ
2015**

ББК 72+40 (Укр)
М34

Матеріали студентської науково – практичної конференції «Актуальні питання агроінженерії та садово – паркового господарства» // Бережани: ВП НУБІП України «Бережанський агротехнічний інститут» (м. Бережани, 25-26 листопада 2015 р.), 2015. – с.

У збірнику друкуються матеріали студентської науково – практичної конференції за напрямками: машинобудування; машини і засоби механізації; машиновикористання та технології в с./г.; біотехнологія; ландшафтна архітектура та декоративне садівництво.

Редакційна колегія:

к.т.н., доцент Клендій М.Б.; к.т.н., доцент Білик С.Г.; к.т.н., доцент Чвартацький І.І.; к.т.н. Драган А.П.; к.с.-г.н., доцент Кузьович В.С.; к.вет.н., доцент Павлів О.В.; к.т.н., доцент Диня В.І.; к.т.н. Клендій О.М.; к.т.н. Стебелецька Н.М

Відповідальний за випуск: к.т.н. Клендій О.М., к.т.н., доц.. Диня В.І.

Адреса конференції:

47501, м. Бережани, вул. Сонячна, 4

Відокремлений підрозділ

Національного університету біоресурсів і природокористування України
“Бережанський агротехнічний інститут”

Тел.: (03548) 2-26-48

E-mail: mtfbati2010@gmail.com

Web-сайт: www.bati.ber.te.ua

ЗМІСТ

Машинознавство

Овчиніков А.В. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ РОЛИКОВИХ МУФТ ВІЛЬНОГО ХОДУ.....	3
Ліщук Р.М. ГВИНТОВИЙ ЗМІШУВАЧ З ПЕРЕСИПАННЯМ.....	5
Проць В.І. ПЛАНЕТАРНА ЗАПОБІЖНА МУФТА.....	6
Будний В.Б. СИЛОВА ВЗАЄМОДІЯ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ КУЛЬКОВОЇ МУФТИ ВІЛЬНОГО ХОДУ РАДІАЛЬНОЇ ДІЇ.....	7
Куждеба В.А. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНЬ ДЛЯ БРУСІВ ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	8
Блавіцький Р.В. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ РЕМОНТНИХ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	10
Кравчук В.А. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ ПОДАЧІ ПРИ СВЕРДЛІННІ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ.....	13
Савенюк Р. МІЖКОНТАКТНЕ ГАЗОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПАРИ ТЕРТЯ 30ХГСА-ФК-24А	15
Семененко Б. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ХЛОРУ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ КОНТАКТІВ SnO -р-Si ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ТЕХНОЛОГІЇ.....	18
Литвин В.І. МЕТОД ВІДЦЕНТРОВОЇ БІМЕТАЛІЗАЦІЇ ВТУЛОК.....	20
Ковальський В.М., Нагірний М.Б. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНДУКТОРНОГО ГАЛЬМА БУРОВОЇ ЛЕБІДКИ.....	21
Харчук Р. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЗАПОБІЖНОГО ПРИСТРОЮ.....	23
Заболотний М.Є. ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ГВИНТОВОГО КОНВЕСРА.....	24

Машини і засоби механізації

Логуш Д.І. АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ УСТАНОВКИ ГРУНТООБРОБНИХ СФЕРИЧНИХ ДИСКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	26
Сондей Р.І. ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН.....	28
Пасічник А.В. УСТАНОВКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГЛИБОКИХ СВЕРДЛОВИН.....	29

Машиновикористання та технології в с./г.

Пурій В.М. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ УПАКОВКИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ.....	30
--	----

Логаза А. ДО ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ.....	32
---	----

Шанайда В.І. СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ТА РОЗСПЮВАННЯ СОЛОМИ ПО ПОЛЮ.....	33
---	----

Біотехнологія

Фурман М.П. МІСЦЕ І РОЛЬ БІОТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА.....	35
--	----

Онискевич В.А. КОТЛИ НА ТВЕРДОМУ ПАЛИВІ.....	38
--	----

Чабан П.Ю. ТВЕРДОПАЛИВНИЙ КОТЕЛ ТРИВАЛОГО ГОРІННЯ.....	39
--	----

Блажко О.В. КАЛОРИФЕРНИЙ КОТЕЛ.....	41
---	----

Васьків Б. ПЕРЕВАГИ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА НЕДОЛІКИ, ЩО ПЕРЕШКОДЖАЮТЬ ЕФЕКТИВНОМУ ВПРОВАДЖЕННІ БГУ НА УКРАЇНІ.....	43
---	----

Лень А. ВПЛИВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СПИРТОВОГО ЗАВОДУ ТА БАРДИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	45
---	----

Сондей Р.І. ПОТЕНЦІАЛ БІОМАСИ ЯК ФАКТОР ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНИ.....	48
--	----

Антошків М.Д. ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛОМИ, ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ ТА ОРГАНО-МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ДОБРИВ.....	50
---	----

Логаза А.М., Джуглей Т.І. ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БІОПАЛИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	52
---	----

Джуглей Т.І., Логаза А.М. ОЛІЯ І ГАС ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПАЛИВО ДЛЯ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ.....	54
--	----

Ликтей Г.В., Переймибіда І.Р. БІОЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ – ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТОК В УМОВАХ УКРАЇНИ.....	56
--	----

Білогруд М.Я., Хом'як К.С. ПЕРСПЕКТИВА ВИРОЩУВАННЯ ЩАВНАТУ ДЛЯ ПОТРЕБ БІОЕНЕРГЕТИКИ.....	58
--	----

Харишин І.В. ТЕХНОЛОГІЯ ЗАГОТІВЛІ СОЛОМИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ У БІОГАЗОВИХ УСТАНОВКАХ.....	60
---	----

Ландшафтна архітектура та декоративне садівництво

Савчук В. КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЛАНДШАФТНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	62
--	----

Мельничук М.Ю. СУЧАСНІ ЗАСОБИ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ.....	64
---	----

Савчук В. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ МИКУЛИНЕЦЬКОГО ПАРКУ.....	66
---	----

Дідуник І.І. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ МИКУЛИНЕЦЬКОГО ПАРКУ.....	67
--	----

Машинознавство

УДК 621.825

Овчиніков А.В. – група М-51М

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ РОЛИКОВИХ МУФТ ВІЛЬНОГО ХОДУ

Науковий керівник: Клендій О.М., к.т.н.

Муфти часто бувають відповідальнішими частинами машин і механізмів, які суттєво впливають на рівень і характер навантаження окремих кінематичних ланцюгів механічного приводу. Крім того, вони часто виконують функції захисних пристроїв, що захищають деталі або складальні одиниці механічних приводів від перевантажень, а також здійснюють функції регуляторів швидкості руху та напрямку передавання енергії.

Розрахунок притискних пристроїв, вплив сил інерції і податливості елементів муфти, процес розклинювання викладені в роботах [1; 2; 3; 4; 5]. Ці та інші результати досліджень муфт є основою розробки нових конструкцій з підвищеною навантажувальною здатністю. Розглянемо будову роликів муфти вільного ходу, конструктивна схема якої показана на рис. 1.

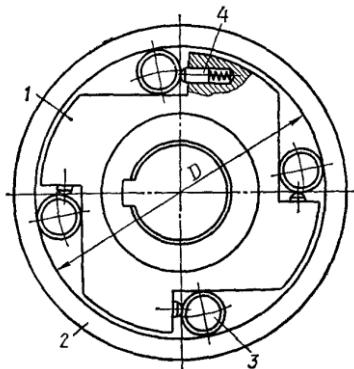


Рис. 1. Конструктивна схема роликів муфти вільного ходу

Вона складається із зірочки 1, зовнішньої обойми 2, роликів або кульок 3 і притискних пристроїв 4, які забезпечують мінімальний вільний хід і сприяють рівномірному розподілу навантажень на ролики. Зірочки переважно розміщують на валу, а обойма може бути з'єднана із зубчастим колесом, шківом або іншою деталлю. В деяких випадках обойма розміщується на іншому валу привода. Притискні пристрої 4 зазвичай складаються із штовхачів та пружин. При значній довжині ролика для зменшення їхнього перекосу може бути встановлено пл. два штовхачі на кожен ролик. Також відомі конструкції без штовхачів. Для уникнення перекосу роликів у таких випадках бажано використовувати сепаратори.

Принцип роботи даної муфти є наступний. Ведучим елементом муфти може бути зірочка 1, так і зовнішня обойма 2.

Зазвичай внутрішня поверхня обойми виконується як поверхня циліндра. Великого поширення набули муфти з профілізацією зірочки по прямій (рис. 1), тобто робочою поверхнею є відрізок прямої лінії. Для отримання постійних величин кутів заклинювання роликів робоча поверхня зірочки профілюється іноді по логарифмічній спіралі. Муфта, показана на рис. 1, є односторонньої дії. Якщо ведучою ланкою є зірочка, момент передається за годинниковою стрілкою, а якщо ведучою є обойма – проти годинникової стрілки.

Окрім простої односторонньої дії муфти вільного ходу можуть бути одинарної двохсторонньої, подвійної двохсторонньої та реверсивної дій.

Механізми односторонньої дії зв'язують два кінематичні ланцюги і передають рух тільки в одному напрямку. Такі муфти широко застосовуються у різних галузях машинобудування як стопорні механізми, що забороняють рух системи у зворотному

напряму, а також для автоматичного з'єднання та роз'єднання кінців ведучого та веденого валів машини в залежності від відносних кутових швидкостей цих елементів або бажаного напрямку їх обертання. Також такі муфти застосовуються в механізмах подач для перетворення коливного руху в поступальний, або в для перетворення коливного руху в неперервний обертальний рух в одному напрямку.

Існують механізми односторонньої дії, що часто застосовують як запобіжні пристрої, що забороняють небажаний зворотний хід робочого органу. Наприклад, гнучкі дротяні вали можуть передавати обертальний момент тільки в одному певному напрямку, в залежності від навивання дроту під час виготовлення цього вала. В таких випадках у кінематичний ланцюг також вводять обгінну муфту, яка оберігає вал від розкручування, якщо напрям руху зміниться на протилежний.

Подібним за призначення запобіжним пристроєм може бути механізм вільного ходу в автомобільних кранах з дизель-електричним приводом, у якого в кінематичному ланцюгу між генератором і привідним валом повинен бути вільний хід на випадок зміни напрямку обертання цього приводного вала, щоб запобігти руйнування генератора від розмагнічування внаслідок зміни напрямку обертання. В таких пристроях ланкою, що зв'язує елементи кінематичного ланцюга є ролики, а обертовий момент передається муфтою за рахунок сил тертя, які виникають під час заклинювання роликів між ведучою та веденою півмуфтами.

Муфти роликові двосторонньої дії зв'язують три кінематичні ланцюги і служать для забезпечення обертання веденого вала поперемінно від одного з двох кінематичних ланцюгів. Наприклад, у механізмах подач супортів і повзунів металообробних верстатів вони застосовуються для здійснення швидкого і повільного руху механізму. Особливе положення серед таких муфт займають роликові гальма, що представляють собою одну із різновидностей стопорних пристроїв двосторонньої дії.

Реверсивні муфти об'єднують дві кінематичні ланки та є механізмами односторонньої дії з реверсивним пристроєм. Він дає можливість здійснювати автоматичне чи ручне переключення на зворотній хід виконавчого органу. Типовим представником такого механізму з автоматичною дією є роликовий диференціал, який у необхідних випадках самоблокується і підвищує тягову здатність автомобіля під час руху, наприклад, на слизьких ділянках дороги. Прикладом застосування реверсивної муфти з ручним керуванням є відомий механізм безступінчатого імпульсного передавача.

Односторонньої дії можуть бути механізми фрикційні та храпові. Щодо двосторонньої дії та реверсивних механізмів, то здебільшого вони бувають роликові та передають рух також за рахунок сил тертя з умови заклинювання роликів між барабаном і зіркою.

Із наведеного випливає очевидне підтверджене, що роликові обгінні муфти та механізми, що оснащені цими муфтами, є різноманітні за будовою та принципом роботи, мають перелічені вище недоліки, але можуть слугувати теоретичною базою для синтезу та аналізу нових кулькових обгінних муфт

Використана література

1. Малащенко В.О. Кулькові механізми вільного ходу. Монографія. / В.О. Малащенко, П.М. Гащук, О.І. Сороківський, В.В. Малащенко // Львів: Новий світ – 2000, 2012 р. – 212 с.
2. Курганов А.Б. Применение муфт свободного хода // Американская техника и промышленность. 1937. - № 10. – С. 22-25.
3. Мальцев В.Ф. Роликовые механизмы свободного хода. М.: Машиностроение, 1968. – 415 с.
4. Пилипенко М.Н. Механизмы свободного хода. М.: Машиностроение, 1966. – 288 с.
5. Volmer I. Getriebetechnik. / I/ Volmer // VEB. Verlag Technik/ Aerlin, 1969. – 315 p.

УДК 621.7.24

Ліщук Р.М. – група М-51М

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ГВИНТОВИЙ ЗМІШУВАЧ З ПЕРЕСИПАННЯМ

Науковий керівник: Клендій О.М., к.т.н.

Для розширення технологічних можливостей та підвищення якості змішувальних сумішей розроблена конструкція гвинтового змішувача [1], принципова схема якого зображена на рис.1.б.

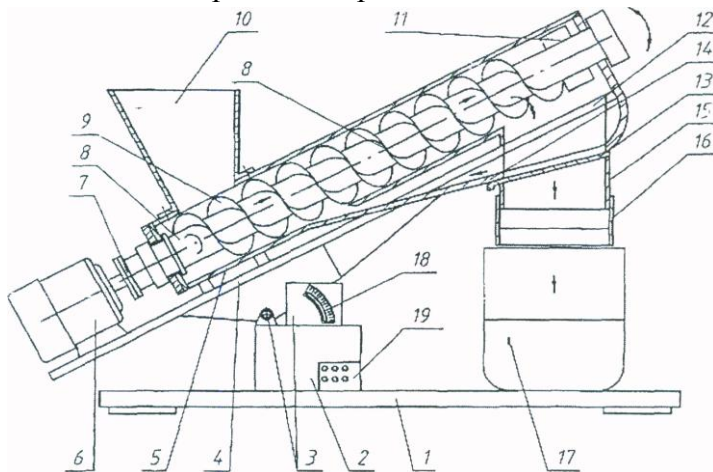


Рис. 1. Конструктивна схема гвинтового змішувача з пересипанням

Гвинтовий змішувач з пересипанням виконано у вигляді підставки 1, на якій жорстко закріплені опора 2, механізм регулювання кута нахилу гвинтового змішувача 3, до якого жорстко закріплено корпус 4 гвинтового змішувача з транспортною трубою 5, а знизу до корпусу 4 кріпиться електродвигун 6. До приводного вала електродвигуна 6 через запобіжну муфту 7 під'єднано вал 8, до якого жорстко прикріплено шнек 9. Знизу до транспортної труби 5 під'єднано

бункер 10, а зверху вала 8 жорстко закріплено лопатки 11 для вивантаження змішаного матеріалу у вивантажувальне вікно 12, яке закривають шибером 13. Верхню частину вивантажувальної труби виготовлено у вигляді розширеної бочкоподібної форми 14, знизу якої напроти вивантажувального вікна 15 закріплено рукав 16, яким вивантажувальна зона змішувача з'єднана з ємністю 17. Регулювання положення змішувача в просторі здійснюється по пазу 18 кріпильними елементами.

Під час роботи сипкий матеріал поступає по стрілці на шнек 9, який обертається при закритому шибері 13. При обертанні шнека матеріал змішується та переміщується вгору, а за допомогою пересипних лопаток 11 подається на трубу 12, де під власною вагою сповзає в нижню частину шнека по замкнутому циклу роботи. При готовності до використання сипкого матеріалу шибер 13 відкривається і даний матеріал по рукаві 15 висипається в ємність 16. Робота гвинтового змішувача здійснюється в двох режимах: неперервному, коли шибер 13 постійно відкритий, і другий по замкнутому циклу з пересипанням, коли для забезпечення високої якості змішування сипкий матеріал проганяють при закритому шибері 13, який відкривають коли матеріал готовий до вивантаження.

Використана література

1. Патент України на корисну модель №34056 Україна, МПК В01F 7/00. Змішувач гвинтовий з пересипанням / Гевко І.Б., Левенець В.Б., Гевко М.Р., Клендій О.М.: заявник і власник патенту Гевко І.Б., Левенець В.Б., Гевко М.Р. - №u200802639, заявл. 29.02.2008, опубл. 25.07.2008, Бюл. №14, 2008 р.

УДК 631.358

Проць В.І. – група М-51М

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ПЛАНЕТАРНА ЗАПОБІЖНА МУФТА

Науковий керівник: Клендій О.М., к.т.н.

При переміщенні сипкого та кускового матеріалу за допомогою гвинтових конвеєрів внаслідок наявності зазору між поверхнею обертання шнека та внутрішньою поверхнею направляючої труби можливі заклинювання робочого органу. Для відновлення працездатності конвеєра необхідно вивести заклинене ребро шнека від контакту з матеріалом, і в подальшому елементи приводу повинні забезпечити своє початкове положення для транспортування матеріалу в зону вивантаження.

Плавність роботи в запобіжному режимі, при суттєвому спрощенні конструкції, забезпечує планетарна запобіжна муфта [1], яка зображена на рис. 1. Вона складається з ведучої півмуфти у вигляді зубчастого колеса 1 і веденої півмуфти 2, на якій встановлені сателіти 3, підтиснуті до веденої півмуфти тарілчастою пружиною 4 із похилими пелюстками 5. На торцях сателітів завальцьовані кульки 6, при цьому торці сателітів скошені під кутом α . Ширина кожної пелюстки більша подвоєного ексцентриситету розташування кульк відносно осі обертання сателітів e . При перевантаженні гальмується ведена півмуфта, а сателіти починають обертатися відносно власної осі. При цьому кульки обкочуються по пелюстках пружини, деформуючи їх у осьовому напрямку.

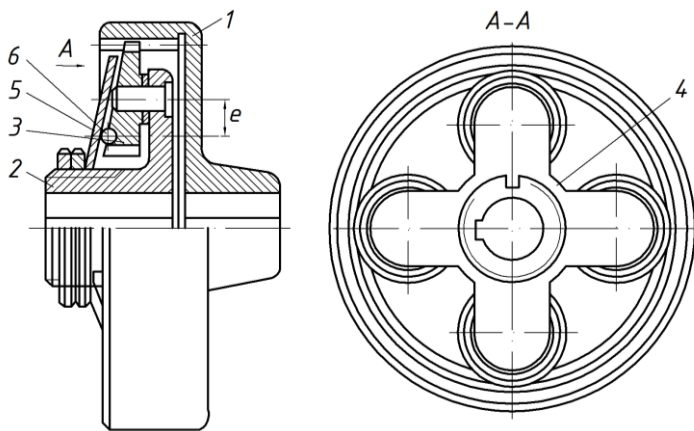


Рис. 1. Конструктивна схема планетарної запобіжної муфти

Дана конструкція муфти забезпечує плавний режим буксування, однак після зняття навантаження не відбувається відновлення початкового положення. Також до недоліків можна віднести складність конструкції, необхідність високоточного виготовлення її деталей, особливо пружного елемента.

Комбінація планетарних і кулькових елементів зачеплення дає можливість значно розширити експлуатаційні характеристики запобіжних муфт, а саме кількісно зменшити повторні взаємодії півмуфт при їх відносному провертанні. Так, коли звичайні кулькові запобіжні муфти за один оберт повторно змикаються 4-8 разів, то застосування певних конструкцій планетарно-кулькових запобіжних муфт забезпечує повторне спрацювання півмуфт після декількох відносних провертань.

Використана література

1. Клендій О.М. Вдосконалення робочого стану гвинтових конвеєрів / О.М. Клендій, А.О. Вітровий // Сільськогосподарські машини: Збірник наукових статей. – Випуск 22. – Луцьк: Ред.- вид. Відділ Луцького НТУ, 2012. – С. 100 – 107.

УДК 631.358

Будний В.Б. – група М-51М

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

СИЛОВА ВЗАЄМОДІЯ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ КУЛЬКОВОЇ МУФТИ ВІЛЬНОГО ХОДУ РАДІАЛЬНОЇ ДІЇ

Науковий керівник: Клендій О.М., к.т.н.

З метою підвищення надійності та довговічності, зменшення вимог щодо точності виготовлення та монтажу їх елементів запропоновано використовувати кулькові муфти вільного ходу [1]. У таких муфтах навантаження може передаватись за допомогою однієї кульки (чи декількох кульок), яка при вмиканні механізму пересувається до периферійного кінця паза веденої півмуфти, з'єднуючи її при цьому з веденою, і переводить муфту в робочий стан.

Розглянемо етап роботи муфти, коли кулька рухається по пазу до периферії та знаходиться у зачепленні. При робочому режимі муфти кулька (чи кульки) передає повний обертовий момент від ведучої півмуфти до веденої. Тому, вона є найбільш навантаженою ланкою, що зв'язує вали, які передають обертовий момент. Це навантаження може діяти протягом значного періоду роботи машини. Значення напружень, що виникають, і їх вид залежать від характеру контакту кульки з поверхнями кінців пазів півмуфт.

Отже, форма цих пазів, особливо їх периферійних кінців, є визначальним фактором для стабільної роботи механізму. Якщо припустити, що обертовий момент, який передається муфтою, є сталою величиною, то в робочому стані з боку ведучої півмуфти на кульку діє колова сила (рис. 1)

$$F_t = \frac{T_k}{R}, \quad (1)$$

де T_k - обертовий момент, що передається муфтою і дорівнює моменту опору з боку веденої півмуфти (рис. 1); R - радіус кола центрів кульки у заклиненому стані.

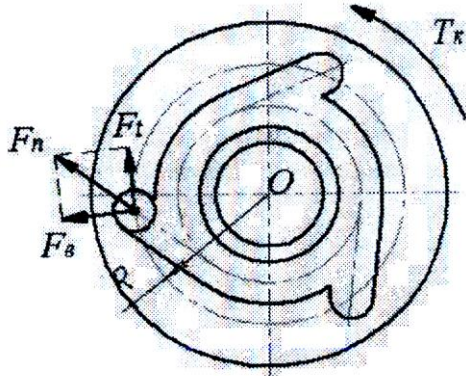


Рис. 1. Розрахункова схема сил у робочому стані муфти

Відцентрова сила, що діє на кульку при обертанні муфти в заклиненому положенні, також залежить від величини R

$$F_n = mR\omega^2, \quad (2)$$

де m - маса кульки; ω - кутова швидкість муфти.

Дані навантаження діють тоді, коли кулька знаходиться в зачепленні, тобто муфта передає обертовий момент через одну кульку. Залежності (1) і (2) мають місце при визначенні навантажувальної здатності муфти. Проте, важливим періодом роботи є вмикання муфти, на протязі якого, внаслідок швидкої зміни кутових швидкостей веденої та ведучої ланок, виникають додаткові навантаження, що впливають на міцність елементів кулькових муфт.

Використана література

1. Малащенко В.О. Кулькові механізми вільного ходу. Монографія. / В.О. Малащенко, П.М. Гащук, О.І. Сороківський, В.В. Малащенко // Львів: Новий світ – 2000, 2012 р. – 212 с.

УДК 631.358

Куждеба В.А. – група М-21Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНЬ ДЛЯ БРУСІВ ВИГОТОВЛЕНИХ ІЗ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ

Науковий керівник: Клендій О.М., к.т.н.

Є випадки, коли деталі виготовлені із різнорідних матеріалів, для яких модулі пружності та модулі зсуву різні, наприклад (рис 1,2,3).

Розподіл напружень проходить нерівномірно і при цьому слід розв'язувати систему рівнянь (статики та сумісності деформації)

Розглянемо перший випадок, коли поперечний перетин (рис.1) навантажений осовою силою P (деформація розтягу-стиску)

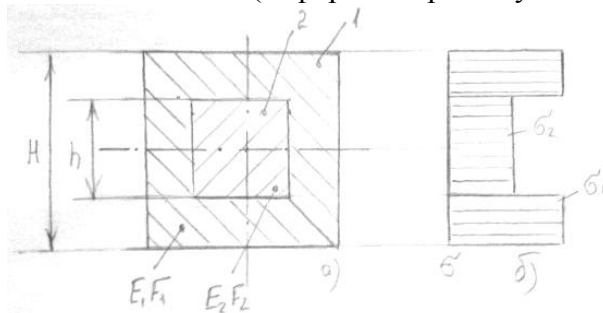


Рис. 1. Поперечний перетин (а) та еюра розподілу напружень (б)

Тоді

$$\begin{cases} P = P_1 + P_2 \\ \Delta l_1 = \Delta l_2 \end{cases} \quad (1)$$

Звідси $\Delta l_1 = \frac{P_1 l}{E_1 F_1}$ і $\Delta l_2 = \frac{P_2 l}{E_2 F_2}$,

де P_1 і P_2 - сили, які сприймаються перетинами 1 і 2;

Δl_1 і Δl_2 - абсолютні переміщення стержня.

Розв'язавши систему рівнянь отримаємо

Розв'язавши систему рівнянь отримаємо $P_1 = \frac{E_1 F_1}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P$ і $P_2 = \frac{E_2 F_2}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P$

Отже, нормальні напруження будуть рівні

$$\sigma_1 = \frac{P_1}{F_1} = \frac{E_1}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P \quad \text{і} \quad \sigma_2 = \frac{P_2}{F_2} = \frac{E_2}{E_1 F_1 + E_2 F_2} P.$$

де F_1 і F_2 - відповідно площі поперечних перерізів 1 і 2, $F_1 = H^2 - h^2$ і $F_2 = h^2$.

E_1 і E_2 - модулі пружності для матеріалів 1 і 2.

Якщо $E_1 > E_2$, то еюра розподілу нормальних напружень при розтягу-стиску буде мати вигляд як на рис. 1,б.

У другому випадку, коли поперечний перетин (рис.2) навантажений крутним моментом $M_{кр}$. (деформація кручення).

Тоді

$$\begin{cases} M_{кр} = M_{кр1} + M_{кр2} \\ \theta_1 = \theta_2 \end{cases} \quad (2)$$

де $M_{кр1}$ і $M_{кр2}$ - крутні моменти, які сприймаються перетинами 1 і 2.

θ_1 і θ_2 - відносні кутові деформації 1-го і 2-го перетинів.

Звідси $\theta_1 = \frac{M_{кр1}}{G_1 I_{p1}}$ і $\theta_2 = \frac{M_{кр2}}{G_2 I_{p2}}$,

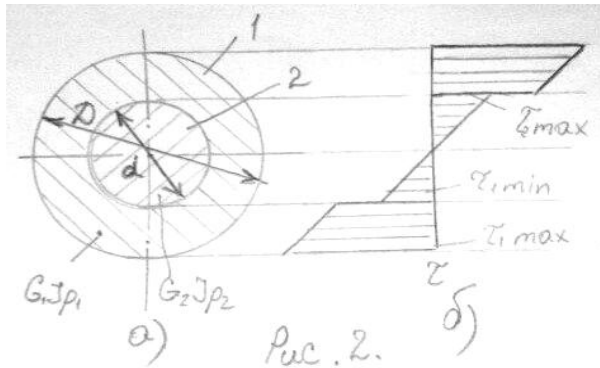


Рис. 2. Поперечний перетин (а) та еюра розподілу напружень (б)

Отже, дотичні напруження будуть рівні:

$$\tau_{\min 2} = \frac{M_{kp1}}{I_{p1}} \frac{d}{2}; \quad \tau_{\min 2} = 0; \quad \tau_{\max 1} = \frac{M_{kp1}}{I_{p1}} \frac{D}{2}; \quad \tau_{\max 1} = \frac{M_{kp2}}{I_{p2}} \frac{D}{2}.$$

при $G_1 > G_2$ еюра розподілу дотичних напружень при крученні буде мати вигляд як на (рис 2.б).

У третьому випадку поперечний перетин (рис. 3,а) навантажений згинальним моментом.

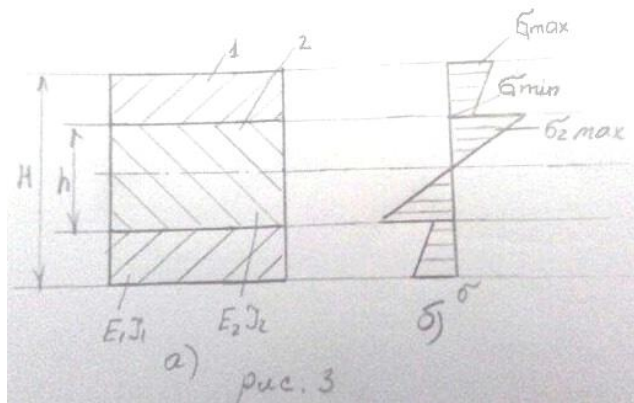


Рис. 3. Поперечний перетин (а) та еюра розподілу напружень (б)

$$\sigma_{\max 2} = \frac{M_1}{I_1} \frac{h}{2}; \quad \sigma_{\min 2} = 0; \quad \sigma_{\max 1} = \frac{M_1}{I_1} \frac{H}{2}; \quad \sigma_{\max 1} = \frac{M_2}{I_2} \frac{h}{2}.$$

При $E_1 > E_2$ еюра розподілу нормальних напружень при згині буде мати вигляд як на рис. 3,б.

Отримаємо

$$M_{kp1} = \frac{G_1 I_{p1}}{G_1 I_{p1} + G_2 I_{p2}} M_{kp};$$

$$M_{kp2} = \frac{G_2 I_{p2}}{G_1 I_{p1} + G_2 I_{p2}} M_{kp},$$

де G_1 і G_2 - модулі зсуву для матеріалів 1 і 2 перетинів.

I_{p1} і I_{p2} - полярні моменти інерції 1-го і 2-го перетинів,

$$\text{де } I_{p1} = \frac{\pi D^4}{32} \left(1 - \frac{d^4}{D^4} \right); \quad I_{p1} = \frac{\pi d^4}{32}.$$

Аналогічно попередньому випадку отримуємо:

$$M_1 = \frac{E_1 I_1}{E_1 I_1 + E_2 I_2} M \quad \text{і}$$

$$M_2 = \frac{E_2 I_2}{E_1 I_1 + E_2 I_2} M,$$

де I_1 і I_2 - осьові моменти інерції відповідно 1-го і 2-го перетинів.

$$I_1 = \frac{(H-h)^3 b}{12} \quad \text{і} \quad I_2 = \frac{h^3 b}{12}.$$

Отже, нормальні напруження буде

УДК 502.7

Блавіцький Р.В. – група М-21Б

ВП НУБіП „Бережанський агротехнічний інститут”

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ РЕМОНТНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Науковий керівник: Гороть Є.В.

Ремонт сільськогосподарської техніки починається, супроводжується, а деколи і закінчується мийними очисними операціями, і їх частка в загальній трудомісткості ремонту значна [1]. Відповідно, у ремонтних підприємствах накопичуються відходи, які необхідно утилізувати. В основному, це забруднені стічні води(далі стоки), які необхідно очищати перед скиданням в каналізаційну систему.

Великі ремонтні підприємства можуть розробити, виготовити і впровадити потрібні технології і засоби, чи то механічні, фізичні, хімічні, мікробіологічні, чи їх поєднання.

Існує чимало розроблених очисних систем [2]. Однак, як правило, це матеріало- і трудомісткі технології і великогабаритне устаткування. Малі і середні фермерські господарства, яких є більшість, на своїх ремонтних ділянках на такі нововведення піти не можуть через суттєве зростання капіталізації ремонтних витрат. А локальних, невеликих, універсальних і недорогих очисних пристроїв з відповідною технологією очищення немає, особливо таких, у яких обслуговування не супроводжувалося б значними матеріальними витратами, було періодичним і нетривалим.

В подальшому ми обґрунтуємо нову розробку механічного методу очищення стоків, яка б задовольняла означені потреби, але спочатку наведемо загальну характеристику промислових стоків ремонтних сільськогосподарських підприємств. У складі стоків наявні: рідка фаза забруднюючих компонентів, таких як паливо мастильні речовини, в тому числі частково окислені, смоли, відпрацьовані синтетичні миючі засоби, в основі яких поверхнево-активні речовини(ПАР), синтетичні розчинники, лужні електроліти(кальцінована сода, метало силікат натрію), кислотні розчини та інші; тверда фаза: пісок, асфальтени, карбіди, метало стружка, іржа, нагари, накипи; зависла фаза – згустки коагулянтів. У складі рідкої фази такі компоненти як паливо-мастильні речовини, смоли, ПАР, синтетичні розчинники, є нерозчинними у воді, а кислоти, лужні електроліти – розчинними.

З метою ефективного очищення, як показав досвід, необхідно розділити забруднення по фазах відокремлених складових у такому порядку:

- а) відділити крупно дисперсну тверду фазу;
- б) відділити нерозчинну рідку і дрібнозернисту тверду фазу;
- в) відділити завислу фазу;
- г) нейтралізувати, а згодом і відділити розчинну рідку фазу.

В такому ж порядку слід розмішувати і засоби очищення стоків. Для відзначених у пунктах а), б), в) найдоцільніше, з точки зору ефективності, енерго-, матеріало- і трудо затрат використати новітні механічні способи і засоби очищення. Для відзначених у пункті г) фаз очищення слід використовувати хімічні, мікробіологічні способи, чи їх поєднання. Однак, останнє стосується заключного глибокого ступеню очищення і цим способом малі та середні сільськогосподарські підприємства користуватися не можуть.

Повертаючись до розмежування складників сільськогосподарських стоків по вище вказаних фазах, доцільне запозичення цього методу і пристрою саме для фаз очищення

пункту б), але з урахуванням специфіки стоків ремонтних підприємств. Нетрадиційним було вирішення питань з інших пунктів по розмежуванню стоків. Так для того, щоб відділити від стоків крупнодисперсну тверду фазу(пункт а)), використано властивість випадку її в осад при одночасному сповільненні швидкості руху рідини та її напрямку на протилежний з “вниз” на “вгору” із-за дії гравітаційних і відцентрованих сил, що діють на частинки. А для відділення завислої фази (пункт в), використано метод фільтрування через шар кварцового піску.

Згідно з вище наведеним, запропонована конструкція пристрою, що схематично представлена на рис.1. Пристрій умовно можна розбити на кілька блоків, а саме:

- блок I приймання стоків та відбирання з них крупно дисперсної твердої фази;
- блок II розшарування стоків відстоюванням на маслянисту складову, водний відстій і дрібнодисперсну тверду фазу;
- блок III – ємність для накопичення маслянистої складової;
- блок IV відбирання завислої складової фільтруванням;
- блок V – ємність накопичення водного відстою.

Блоки в конструкції розміщені компактно, з частковим перекриттям один одного і з розвитком їх габаритів по висоті. Продемонстровано конструкцію пристрою і опишемо в роботі, див. рис. 1. Стоки під тиском напompовуються в приймальний бачок 1(блок 1), який встановлений в верхній частині циліндричного цебера 2. Із бачка стоки ламінарним потоком, переливаючись через його крайки, направляються обичайкою 3 вниз до дна цебера, обминають нижні крайки обичайки і піднімають вгору до переливу 4 цеберу 2. Тверді частинки випадають в осад на дно цебера через багатократне сповільнення течії рідини стоків поза обичайкою так як, різко збільшилися об’єми протікання, через зміну напрямку течії з “вниз” на “вгору” із-за дії наведених вище чинників.

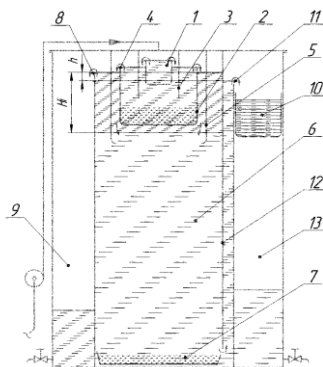


Рис.1. Схема роботи пристрою для очищення стоків ремонтних сільськогосподарських підприємств

Далі сповільнена течія стоків вже фартухом 5 направляється у відстійну камеру 6 (блок II) під впливу маслянистої складової, що відділилася від водної за певний проміжок часу (освітлення стоків). Цей проміжок задається технологічно і залежить від співвідношення об’єму відстійної камери і маси порцій, що надходять за добу. Одночасно дрібнодисперсна складова осідає внизу камери 6 на піддон 7. Поступаючі порції стоків автоматично витісняють маслянисту складову через верхній перелив 8 в ємність накопичувач 9 (блок III), а водний відстій в кошик 10 (блок IV) з кварцовим піском через перелив 11, що розміщений нижче переливу 8 на розрахункову величину h (див. нижче).

Зауважимо, що забір водного відстою з камери 6 відбувається з нижніх шарів, де його “освітлення” найбільш повне. Остання технологічна операція стала можливою завдяки введенню додаткової перегородки 12, яка вставлена з зазором до дна, відстійної камери. Після відділення завислої фази в кошику 10, очищений водний відстій накопичується в ємності 13.

Відзначимо важливу обставину, що супроводжує процес розшарування в камері 6. Розмежування стоків на складники проходить при постійному об’ємі рідини, з визначеними верхніми рівнями як маслянистої так і водної складових, проходить повністю в автоматичному режимі і не потребує постійного обслуговування.

Обслуговування зводиться до періодичного відбирання розшарованих складників забруднення з цеберу 2, піддону 7 та ємності 2,10.

Покажемо розрахунок основних технологічних та конструктивних (міцнісних) параметрів, які доцільно завести при конструюванні пристрою.

Відстань h між переливами 8,11, тобто між верхніми рівнями h

$$h = \sum_{i=1}^n H_i (1 - \frac{q_{Mi}}{q_u}),$$

де H_i – висота складників маслянистого шару;
 q_i – густина складників маслянистого шару;
 q_v – густина водного відстою.

Об'єм відстійної камери W_k слід вибирати з розрахунку її пропорційності об'єму (масі) стоків, які поступають на очищення за визначений проміжок часу, тобто

$$V_{BK} = k \cdot V_c \cdot T,$$

де k – коефіцієнт пропорційності, $k=1,3 \div 2,0$;
 V_c – об'єм стоків, що поступають за відносний проміжок часу;
 T – відносний (в добі) час розшарування стоків на складові.

Об'єм ємностей накопичувачів складників забруднень 9,10 визначають в залежності від рівня середньої забрудненості стоків і періодичності обслуговування пристрою.

Оскільки запропонований пристрій в основному складається з ємностей прямокутного профілю матеріал стінок якого тонколистова сталь, то розрахунок стосується згинальної деформації під максимальним статичним навантаженням q , що діє на дно ємностей. Відстійна камера має найбільші розміри сторін a і b , а її крайки, в загальному випадку, опираються по контуру, то рівняння для функції прогинів ($W_{x,y}$) записується як рівняння Софі Жермен [5] з частинними похідними і яке в спрощеному варіанті при рівномірно розподіленому навантаженні, має вигляд:

$$D(\frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4}) = q.$$

Після перетворень та виконання ряду допущень величина W_{max} максимального прогину у центрі при $x = a/2$, $y = b/2$ визначається виразом:

$$W_{max} = f = \frac{q}{D} \cdot \frac{16}{\pi^6} \cdot \frac{1}{(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2})^2}.$$

де $D = E_1 I_1 = E h^3 / 12 (1 - \mu^2)$ – згинальна жорсткість,
 $E = 1,8 \cdot 10^5$ МПа – модуль пружності, $\mu = 0,3$ [5], h – товщина пластини.

Якщо прогин за розрахунком незначно переважає $W_{max} > h/4$, дно зміцнюють додатково ребрами жорсткості, аналогічно, це стосується і стінок ємностей.

Приведені в матеріалах статті дані дозволяють спроектувати і виготовити запропонований механічний пристрій очищення стоків ремонтних сільськогосподарських підприємств в ремонтних цехах середнього рівня технічної оснащеності.

Список літератури

1. Сідашенко О.І., Науменко О.А., Поліський А.Я. та ін.; За ред. Сідашенка О.І., Поліського А.Я. Ремонт машин.-К.; Урожай, 1994.-400с.
2. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод.- Рівне.; ВАТ "Рівненська друкарня", 2002.- 614с.
3. Старченко Ю.В. Очистка отработанных растворов формных процессов в полиграфии.- Техника, 1991.-124с.
4. А.С. СССР № 841647, опубл. в БИ № 24 от 30.06.1981.
5. Анілович В.Я., Грінченко О.С., Карабін В.В. Міцність та надійність машин.- К.; Урожай, 1996.-288с.

УДК 621.81

Кравчук В.А. – група М-51С

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ ПОДАЧІ ПРИ СВЕРДЛІННІ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ

Науковий керівник: Клендій М.І.

Величина подачі при свердлінні призначається з врахуванням як міцності механізму подач верстата і самого свердла так і його стійкості.

Із відомих залежностей для визначення подачі видно, що подача, яка визначається міцністю і стійкістю свердла є функціями їх діаметрів. Для свердл великих діаметрів лімітуючим параметром є зусилля $P_{м.п.}$, допустиме міцністю механізму подач. На всьому діапазоні діаметрів свердл значення подач визначаються із залежностей:

$$S = f(d) = \left(\frac{8,22}{C_p} \right)^y \cdot d^y \quad \text{при} \quad 0 < d \leq \left(\frac{C_s C_p^y}{8,22^y} \right)^{\frac{1}{y-x_s}} \quad (1)$$

$$S = f(d) = C_s \cdot d^{x_s} \quad \text{при} \quad \left(\frac{C_s C_p^y}{8,22^y} \right)^{\frac{1}{y-x_s}} \leq d \leq \left(\frac{P_{м.п.}}{C_p^y C_s} \right)^{\frac{1}{x_s+y}} \quad (2)$$

$$S = f(d) = \left(\frac{P_{м.п.}}{C_p} \right) \frac{1}{d^y} \quad \text{при} \quad d > \left(\frac{P_{м.п.}}{C_p^y C_s} \right)^{\frac{1}{x_s+y}} \quad (3)$$

де C_s і C_p - коефіцієнти, які враховують фізико-механічні властивості оброблюваного матеріалу; d - діаметр свердла; x_s, x_p, y - показники степенів, які відображають вплив відповідного параметра або їх сукупності на величину подачі.

Аналіз цих залежностей показує, що при малих діаметрах свердл, обмежуючою умовою величини подач є їх стійкість, і тільки починаючи з певних визначених діаметрів лімітуючими параметрами є міцність свердл і механізму подачі.

На основі вище викладеного можна зробити висновок, що процес виходу свердл може мати різний характер.

Для свердл, діаметри яких знаходяться в інтервалі (залежність (1)) внаслідок невеликих подач і осьової сили різання величина приведена до шпинделя пружної деформації деталей верстату незначна. Тому, при виході свердла, збільшенням подачі із-за наявності незначних пружних деформацій верстата можна знехтувати і рахувати її постійною. Коли в момент виходу свердла шар матеріалу під його ріжучою частиною починає випучуватися і розриватися з утворенням тріщин і пелюстків, то під дією конічної поверхні свердла, яка рухається, вони згинаючись утворюють задири.

Якщо врахувати, що для свердл вказаних діаметрів величина подачі встановлювалась із умови забезпечення їх стійкості і з деяким запасом міцності на кручення, а також і те, що по мірі заглиблення свердла в процесі свердління

збільшується коефіцієнт приведеної довжини μ , то на виході свердла лімітуючим подачу параметром стає допустиме значення крутного моменту.

Таким чином є можливість збільшити на виході подачу на величину

$\Delta S = C_s d^{x_s} - C_0 d^y$ і зрізати при цьому допоміжними лезами задири, які утворюються.

Для свердл, діаметри яких більші величини $\left(\frac{C_s C_p^y}{8,22^y}\right)^{\frac{1}{y-x_s}}$ і подача лімітується їх

міцністю характер зміни подачі на виході в основному визначається приведеною жорсткістю верстата.

Якщо діаметри свердл більші величини $\left(\frac{C_s C_p^y}{8,22^y}\right)^{\frac{1}{y-x_s}}$, а виникаючі при цьому

осьові зусилля P_0 зумовлюють деформації верстата $\Delta = K_0 S$, де

$K_0 - 0,2 \dots 0,3$, то практично при виході свердла подачу необхідно залишати незмінною.

Для цього випадку граничні значення діаметрів свердл можна визначити із залежності:

$$d \leq \left(\frac{K_0 \cdot C_{np} \cdot C_p^{1-y}}{C_p} \right)^{\frac{1}{1+x_s(y-1)}} \quad (4)$$

де C_{np} - приведена до шпинделя жорсткість верстата.

Для свердл, діаметри яких більші значень, приведених в (4), виникає необхідність зменшити подачу. Момент початку зменшення подачі повинен починатися на відстані від нижнього торця оброблюваної деталі рівній величині приведеної деформації приводу до шпинделя, яку можна виразити залежністю:

$$\delta = \frac{C_p \cdot C_s^y d^{0,6y}}{C_{np}} \quad (5)$$

Таким чином, величина небезпечної зони, при досяганні якої необхідно зменшити подачу на основі (5) залежить від фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу, приведеної до шпинделя жорсткості приводу верстата і діаметра свердла.

Одержані залежності дають можливість для кожного конкретного випадку визначити закони зміни подачі свердла в процесі його виходу із наскрізного отвору. Також одержані дані є вихідними при розробці і проектуванні спеціальних приводів і пристроїв, які забезпечують автоматичну зміну подачі при виході інструмента, і тим самим підвищують ефективність і якість обробки.

Література:

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Том II, М.: Машиностроение, 1973, 576с.
2. Вульф А.М. Резание металлов. Л.: Машиностроение. 1973.319-320с.
3. Зеленцов В.В. Влияние жесткости настольно-сверлильных станков на точность обработки отверстий. – В кн.: Металлорежущие станки. Киев: Техника. 1978, №6, 50-54с.
4. Прогрессивные технологические процессы в автостроении: Механическая обработка, сборка. Под ред. Проф. С.М. Степашкина. – М.: Машиностроение, 1980, 208с.

УДК 621.891

Р. Савенюк, студент гр. Е-22Ск

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

МІЖКОНТАКТНЕ ГАЗОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПАРИ ТЕРТЯ 30ХГСА-ФК-24А

Науковий керівник: Н.М. Стебелецька, канд. техн. наук

Стан проблеми. Фізико-хімічні явища, які відбуваються на фрикційному контакті стрічково-колодкового гальма, мають значний вплив на процеси тертя, зумовлюючи їх якісні зміни.

Дослідження і оцінка явищ, які супроводжують тертя полімерних матеріалів і впливають на тепловий стан ободу гальмівного шківів, показують, що наявність полімерного сполучника у складі азбофрикційних матеріалів визначає особливість їх тертя у парі з металами особливо при високих температурах.

При підвищених температурах поверхні тертя розвиваються процеси термічної деструкції сполучних компонентів у матеріалі накладки. Як показали дослідження [3,4], більша частина продуктів деструкції сполучних компонентів являє собою рідкі фракції. Останні, збираючись у зоні тертя фрикційних вузлів гальма, діють як: мастило, спричинюючи зниження динамічного коефіцієнта тертя; окислювальне середовище, інтенсифікуючи процес термоокислювальної деструкції; охолоджувальне середовище з теплопоглинальною і тепловипромінювальною здатністю, зумовлюючи створення стаціонарного температурного поля в зазорі між парами тертя.

Ймовірними джерелами надходження повітря навколишнього середовища у контактну зону є зазори між парами тертя, а також відкриті ділянки бігової доріжки гальмівного шківів. Найбільш інтенсивно адсорбційний ефект проявляється у випадку неповного взаємного перекриття контактуючих поверхонь.

Результати досліджень. Дослідженням піддавали азбофрикційний матеріал ФК-24А (ретинакс “А” за ГОСТ 108510-64) на смоляному сполучному фенолформальдегідній смолі, яка забезпечує термостійкість полімерної композиції за рахунок її бісерної вулканізації з граничною поверхневою температурою 900-1000 С.

До складу “Ретинакса” ФК-24А входить модифікована фенолформальдегідна смола (25 %), барит (35 %), азбест (40 %). Фрикційний матеріал ФК-24А рекомендовано використовувати у гальмах, тепловий режим роботи яких не перевищує температуру об’ємного розм’якшення матеріалу металевих елементів пари тертя. У протилежному випадку відбувається намащування фрикційного матеріалу на поверхню тертя контртіла.

Важливо зазначити, що підвищення температури призводить до різкого зниження динамічного коефіцієнта тертя до рівня, який практично відповідає тертю за наявності мастила [2]. На рис.1 наведено зміну динамічного коефіцієнта тертя (f) матеріалу “Ретинакс” ФК-24А у функції температури поверхні тертя по зонах. Перша зона (I) в інтервалі до 200-250 С характеризується підвищенням динамічного коефіцієнта тертя до найвищих значень (0,37-0,47). При подальшому нагріванні (друга зона 250-400 С) динамічний коефіцієнт тертя різко зменшується. Небезпечною при експлуатації гальма є третя зона (400-550 С), в якій при збільшенні питомих навантажень динамічний коефіцієнт тертя є мінімальним. У четвертій зоні (550-800 С) значення динамічного коефіцієнта тертя зростають. У п’ятій зоні (800 -1000 С) відбувається стабілізація динамічного коефіцієнта тертя з досить високими (у 2,0-2,5 рази більшими значеннями,

ніж у третій зоні) значеннями. При цьому питомі навантаження у фрикційних вузлах модельного гальма змінювалися від 0,01 до 1,2 МПа.

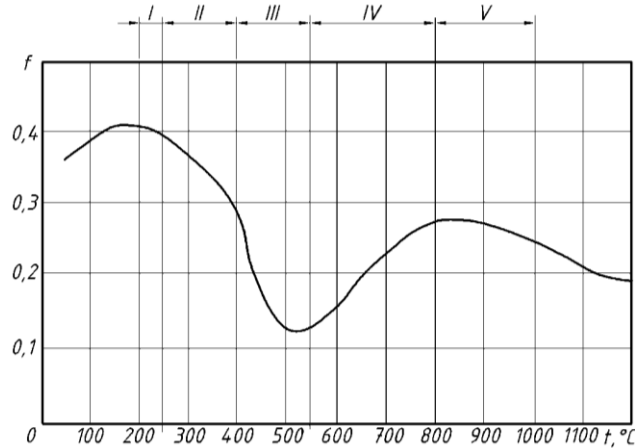


Рис. 1 Зміна коефіцієнта тертя матеріалу “Ретинакс” ФК-24А у функції температури поверхні тертя по зонах: I 200-250 С; II 250-400 С; III 400-550 С; IV 550-800 С; V 800- 1000 С.

Судячи із зміни вмісту газового середовища у міжконтактному просторі, можна стверджувати, що процес тертя пари 30ХГСАФК-24А носить складний трибохімічний характер [1].

Таблиця

Відсотковий вміст компонентів газової суміші, утвореної в міжконтактному просторі пари тертя

Номер проби	Марка компонента	Температура, С	Вміст газу, масова частка, %						інші газів***
			H ₂	O ₂	N ₂	CO ₂	CO	C _n H _m	
1	ФК-24А	150	*	19,8	78,8	0,28	*	*	Решта
2	-	215	*	19,8	78,8	0,23	*	*	
3**	-	420	0,123	19,1	79,5	0,13	*	*	
4**	-	500	0,171	16,3	81,6	0,24	0,43	0,24	
5	-	730	0,308	9,8	81,2	0,08	6,51	1,06	

*Наявність слідів вказаних газів.

**Відбір проб здійснюється з чотирьох зон (точок) одночасно.

***Під іншими газами розуміють: Ar, Ne, He, Kr, N₂O, Xe, O₂, Rn.

З таблиці випливає, що процес термоокислювальної деструкції поверхонь тертя відбувається при нестачі кисню. Наявність вказаних компонентів свідчить про те, що трибохімічні процеси на поверхні тертя на даному етапі відбувалися при утрудненому доступі на фрикційний контакт повітряного середовища (кисню), внаслідок чого утворився окис вуглецю.

Висновки. Аналіз вмісту газових компонентів у міжконтактному просторі показує, що на поверхнях деталей, що труться, відбувається адсорбція реакційно здатних газів.

Отже, висунута гіпотеза про появу й участь у міжконтактному просторі активних газових середовищ, які адсорбуються поверхнею тертя, є справедливою. Установлено, що зниження вмісту кисню у газовій суміші призводить до зниження її тиску, яке триває до початку термодеструкції. Зносостійкість полімерного матеріалу залежить від кількості кисню в середовищі. При недостатній кількості кисню не утворюються

захисні окисні плівки, а при надмірній його кількості (більше 50%) утворюються товсті окисні плівки, які (крихко) руйнуються.

Окрім того, втрата активних компонентів, які сприяють утворенню плівок на поверхні тертя, може призвести до поверхні, що труться, у стан газового голодування, що є причиною утворення зон плівкового (газового) голодування.

Список літератури

- *Справочник по триботехнике: в 3-х т. Т.3: Триботехника антифрикционных, фрикционных и сцепных устройств. Методы и средства трибологических технических испытаний / Под общей ред. М. Хебды и А.В.Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 1992. - 730 с.*
- *Тормозные устройства: справ. / М.П. Александров, А.Г. Лысяков, А.Н. Федосеев, П.В. Новожилов. - М.: Машиностроение, 1986. - 311 с.*
- *Чичинадзе А.В. Износостойкость фрикционных полимерных материалов./ А.В. Чичинадзе, В.Я. Велюсов, И.М. Богатчук - Львов: Вища шк., 1989,-144 с.*
- *Чичинадзе А.В. Исследование влияния газовой среды на фрикционные характеристики азбофрикционных материалов при стационарном и нестационарном режимах трения. / А.В.Чичинадзе, Е.В. Зиновьев - В сб. статей: Расчет и моделирование режима работы тормозных и фрикционных устройств. - М.; Наука, 1974. - С. 92-100.*

УДК 621.

Семеген Богдан – група Е-11Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ХЛОРУ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ КОНТАКТІВ SnO_2 -*p*-*Si* ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ СПРЕЙ-ТЕХНОЛОГІЇ

Науковий керівник: Лісняк П.Г., к.ф.-м.н., доцент

В останні роки активізувався процес дослідження можливості використання контактів гетеропереходів в якості первинних перетворювачів сигналів, що надходять з навколишнього газового середовища, в електричні сигнали [1-6]. Це пов'язано з високою чутливістю таких поверхнево-бар'єрних структур до стану межі поділу середовищ. Такі гетеропереходи можна розглядати, в першому наближенні, як контакти метал-напівпровідник [7,8]. Зараз досить інтенсивно вивчаються властивості контактів діоксид олова – *p* – кремній. Особлива увага приділяється питанням пов'язаним з стійкістю електрофізичних характеристик таких структур до зовнішніх впливів.

Поверхнево-бар'єрні структури на основі контактів SnO_2 -*p*-*Si*, як відомо [2], можуть бути використані, як базова структура для газових сенсорів. Такі структури можуть працювати, як в режимі реверсивного датчика, що реагує на зміну газового середовища, так і в режимі накопичувача дози перебування у газовому середовищі.

В даній роботі звертається увага на можливість зміни електрофізичних параметрів контактів діоксид олова – *p* – кремній під дією атмосфери забрудненої хлором. Для дослідження використовувалась атмосфера, що містила близько 1% хлору.

На пластину кремнію, орієнтовану гранню <111> наносили SnO_2 за методом спреї-технології. Отримані таким чином контакти поміщали у герметичну камеру, в якій знаходилась звичайна атмосфера при кімнатній температурі і вимірювали вольт-амперні та вольт-фарадні характеристики. Після цього в камеру вводили певну кількість хлору. Внаслідок забруднення атмосфери газом змінювалась сила струму, що протікала через контакт та електроємність контакту. Після стабілізації цих характеристик повторно вимірювали вольт-амперні та вольт-фарадні характеристики в атмосфері забрудненій газом. Після припинення дії хлору на досліджуваний контакт вольт-амперні та вольт фарадні характеристики поверталися до початкового стану.

На рис. 1 показано типові вольт-амперні характеристики досліджуваних контактних структур, отримані як у звичайній атмосфері, так і в атмосфері забрудненій хлором.

Як видно із рис. 1 внаслідок дії хлору відбувається зміна параметрів ВАХ. Змінюються також параметри ідеальності вольт-амперної характеристики n та n^* . Ці параметри ідеальності відповідно становили: $n=2,01...2,45 V^{-1}$; $n^*=3,23...4,01 V^{-1}$ у звичайній атмосфері, $n =1,43...1,73 V^{-1}$; $n^*=3,13...3,86 V^{-1}$ в атмосфері з домішками хлору. Параметр I_s зменшується в 4,5 рази внаслідок дії хлору. Вольт-фарадні характеристики вимірювались на частоті тестуючого сигналу 1МГц. Електроємність контактів за даних умов монотонно зростала під дією прикладеної напруги прямого зміщення і досягала стану насичення за певних її значень. Дослідження показали, що внаслідок дії хлору електроємність контакту зменшується. Висоту потенціального бар'єру Φ_0

досліджуваних контактів і параметр адсорбційно-активного шару $\frac{d}{\epsilon_1}$, де d - товщина

адсорбційно-активного шару; ϵ_1 - його діелектрична проникність, напруги визначали із аналізу ВФХ за методикою розробленою в [7]. Встановлено, що параметр $\frac{d}{\epsilon_1}$ адсорбційно-активного шару зменшується. Встановлено, що як в чистій атмосфері так і в атмосфері забрудненій хлором основним механізмом перенесення струму є струм що протікає через поверхневі стани межі поділу. Встановлено, що внаслідок дії хлору висота бар'єру збільшується.

Аналіз експериментальних результатів, виконаний за методикою описаною в (5) показав, що як до дії атмосфери забрудненої досліджуваним газом так і після неї диференціальна густина заряду характеризується дискретними станами в забороненій зоні кремнію. Встановлено, що інтегральний заряд на поверхневих електронних станах в SnO_2 внаслідок дії хлору зростає в 2,15 рази по відношенню до звичайної в усіх випадках після припинення дії газу параметри досліджуваних контактних структур поверталися в „нульове” положення.

Вказані зміни спостерігались при кімнатній температурі. Зменшення концентрації заряду електронних станів згідно [7,9] призводить до зміни висоти потенціального бар'єру, що і спостерігалось експериментально. Спостережувані зміни висоти потенціального бар'єру можуть бути обумовлені зміною інтегрального заряду.

Проведені дослідження показали, що під дією хлору або водню відбувається зміна параметрів ВАХ, а також змінюється висота потенціального бар'єру та параметра перехідного шару. Зміну параметра I_s можна пояснити зміною висоти потенціального бар'єру, а також коефіцієнта прозорості, а зміну висоти потенціального бар'єру можна пояснити зміною інтегрального заряду на поверхневих електронних станах в SnO

1. Simon Sze Special Topics Semiconductor Sensors. Hardcover October 1994, 576 pages
2. R.V. Vasil'ev, M.N. Rumyantseva, L.I. Ryabova, B.A. Akimov, A.M. Gaskov, M. Labeau, M.Langlet Technical Physics Letters, 25 (1999) 471-474
3. Бомк О.Й., Булавацька Я.В., Ільченко В.В., Кузнєцов Г.В., Пінчук О.М., Стріха В.І., Чутливість до аміаку контактів нікель-п-кремній та титан-п-кремній з бар'єром Шоткі // Вісник київського університету. 1997. Т. 3. С.250.
4. Бомк О.Й., Васильченко Ю.А., Ільченко В.В., Кузнєцов Г.В., Вплив аміаку на фізичні характеристики контактів нікель-п-арсенід галію // Вісник київського університету. 1997. Т. 4. С.223.
5. Бомк О.Й., Ільченко Л.Г., Ільченко В.В., Кузнєцов Г.В., Пінчук О.М., Стріха В.І., Механізм газової чутливості до аміаку структур нікель-п-кремній // Український фізичний журнал. 1998. Т. 1. С. 125.
6. Bomk O.I., Il'chenko L.G., Il'chenko V.V., Kuznetsov G.V., Pinchuk A.M., Pinchuk V.M., Strickha V.I. Cluster model of gas sensitivity nanostructural sensor of ammonia, Fourth International conference on Nanostructured Materials. Book of abstract. Stockgolm (Sweden), 1998. P 352.
7. Стріха В.І., Бузанева Е.В., Радзиевский И.А. Полупроводниковые приборы с барьером Шотки. М: Сов. радио, 1974, 125 с.
8. Vikulov V.A., Strickha V.I., Skryshevsky V.A., Kilchitskaya S.S., Electrical features of the metal – thin porous silicon – silicon structure // J. Phys. D. 2000. Vol. 33. P. 1957.
9. Стріха В.І., Паничевская В.І., Бузанева Е.В. Об определении энергетического спектра поверхностных электронных состояний в контакте металл-полупроводник с барьером Шотки систем // Известия высших учебных заведений. Физика. 1973. №11. С.41-46

УДК 621.726

Литвин В.І. – група М-31Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

МЕТОД ВІДЦЕНТРОВОЇ БІМЕТАЛІЗАЦІЇ ВТУЛОК

Науковий керівник: Гловин А.Л.

Мета роботи: розробити технологію нанесення бронзи на внутрішню поверхню сталльної втулки

Проведення процесу біметалізації втулок запропонованим методом забезпечує можливість одержання якісних наплавлених шарів із високосвинцевистих бронз Бр.С30, Бр.01С22 і інших, які із за їх схильності до ліквідації як правило наплавляють в стаціонарних формах, що створює необхідність в великих припусках на послідуочу механічну обробку і призводить до нераціонального використання кольорового металу.

Як матеріал використовуються високосвинцевисті бронзи Бр.С30, Бр.01С22 і інші.

В якості устаткування використовується муфельна піч шахтного типу, токарно-гвинторізний верстат, зварювальний трансформатор.

Спочатку з труби виготовляють точінням на токарному верстаті заготовку втулки. Потім заготовку захищовують бронзовим порошком, або стружкою змішаними з покладеним і на дно флюсом (1-3% бури до маси бронзи). Для цього одну сторону втулки герметично заварюють технологічною кришкою, після чого засипають відведену кількість шихти і заварюють герметично другу сторону іншою кришкою, що запобігає висипання шихти з заготовки. Після цього заготовку встановлюють у муфельну піч і нагрівають до температури плавлення бронзи, що становить 1100 – 1200 градусів Цельсія.

Температуру зовнішньої поверхні сталевий заготовки (1100-1200 ° С) контролюють за допомогою радіаційних пірометрів або інших приладів. Після цього нагріту заготовку встановлюють в патрон токарно-гвинторізного верстата і надають швидкість обертання 4,5 м / с для виходу на вільну поверхню різних шлакових включень, проводять процес ізотермічної витримки при цій температурі не більше 30 с. Після цього починають інтенсивно охолоджувати зовнішню поверхню заготовки з водяного спреєра зі швидкістю 20-25 град / с до температури 850 ° С, при якій відбувається кристалізація розплаву.

Для того, щоб уникнути зворотної ліквідації свинцю швидкість охолодження знижують до 10 град / с і здійснюють подачею в спреєр повітря. При досягненні температури 500° С охолодження припиняють, вимикають обертання, знімають заготовку і охолоджують на повітрі до кімнатної температури.

Порівняльні випробування показали, що біметалічні підшипники, виготовлені запропонованим способом, мають в середньому на 20% вище несучу здатність і зносостійкість в порівнянні з серійними. Запропонований спосіб відцентрової біметалізації втулок дозволяє отримувати якісні наплавлені шари з високосвинцевистих бронз.

УДК 62-592.113

Ковальський В.Л.; Нагірний М.Б. – група М-41Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНДУКТОРНОГО ГАЛЬМА БУРОВОЇ ЛЕБІДКИ

Науковий керівник: В.І. Карась

Підвищення енергоємності та ефективності стрічково-колодкових гальм бурових лебідок з метою зниження поверхневих температур їхніх пар тертя до величин менших за допустимі для матеріалів фрикційної накладки в даний час реалізується за допомогою примусового охолодження та використанням допоміжних гальм. Примусове охолодження фрикційних вузлів стрічково-колодкових гальм бурових лебідок досить аргументовано висвітлено в роботі [1]. Стосовно гідродинамічного гальма, яке використовується як допоміжне гальмо при спуску колони бурильних труб на глибину 1700м і більше, то його робота сприяє збільшенню часу технологічної операції на 20% [2]. Тому для інтенсифікації спуско-підйомних операцій стосовно колони труб бурової установки в роботі [3] було використано одне комбіноване гальмо, тобто індукторне (допоміжне) і стрічково-колодкове гальмо. При цьому індукторне гальмо працювало в двох режимах: самостійно та сумісно. Крім того, наведено теоретичне обґрунтування працездатності індукторного гальма та встановлено закономірності зміни його магнітних характеристик. Однак стендові випробування індукторного гальма сумісно зі стрічково-колодковим гальмом не були розглянуті. Перед встановленням закономірностей зміни експлуатаційних параметрів комбінованого гальма в лабораторних умовах зупинимось на його конструктивних особливостях. Загальний вигляд фрагмента гальмівного стенда з модельним комбінованим гальмом наведено на рис. 1 а, б, в, г. Основні вузли гальмівного стенда розташовано на двох двотаврових балках, які анкерними болтами прикріплені до бетонної основи. До складу комбінованого гальма входить гальмівна стрічка 4 з фрикційними накладками, які своїми робочими поверхнями взаємодіють з робочою поверхнею гальмівного шківів 5. Останній встановлено на валу з підшипниками, які монтується в опорах 1, і обертається двигуном постійного струму (на рис. 1 а не показаний) через пружно-пальцеву муфту 2.

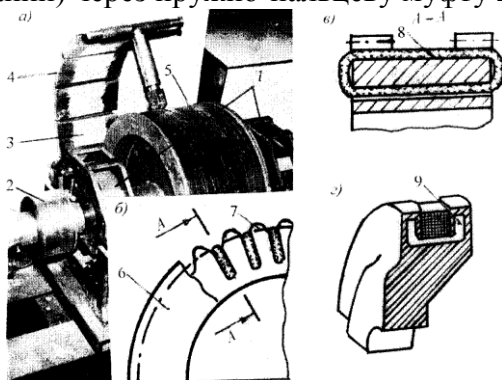


Рис. 1. - Гальмівний стенд (а) з комбінованим гальмом та особливості конструкцій статорів з окремими (б, в) та з однією (г) обмотками збудження індукторного гальма

Модельне індукторне гальмо, яке входить до складу комбінованого, має статор 6 з зубцями 7, між якими розташовані окремі обмотки збудження 8 (рис. 1 б, в). В другому конструктивному варіанті статор 6 виконано з однією обмоткою збудження 8 з порожниною 9 для теплоносія, який її охолоджує (рис. 1 г). Статор 6 на спеціальних лапах розміщувався в порожнині гальмівного шківів 5 зі сторони правої опори 1 (рис. 1 а).

Виходячи з принципу дії механічного стрічково-колодкового гальма та електромагнітного індукторного гальма, які одночасно створюють опір обертанню гальмівного шківів при гальмуванні попередньо для проведення динамічних та теплових

досліджень комбінованого гальма на гальмівному стенді були визначені статичні характеристики індукторного гальма. Останні характеризують зміну положення нерухомого ротора на кожному кроці в 12° по відношенню до статора. Вибір вказаного кроку зв'язаний з парами тертя стрічково-колодкового гальма, в яких кут охоплення накладкою шківів та зазор між сусідніми накладками в сумі складають приблизно 12° .

Експериментальні статичні характеристики індукторного гальма фіксувалися при живленні струмом однієї та двох секцій обмоток його статора. Це дозволило визначити при зміні положення ротора відносно статора нестійке та стійке його положення рівноваги. Більше того, це дозволило встановити закономірності зміни гальмівного моменту, який виникає в результаті того, що електромагнітна індукція чинить опір обертанню ротора від сили струму в секціях обмоток статора [4].

В той же час це дозволило при одно- та двохсекційному живленні струмом статора встановити декремент коливань ротора, а також закономірності зміни струмових імпульсів у вказаних обмотках при роботі індукторного гальма на порівняно низькій частоті перемикачів.

На основі виконаних досліджень на гальмівному стенді в лабораторних умовах і встановлювалася тривалість циклу гальмувань та пауз між ними при одночасній дії стрічково- колодкового та індукторного гальма на різні поверхні гальмівного шківів при моделюванні їхнього повторно-короткотермінового режиму навантаження.

Динамічні навантаження індукторного гальма оцінювалися силою струму, яка подавалася в секції обмоток статора та його розподіленням на поверхні ротора, який викликав магнітну проникливість матеріалу вздовж поверхні та на різній глибині ротора, а також зміну магнітної індукції в зоні зазору між статором та ротором і по його товщині.

Характер процесів нагрівання секцій обмоток статора індукторного гальма визначав співвідношенням виділеної в них теплової енергії, енергії, яка поглинається завдяки теплоємності мідного дроту обмоток та сталевих статорів, і енергії, яка віддається, в результаті тепловіддачі конвекцією та випромінюванням від ізольованих поверхонь секцій обмоток, які направлені в сторону гладкої поверхні ротора, та від решта поверхонь статора. Теплопередача здійснюється відвідом теплоти теплопровідністю від ізольованих поверхонь зубців статора та його впадин в тіло статора. В подальшому від внутрішньої поверхні статора теплота конвективною тепловіддачею передається трансформаторному мастилу, яке знаходиться в порожнині статора.

Виходячи з вищенаведеного оцінка теплонавантаженості статора індукторного гальма проводилася по об'ємній температурі охолоджувального мастила. Крім того, періодично оцінювався термін служби ізоляційного матеріалу секцій обмоток статора в зв'язку з тим, що він втрачає свої ізоляційні властивості при повторно-короткотерміновому режимі навантаження індукторного гальма.

Для пар тертя стрічково-колодкового гальма визначалися: натяг однієї з гілок гальмівної стрічки; нормальні сили, які діють з боку стрічки на внутрішню поверхню фрикційної накладки; питомі навантаження; динамічні коефіцієнти тертя (мінімального, середнього, максимального); для пари тертя ФК-24А - сталь 65Г; потужності гальмування; кутові швидкості обертання гальмівного шківів; поверхневі температури пар тертя та вагове зношування робочої поверхні фрикційної накладки здійснюється за методиками, розробленими авторами.

Особлива увага була звернута на визначення мінімального, середнього та максимального гальмівного моментів як для стрічково-колодкового так і для індукторного гальма. Ця обставина дозволила провести оцінку працездатності модельного комбінованого гальма за допомогою таких характеристик: коефіцієнтів стабільності та коливань гальмівного моменту; коефіцієнтів ефективності гальмування та зведеної ефективності гальма.

УДК 631.358

Харчук Р. – група М-51М

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЗАПОБІЖНОГО ПРИСТРОЮ

Науковий керівник: Клендій О.М., к.т.н.

З метою відновлення робочого стану заклиених шнекових робочих органів гвинтових конвеєрів шляхом їх реверсування з подальшим відновленням робочого положення забезпечують запобіжні механізми, які зображені на рис. 1.19...1.21.

Так, на рис. 1 зображений запобіжний пристрій (а. с. СРСР №1300222), що включає ведену півмуфту, яка складається з втулок 3 і 6. В середині корпусу встановлені ведуча 25 і ведена 18 вали – шестерні, а також сателіти 5, які опираються торцями на шийки хрестовини 20. Втулка 3 ведучої півмуфти зв'язана за допомогою кулачкового зачеплення 2 з ведучою півмуфтою 22, встановленою на шліцевій частині ведучого валу – шестерні. Півмуфта підтиснута пружиною 11. Втулка 6 за допомогою кулачків 11 входить в зачеплення з кулачками 7 гальмівного диску 17, який встановлений на шліцах фланця – втулки 16, що нерухомо закріплена на стійці 15. На зовнішній поверхні жорстко зв'язаних втулок 3 і 6 рухомо (в осьовому напрямку) встановлена втулка 21. Вона взаємодіє з півмуфтами 22 і 17 через опорні кульки. Втулка 21 має отвори, на поверхні яких виконані зубчасті сектори для зачеплення з гальмівними шестернями 4, які жорстко закріплені на хвостовиках сателітів 5. Упорна ланка пристрою складається з упорних елементів 9, які зв'язані через штоки 13 з гальмівним диском, а також контактує з пружиною 14. Вал шнекового транспортера 12 з'єднаний з веденим валом за допомогою шліцевої втулки 8. Пристрій закріплений до нерухомої стійки і розташований в нерухомій опорі 24.

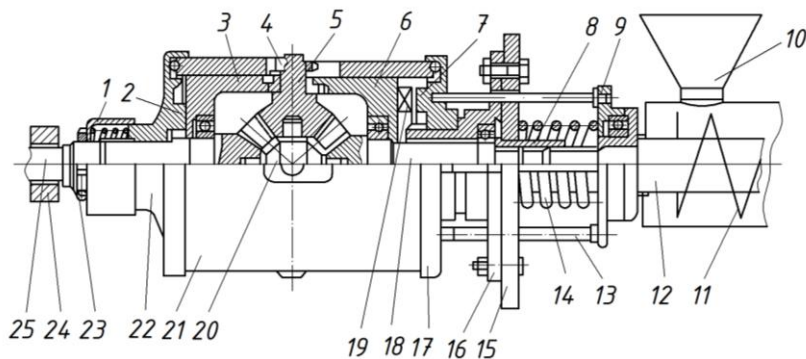


Рис. 1.19. Запобіжний пристрій

Завантаження матеріалу здійснюється через бункер 10 і його транспортування забезпечується гвинтом 11. При виникненні перевантаження, вал шнекового транспортера з гвинтом відтискається в осьовому напрямку, що також спричиняє осьове переміщення втулки, замикання кулачкової пари 7, 19 і розмикання сателітів 5 із зубчастим сектором втулки. При розмиканні сателіти починають обертатись відносно власних осей, що призводить до реверсування і відповідно саморозвантаження гвинта. При зникненні перевантаження вал під дією пружин 1 і 14 повертається в початкове положення, що призводить до замикання сателітів і технологічного напрямку обертання робочого органу.

Отже, дана конструкція може застосовуватись при виникненні технологічних перевантажень, які забезпечують осьове зміщення гвинта при накопиченні матеріалу.

УДК 621

Заболотний М.Є., гр. М-12Ск

ВП НУБіП Березанський агротехнічний інститут»

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА

Науковий керівник – Драган А.П., к.т.н.

Шнекові (гвинтові) конвеєри застосовуються для транспортування пилоподібних, порошкоподібних, насипних та інших вантажів. За видом траси ці конвеєри можуть бути горизонтальними, похилими і вертикальними. Можливо поєднання вертикального і горизонтального конвеєрів, похилого і горизонтального конвеєрів та ін.

Простота конструкції і порівняно невисока вартість, мала трудомісткість робіт по їх виготовленню, можливість транспортування вантажів без втрат і без забруднення навколишнього середовища, забезпечення безпечних умов праці - все це зумовило широке застосування шнекових конвеєрів в багатьох галузях промисловості, у сільському господарстві, на підприємствах сервісу і комунального господарства. Шнекові конвеєри можуть бути також складовою частиною комплектів обладнання, призначених для виконання певних технологічних процесів.

Метою даної роботи є підвищення ефективності транспортування матеріалу вертикальним шнековим конвеєром.

У багатьох роботах транспортований матеріал розглядається у вигляді однієї матеріальної точки, що переміщається по гвинтовій поверхні спіралі шнека.

З фізичної сутності процесу переміщення частки матеріалу по спіралі шнека випливає, що зі збільшенням кута підйому спіралі ростуть і сили опору руху частинки.

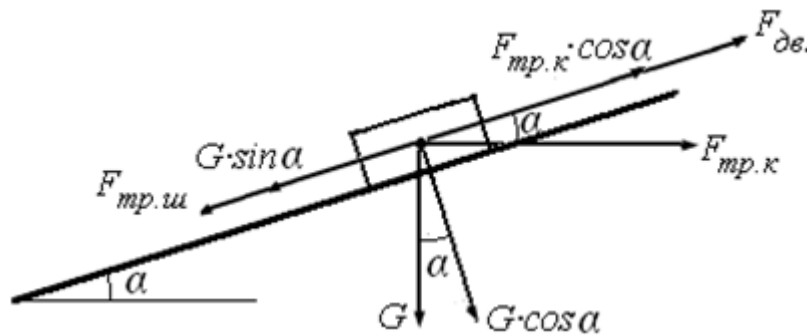


Рисунок 1 - Схема сил, що діють на частинку матеріалу уздовж спіралі

Зі схеми сил, що діють на частинку матеріалу уздовж спіралі (рис. 1), випливає, що силою, яка сприяє переміщенню частки матеріалу вгору по спіралі є сила тертя частинки по кожуху, а перешкоджають переміщенню частинки сила тертя по шнеку і складова сили ваги частинки. Різниця між першою силою і сумою двох інших дозволяє визначити рушійну силу для частинки матеріалу при русі по спіралі вгору:

$$F_{де.} = m \cdot [\omega_u^2 \cdot R \cdot \cos \alpha \cdot f_k - g(\sin \alpha + \cos \alpha \cdot f_u)] \quad (1)$$

де ω_u, R - кутова швидкість і радіус шнека;

α - кут підйому спіралі;

f_k, f_u - коефіцієнти тертя матеріалу по кожуху і шнеку.

Аналіз змін інтенсивності рушійної сили в залежності від кута підйому спіралі показав, що цей параметр є змінною величиною: найменша інтенсивність має місце в

діапазоні $\alpha = 5 - 10^\circ$, а починаючи з $\alpha = 15^\circ$ інтенсивність збільшується практично пропорційно куту підйому спіралі (рис. 2).

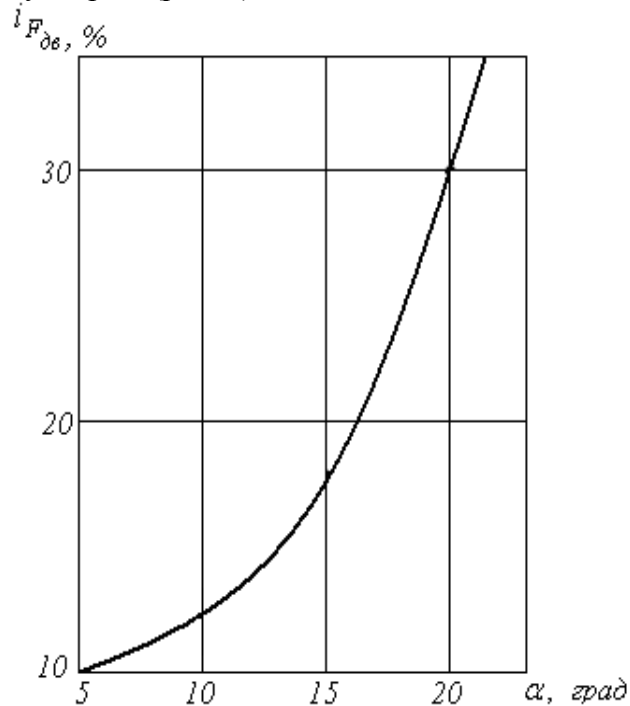


Рисунок 2 - Інтенсивність зміни рушійної сили в залежності від кута підйому спіралі

Виходячи з цього аналізу, можна зробити висновок, що з метою забезпечення максимальної продуктивності шнека, кут підйому спіралі повинен бути не менше 15° .

На основі аналізу схеми сил, діючих на частинку матеріалу поперек спіралі отримана залежність для розрахунку зусилля притиснення частинки до шнека:

$$F_{np} = m \cdot \left[\omega_u^2 R (\cos \gamma + \sin \gamma \cdot f_{uu}) + g (\sin \gamma - \cos \gamma \cdot f_{uu}) \right], \quad (2)$$

де γ - кут нахилу спіралі по відношенню до сердечника шнека.

Розрахунки за виразом (2) показали, що якщо спіраль нахилена від сердечника до периферії шнека, приріст зусилля притискання частки матеріалу до кожуха в порівнянні з варіантом, коли спіраль в поперечному перерізі шнека горизонтальна, становить 5-38% залежно від частоти обертання шнека.

Література:

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарев, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. — К.: Вища шк., 2009. — 734 с.: іл.
2. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин/ Ф.К. Иванченко. — Киев: Вища шк., 1978. — 575 с.
3. Иванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини. / Ф.К. Иванченко. — К.: Вища школа, 1993.- 413 с.

Машини і засоби механізації

УДК 631.312:514.18

Логуш Д.І. – група М-51М

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ УСТАНОВКИ ГРУНТООБРОБНИХ СФЕРИЧНИХ ДИСКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Науковий керівник: Клендій М.Б., к.т.н., доцент

Конструктивні параметри диска та кути його установки впливають на технологічний процес роботи агрегату (обертання і кришіння ґрунту, перерізання пожнивних решток, перемішування їх із ґрунтом, ширина захвату диска тощо). Від відстані між дисками, їх конструктивними параметрами та кутами установки залежить форма профілю обробленої смуги ґрунту та висота гребенів. Кожен параметр має певний вплив на перебіг технологічного процесу. Зміна одного із конструктивних параметрів диска (його діаметра та радіуса сфери) або кутів установки веде до зміни форми профілю оброблюваної смуги. В зв'язку із цим доцільно мати математичну модель поверхні диска із кутами установки, у яку закладені конструктивні та геометричні параметри і зміна кожного з яких дає можливість наочно визначати як профіль оброблюваної смуги в масштабі, так і оптимізувати положення дисків.

Початкове положення сфери описується параметричними рівняннями, взявши при цьому за вісь обертання координатну вісь OX , яка є паралельною до горизонтальної площини, тобто до поверхні поля (рис. 1):

$$\begin{aligned} X_0 &= R \cos u; \\ Y_0 &= R \sin u \sin v; \\ Z_0 &= R \sin u \cos v, \end{aligned} \quad (1)$$

де v і u – незалежні змінні поверхні, причому v – кут повороту поточної точки сфери навколо осі OX вздовж паралелі ($v=0\dots 2\pi$); u – дугова координата цієї точки вздовж меридіана, у якій відлік починається від точки перетину осі OX із поверхнею сфери.

Внутрішня поверхня сферичного диска характеризується двома конструктивними параметрами – діаметром D і радіусом сфери R (рис. 1,а), які пов'язані між собою залежністю:

$$D = 2R \sin \sigma, \quad (2)$$

де σ – половина кута при вершині сектора AOB (рис. 1,а).

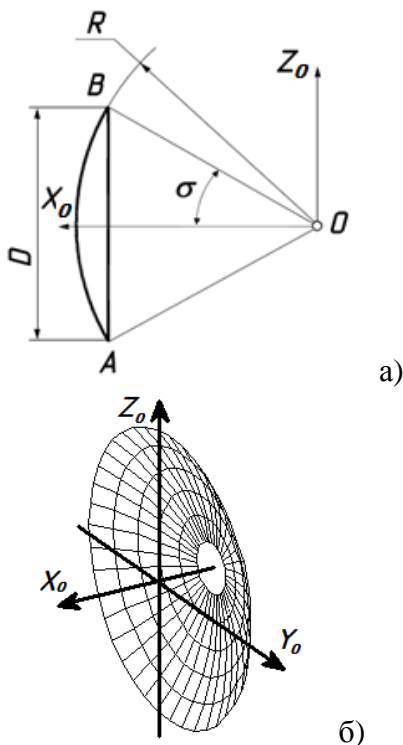


Рис. 1. Схема диска (а) та його поверхня, побудована за рівняннями (1) (б).

Звідси випливає, що змінна u змінюється в межах $u=0\dots\sigma$. На рис. 1,б побудовано відсік сфери при $R=0,5\text{м}$ і $\sigma=36^\circ$. Початок координат розміщено в центрі кола, яке є периферією диска. При такому розташуванні диска кут атаки α і кут відхилення від вертикалі β дорівнюють нулю. Для орієнтації диска в потрібному положенні потрібно параметричні рівняння (1) змінити таким чином, щоб вони враховували його поворот на задані кути α і β . Отже після проведення математичних перетворень отримано параметричні рівняння сегменту сфери, повернутого на кути α і β по відношенню до нерухомої системи координат:

$$\begin{aligned} X &= R(\cos u \cos \alpha \cos \beta - \sin u \sin v \sin \alpha + \sin u \cos v \cos \alpha \sin \beta); \\ Y &= R(\cos u \sin \alpha \cos \beta + \sin u \sin v \cos \alpha + \sin u \cos v \sin \alpha \sin \beta); \\ Z &= R(-\cos u \sin \beta + \sin u \cos v \cos \beta). \end{aligned} \quad (3)$$

Рівняння (3) дає можливість в масштабі отримувати зображення дисків при будь-яких кутах α і β їх установки та візуалізувати профіль поперечного перерізу обробленої смуги. Розроблена модель розширює можливості оперативного вибору конструктивних параметрів диска з прив'язкою до кутів його установки.

Список літератури

1. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин / П.М. Заїка. – Т. I (ч. 1). Машини та знаряддя для обробки ґрунту. – Харків: Око, 2001. – 444 с.
2. Синеоков Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин / Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. - М., Машиностроение, 1977. – 311 с.
3. Турбин Б.Г. Сельскохозяйственные машины. Теория, конструкция и расчет / Б.Г. Турбин, А.Б. Лурье, С.М. Григорьев. - М., Л.: Издательство машиностроительной литературы, 1963. – 306 с.
4. Стрельбицкий В.Ф. Дисковые почвообрабатывающие машины / В.Ф. Стрельбицкий. - М.: Машиностроение, 1978. – 218 с.
5. Циммерман М. З. Рабочие органы почвообрабатывающих машин / М.З.Циммерман. - М.: Машиностроение, 1978. - 162 с.
6. Нартов П.С. Дисковые почвообрабатывающие орудия / П.С. Нартов. – Воронеж: Издательство ВГУ, 1972. – 158 с.
7. Гриненко О. Дослідження коливань дискових ґрунтообробних знарядь / О. Гриненко, С. Лебедев // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. праць УкрНДШПТ ім.Л.Погорілого. — Дослідницьке, 2011. — Вип.15 (29). — С. 50–53.
8. Кириченко А. К. Оценка качества обработки почвы сферическими дисками с индивидуальной подвеской / А.К. Кириченко, К.А. Сохт // Сборник научных трудов «Механизация работ в производстве зерна и селекционном процессе». Краснодарский НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко. - Краснодар,1985, - С. 18.
9. Гапоненко О.І. Програмування рівномірності обробки дисковими робочими органами на пружних стійках / О.І. Гапоненко // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. - 2012. - № 11. – Т. 2 (66). – С. 135 – 141.
10. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / За ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалюка. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.
11. Вентцель М.К. Сферическая тригонометрия / М.К. Вентцель. – М.: Геодиздат, 1948. – 154 с.

УДК 631.35

Сондей Р.І. – група М-31Б

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН

Науковий керівник: Чвартацький І.І., к.т.н., доцент

Спосіб виготовлення гвинтових робочих органів машин підвищеної експлуатаційної надійності та довговічності реалізується наступним чином. Гвинтовий робочий орган, який складається з вала чи труби 1 і гвинтової стрічки 2, яка до нього жорстко приварена двома кінцями жорстко кріпиться на токарному верстаті цанговими пристроями 3 з двох кінців відомих конструкцій. З лівого кінця цанговий пристрій жорстко кріпиться гвинтовий робочий орган в кулачковий або інший патрон 4 відомої конструкції, а з правого кінця в задню бабку 5 з можливістю кругового і осьового провертання. З правого кінця гвинтового робочого органу на станині верстату (на кресленні не показано) жорстко встановлено індуктор 6, який внутрішнім діаметром охоплює гвинтову стрічку 2 по зовнішньому діаметру з можливістю відносного переміщення. З правої сторони від індуктора 6 на станині верстату жорстко встановлена розкатна головка 7, в якій рівномірно по колу встановлено три обтискні ролики 8 з регульовальними лімбами 10 і механізмом 11 їх осьового відносного переміщення для розміщення обтискних роликів з рукоятками 12 при формуванні зовнішнього контуру гвинтової стрічки 2. Причому ролики 8 розміщені під кутом рівним куту підйому гвинтом лінії спіралі. Крім цього в обтискних роликах по зовнішньому діаметру виконані півкруглі кругові канавки 13, які формують зовнішню поверхню гвинтової стрічки підвищеної товщини необхідних розмірів і форм.

Для обмеження маси розкатної головки 7, в неї рівномірно по колу корпусу виконано два типи вікон, відповідно 14 і 15.

Для забезпечення нормальної роботи пристрою і індуктора 6 для відведення тепла з зони нагріву в ньому виконана гвинтова трубчаста спіраль 15 з вхідним 16 і вихідним 17 кінцями охолодної рідини індуктора струмів високої частоти, які забезпечують нормальний режим роботи пристрою.

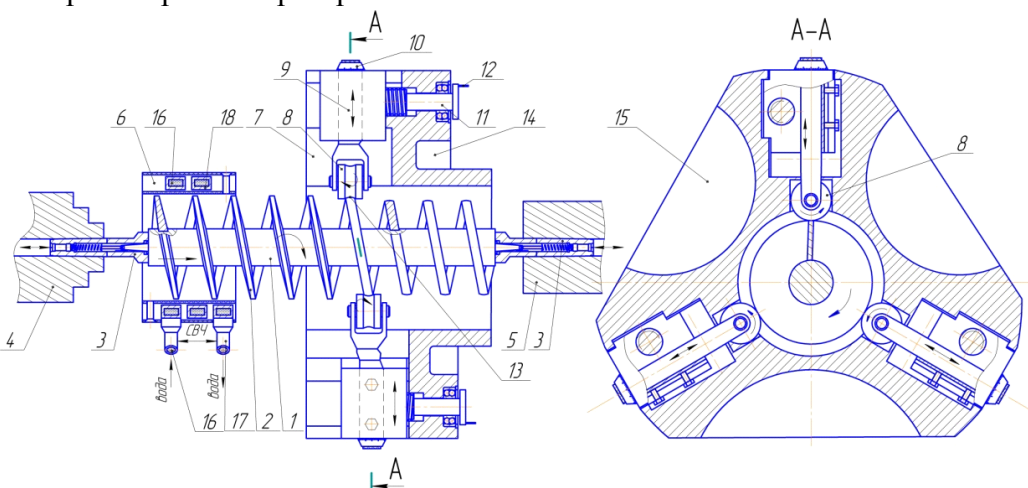


Рис. 1. Спеціальний пристрій для підвищення міцності, експлуатаційної надійності та довговічності гвинтових робочих органів машин

До переваг способу відносяться розширення технологічних можливостей і підвищення експлуатаційної надійності і довговічності гвинтових робочих органів і їх міцності.

УДК 621.326

Пасічник А.В. М-51М

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГЛИБОКИХ СВЕРДЛОВИН

Науковий керівник – Клендій М.Б., к.т.н., доцент

Установка для виготовлення глибоких свердловин (рис. 1) виконана у вигляді чотирикутної нерівносторонньої піраміди 1, основа якої жорстко взаємодіє з ґрунтом 2. При вершині піраміди на нерухомій осі 3 жорстко встановлено блочне колесо 4 по зовнішньому діаметру з U-подібною циліндричною канавкою 5, яка є у взаємодії з канатом 6 з можливістю вільного прокручування, а на кінці каната жорстко підвішено на скобі 7 пустотілий пробивний циліндр 8 з можливістю осьового переміщення. Всередині пустотілий циліндр конусної форми з збільшенням внутрішнього діаметра до низу для покращення умов виходу земельної маси при її вибиванні в зоні вивантаження. Його виконано у вигляді трьох частин, верхня 9 з внутрішнім глухим отвором, у верхньому торці якого виконано два наскрізні отвори, які розміщені по краях внутрішнього діаметру в радіально-протилежних місцях, осі яких є паралельні до осі пустотілого циліндра 8. Верхня внутрішня частина пустотілого пробивного циліндра для продуктивного пробивання залита бетоном, щоб він мав велику масу під час удару при його опусканні вниз, а з двох сторін в бетоні напроти наскрізних отворів виконані теж два співвісних наскрізні отвори, які є у взаємодії з виштовхувальними пальцями, знизу які жорстко з'єднані з виштовхувальним диском, який жорстко встановлений в отвір середньої частини пустотілого циліндра 8.

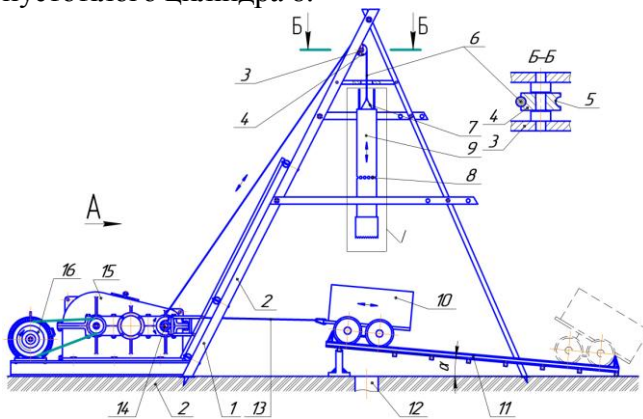


Рис. 1. Установка для виготовлення глибоких свердловин

Нижня частина пустотілого циліндра виконана у вигляді окремого циліндра знизу, якого виконані зуби і нап'явлені твердим сплавом, наприклад, сорматом, для забезпечення відповідної міцності і стійкості при опусканні пустотілого циліндра у свердловину і подальшого пробивання свердловини вглиб. Крім цього зовнішній діаметр циліндра з зубами є більшим зовнішнього діаметра пробивного циліндра для зменшення сили тертя при його взаємодії з отвором свердловини 12.

Другий кінець каната 6 намотаний на намотувальний барабан 14, який з'єднаний через запобіжну муфту з редуктором 15, який в свою чергу з'єднаний з електродвигуном 16 за допомогою пасової передачі. Привід в зборі жорстко закріплений до двох направляючих, а намотувальний барабан до двох підшипників, які жорстко закріплені до основ піраміди 1 відомим способом. Керування приводом здійснюється за допомогою пульта керування.

Для відведення видобутого ґрунту і різних порід зі свердловини 12 використовують рейки 11, які встановлені по обидві осі від осі свердловини під кутом для переміщення в зоні завантаження каретки 10. В зоні вивантаження каретки на рейках встановлено упори верхній і нижній, в останній, врізається каретка при її переміщенні і ґрунт з неї вивантажується самовільно. Повернення каретки в зону завантаження здійснюється за допомогою каната 13 і привода 14 з рукояткою виключення.

Машиновикористання та технології в с./г.

УДК 621.62-91

Пурій В.М. – група М-31М

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний коледж»

**ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ
ХАРЧОВОЇ УПАКОВКИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ
УКРАЇНИ**

Науковий керівник: Юрчишин Н.І.

Мета роботи: відшукати шляхи утилізації відходів харчової упаковки в реальних умовах

Упаковка харчових продуктів в Україні в останні часи розвивається дуже активно, швидко доганяючи світовий рівень, при якому вона конче потрібна і виробництву, і торгівлі, і споживачу. Традиційні матеріали упаковки удосконалюються, поєднуються з новими, полімерними, народжуючи нові багат шарові матеріали упаковки – більш сучасні та високоякісні, широко застосовуються нові наукові та технологічні досягнення по покращанню властивостей матеріалів, що дозволяє зменшити товщину та вагу упаковки, створюються нові конструкції тари багаторазового використання. Але, на жаль, при цьому відходи харчової упаковки вносять все більш вагомий внесок у 600 млн. т відходів, які щорічно накопичуються в Україні.

Світове виробництво упаковки складає 1350 млн. т на рік, продовжує стрімко розвиватися і за прогнозами світових професіоналів у найближчі роки структура використання пакувальних матеріалів складатиме: картон та папір 42 – 50 %, полімери 30 – 40 %, метали 10 – 15 %, скло 5 – 10 %. До 2040 року світовий об'єм виготовлення упаковки буде збільшуватись із щорічним приростанням по металу на 1,2 %, картону і паперу на 1,3 %, склу на 1,8 %, полімерам на 4 %, тому зрозумілим є занепокоєння людства, що з усім цим робити після використання продуктів

В Україні ця проблема є гострою, бо тільки близько половини населення охоплене муніципальним обслуговуванням сміттєзбору, 66 % сміттєвідвалів відносяться до розряду несанкціонованих, а 90 % санкціонованих працюють в режимі перенавантаження. З 2267 сміттєзбірних полігонів тільки 290 відповідає санітарній нормі. Щорічно в житлофонді міст та селищ міського типу накопичується близько 11 млн. т твердих побутових відходів, з яких понад 50 % приходить на таропакувальні матеріали.

Західні регіони України повинні взяти участь у розробці та впровадженні сучасних технологій утилізації упаковки харчових продуктів. Розглянемо можливі напрямки вирішення цієї проблеми як науково-технічного, так і соціологічного плану.

Екологічні проблеми можна вирішувати вже на етапі вибору пакувальних матеріалів, так, для виробництва різних видів пакувальних матеріалів, що необхідні для виготовлення 1 тис. кубічних метрів корисного об'єму упаковки, витрачається енергія, еквівалентна розходу нафти у тонах: алюміній 446; скло 228; полімери 135; біла жерсть 100; картон 34. Тобто екологічно вигідно виготовляти упаковку з паперу, картону, полімерів.

Другий шлях – це вторинне використання відходів і ширше використання багаторазових упаковок. Технологія утилізації простих традиційних пакувальних

матеріалів не уявляє складнощів: скло і метал переплавляють у нові вироби, з паперових відходів виготовляють, збираючи макулатуру, різні види паперу і картону, а деревину спалюють, одержуючи теплову енергію.

Утилізація упаковки з білої жерсті технологічно побудована у два етапи: зняття полуди з отриманням вторинного олова; пресування обезлуженого скрапу (практично чорної жерсті) і виробництво стандартних пакетів, які використовують в подальшому в металургійній промисловості.

Набагато складніші справи з утилізацією відходів полімерної упаковки, розмаїтість і загальна кількість якої постійно зростає. Існує декілька способів утилізації: вторинне використання для виготовлення різних виробів; переробка відходів полімерів у штучне паливо; спалювання для отримання теплової та електричної енергії, або гарячої води та пари; заховання на полігонах загального призначення. Але заховання тільки перекладає вирішення проблеми на майбутнє, полімерам потребується у середньому 80 років, щоб розкластися і злитися з оточуючим середовищем. Тому передові компанії вже розробляють новий клас полімерів для упаковки, які руйнуються під дією природних факторів за термін до 60 днів.

Щодо вторинного використання відходів полімерної упаковки світовий досвід показує, що тільки 10 % від усієї маси відходів можуть бути використані ще раз, бо їх властивості становляться суттєво нижчими, вони вміщують помітну кількість шкідливих сполук і годяться тільки на каналізаційні труби, полімерний шифер, тощо.

Перспективним напрямком утилізації є переробка відходів полімерів у штучне рідке дизельне паливо, гас і бензин. Відповідні технології вже розроблені, причому в Німеччині та Японії ціни на таке паливо виходять нижчими, ніж на паливо з нафти. В умовах екологічної безпеки водночас вирішується проблема утилізації відходів і отримання енергії.

Гострота проблеми утилізації відходів харчової упаковки для України пов'язана ще з тим, що у нашого населення темпи зростання екологічної свідомості суттєво відстають від темпів зростання виробництва упаковки, до того ж, до сьогодні в Україні не врегульовано законодавство по відходам. В усіх країнах розвинених західних країн добровільно та безкоштовно люди виконують функції сортувальників сміття, маючи на кухні декілька пластикових пакетів різного кольору, у один з яких кладуть скляні пляшки, у другий металеві кришки від них, у третій пластмасові упаковки, у четвертий – фольгові і так далі. Таким чином все потрапляє до сміттєзбірників у відібраному стані і йде на переробку чи утилізацію. Спроба перевірити реальність введення подібної практики в Україні, щоб виявити родини, у яких люди готові були б це робити, ні до чого не призвела, у кращому випадку відповіддю було глибоке здивування.

Проблема виховання екологічної відповідальності майбутнього фахівця харчової промисловості є важливою складовою виховного процесу. Найбільш доцільно виховувати у студентів екологічну відповідальність при викладанні дисципліни, в якій вивчають властивості матеріалів, їх вплив і місце в оточуючому середовищі, тобто при викладанні матеріалознавства, де вже при поясненні штучних матеріалів треба звертати увагу на сприймання їх природою, до якої вони чужорідні. Таким чином, студент при вивченні матеріалознавства повинен знати не тільки матеріали, які він буде використовувати у своїй роботі як фахівець, і звідки вони беруться, а й що з ними робити далі, після їх використання, щоб не забруднювати навколишнє середовище у своїй країні. Така екологічна свідомість і обізнаність фахівця буде добрим внеском у виховання його громадянськості і патріотизму.

УДК 621.356

Логаза А. – ст. групи М-51С

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ДО ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

Науковий керівник: В. Солтисюк, к.т.н., доцент

Один із основних резервів зростання виробництва цукрових буряків полягає в удосконаленні технології їх викопування і очищення. Збирання врожаю коренеплодів цукрових буряків є одним із найскладніших і енергоємних процесів, в тому числі й за кількістю операцій.

Робота машини коренезбиральної (рис.1) здійснюється наступним чином. В процесі викопування цукрових буряків відбувається підрізання пласту ґрунту під трьома рядками викопуючими лемешами 1 на необхідній глибині, а також його розламування при переході з передньої площини ножа, яка знаходиться під кутом γ_1 до горизонтальної площини на очисну полицю 2. Остання знаходиться під кутом γ_2 до горизонтальної площини ($\gamma_1 > \gamma_2$).

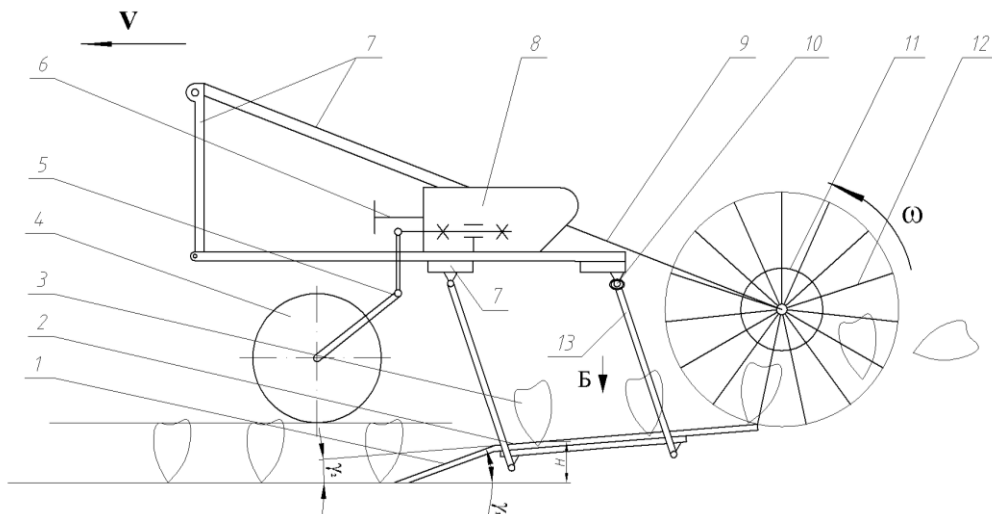


Рис.1 – Технологічна схема роботи навісної коренезбиральної машини
1 – леміш; 2 – очисна полиця; 3 – коренеплід; 4 – опорні колеса; 5 – важелі;
6 – привідний вал редуктора; 7 – навіска; 8 – редуктор; 9 – привідний вал сепаруючого диска; 10 – ексцентричний ролик; 11 – сепаруючий диск; 12 – спиці;
13,14 – підвіска леміша.

Процес вибирання коренеплодів 3 з піднятого пласту ґрунту і скидання їх у валок проходить наступним чином. Крутний момент з валу відбору потужності трактора через карданну передачу передається на редуктор 8 і на привідні вали з ексцентричними роликами 10, які забезпечують коливний рух викопуючих лемешів 1, чим зменшують зусилля викопування і покращують якість сепарації.

При обертанні, сепаруючі диски 11 своїми спицями 12 подрібнюють ґрунт у пласті, який сепарується через їхні проміжки, а при контакті з коренеплодом 3 очищають їх від ґрунту і виносять з пласту, надаючи їм руху з швидкістю V_1 по траєкторії в напрямку до відбивного щитка. При переміщенні коренеплодів, від взаємного тертя і зіткнення з відбивним щитком проходить очищення їх поверхні від ґрунту і укладання в рядки.

УДК 621.356

Шанайда В.І., група М – 51М

ВП НУБіП України »Бережанський агротехнічний інститут»

СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ТА РОЗСПЮВАННЯ СОЛОМИ ПО ПОЛЮ

Науковий керівник: к.т.н. Диня В.І.

В Україні співвідношення зерна і соломи колосових культур можливе на рівні 1: (1,2-1,5), круп'яних культур - : (2,0-2,7). При середній урожайності зерна 40,0 ц/га виробництво соломи - не зернової частини урожаю (НЧУ), - відмічених культур в залежності від кліматичних та погодних умов на площі 2,5 тис. може становити біля 150 тис. тонн. До недавнього часу, у відповідності із загальним укладом господарювання більшості господарств зони Лісостепу, солома використовувалась в основному як грубий корм великій рогатій худобі та в якості підстилки на тваринницьких фермах. При цьому слід відмітити, що кормова цінність соломи і полови відмічених культур невелика (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад соломи різних культур

Солома	Урожай-ність, т/га	Хімічний склад, %					
		Вода	Про-теїн	Жир	Кліт-кови-на	БЕВ	Попіл
Ячмінна	до 4,0	17,0	4,9	1,9	33,1	35,9	7,2
Вівсяна	до 4,0	16,7	4,0	1,7	33,)	38,6	6,0
Пшенична	до 4,0	15,5	4,8	1,5	37,4	37,9	5,9
Житня	до 4,0	15,1	3,8	1,7	32,5	37,2	4,8
Рисова	до 4,0	16,0	4,3	1,6	33,0	33,0	12,6
Горохова	до 4,0	15,6	7,4	1,7	37,9	37,9	5,0
Клеверна	24,0	19,4	6,5	1,6	29,6	29,6	8,1

Використання соломи в якості корму в більшій мірі обумовлюється біологічними особливостями жуйних тварин, до яких і відноситься велика рогата скотина. Незначна її кількість використовувалась також в якості додаткового компоненту в комбікормовій промисловості, для накриття кагатів при зберіганні коренеплодів в парниковому господарстві та інших цілей. Однак, в останнє десятиліття, акценти використання соломи і полови в господарствах змінились. В зв'язку зі зменшенням поголів'я тваринництва солома фактично не знаходить використання у тваринництві як корм. Це обумовило зміну підходу до її використання та технології роботи з нею в полі – на першому етапі її отримання.

У зерновиробництві, до недавнього часу, застосовувались наступні технології виробництва соломи: копичкова технологія збирання соломи, потокова, технологія з подрібнення соломи в транспортні причепа та валкова технологія.

В останній час широкого використання набула технологія розкидання подрібненої соломи і полови по полю. Суть її полягає в тому, що при комбайновому збиранні технологічних культур солома, в процесі виконання комбайном процесу обмолоту подрібнюється відповідною системою комбайна і розсівається по полю.

Слід відмітити, що в основі вибору технології збирання соломи – врахування особливостей географічно-кліматичних зон зерновиробництва, доцільність та економічно-господарська доцільність заготівлі соломи для тваринництва та потреб промисловості

Подрібнення соломи і розкидання її при цьому по полю - це: - найпростіший спосіб утилізації НЧУ при порівняно невеликих затратах пального;

- ефективний протиерозійний захід в умовах можливого виносу ґрунту з поля вітром або водою. В господарствах України солома практично не використовується в ролі мульчі при боротьбі з вітровою ерозією. В той час площа орних земель, схильних до вітрової і водної ерозії (млн. га) в умовах зон України становить: Полісся - 0,5, Лісостеп - 3,0, Степ - 4,2. Встановлено, що при внесенні соломи в кількості 5 тонн на 1 га практично не спостерігається видування ґрунту вітром;

- використання соломи в ролі органічних добрив. Солома - це капітал, який при відповідних умовах добре працює в ґрунті. Оптимально подрібнена, рівномірно розкидана по полю і зароблена в ґрунт, вона відіграє важливу роль в природному кругообігу живильних речовин в природі (ґрунті) для майбутнього посіву. Встановлено, що удобрювальна ефективність тонни подрібненої і загорнутої у ґрунт соломи еквівалентна 3,5-4,0 т, а по деяких джерелах - 5 тоннам напівперепрілого гною;

- найбільш доцільний та ефективний спосіб використання НЧУ при відсутності її споживачів;

- ефективна та доцільна технологія з екологічної точки зору: якщо солома спалюється - все іде в дим; при внесенні її в ґрунт - утворюється гумус, що сприяє біологічній активізації ґрунту;

- реальний і ефективний шлях призупинення деградації та підвищення родючості "найбагатших" українських чорноземів, з одночасним підвищенням ефективності виробництва.

- загортання соломи в ґрунт у місцях її збирання виключає витрати на скиртування, перевезення, тощо.

- не що інше як мульчування поля, про яке в свій час говорив Д. І. Менделєєв: "Якщо, наприклад, вкрити ґрунт ...соломою... і дати йому полежати деякий час, то він і без всякої оранки досягає стиглості". По результатам досліджень встановлено, що укриття ґрунту соломою в кількості 5 тонн/га дає добавку урожаю зерно-вих від 23 до 48 %.

У багатьох випадках загортання не зернової частини врожаю не дає бажаного ефекту. Це насамперед пов'язано з тим, що:

- не всі наявні технічні засоби для подрібнення та розподілу соломи по по-верхні ґрунту задовольняють агротехнологічні вимоги до проведення такої операції;

- господарства не завжди дотримуються вимог науково обґрунтованої методики застосування побічної продукції рослинництва на добриво, згідно з якою, на кожен тону рослинної маси потрібно обов'язково додавати 10 кг д. р. азоту, що забезпечує оптимальний баланс між азотом і вуглецем, поліпшує мінералізацію соломи в ґрунті та унеможливує конкурентну боротьбу за азот між рослинами і целюлозорозкладаючими мікроорганізмами.

Якщо не забезпечується якісне подрібнення рослинних решток та їх рівномірний розподіл по поверхні, то на полі внаслідок утворення багатших і бідніших локальних зон живлення має місце неоднорідний по висоті і розвитку рослин. Як наслідок – неефективне використання площі поля та відповідно недобір врожаю.

Біотехнологія

УДК 511.130

Фурман М.П. - студентка групи ЕО-31Б

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

МІСЦЕ І РОЛЬ БІОТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Науковий керівник: Павлів О.В. к.вет.наук, доцент

На сьогодні біотехнології характеризують один з основних напрямків науково-технічного прогресу (НТП) – результати фундаментальних біологічних і молекулярно-біологічних досліджень, які застосовуються в агропромисловому виробництві, харчовій промисловості і фармацевтиці, медицині і приладобудуванні, тощо. Основи сучасної біотехнології були закладені людиною у глибокій давнині і пов'язані з використанням мікроорганізмів у хлібопеченні, виноробстві, пивоварінні, приготуванні молочнокислих продуктів, солінні і копченні продуктів, виробленні шкіри. Сам термін «біотехнологія» виник у 20-30-х роках минулого століття, коли великого значення набув мікробіологічний метод боротьби із сільськогосподарськими шкідниками. У цей час розпочалося широке використання препаратів на основі спороутворюючих бактерій. Препарати, отримані з цих видів бактерій, ефективно використовувалися для боротьби із сараною, сибірським шовкопрядом, шкідниками кукурудзи, бавовнику і винограду. Наукові основи біотехнології були закладені у працях основоположника мікробіології, французького вченого Луї Пастера, який не тільки встановив, що всі процеси бродіння є результатом життєдіяльності мікроорганізмів, але і вперше запропонував (1861 р.) промислові методи запобігання псуванню вина (пастеризацію), використання бактерій, що уражають комах, для боротьби з філоксерою (1874 р.) і передбачив можливість промислового отримання антибіотиків як лікарських засобів. Подальше використання мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності викликало появу таких напрямів біотехнології - промислове виробництво антибіотиків; - біологічні методи боротьби із забрудненням навколишнього середовища (очищення стічних вод, знезараження промислових відходів); - промисловий біотехнологічний синтез. Використання мікроорганізмів для промислового виробництва органічних розчинників, амінокислот, кормових білків, ферментів, антибіотиків, вакцин та інших препаратів, широко використовуваних у промисловості, виробництві кормів, сільському господарстві, медицині та ветеринарії; - одержання нових видів палива. Виробництво рідкого моторного палива – етанолу – з різної сільськогосподарської сировини (цукровий очерет, цукровий буряк, крохмаль картоплі та інші); - виробництво біогазу з целюлози і відходів життєдіяльності тварин і людини; - застосування біотехнологічних методів у сільському господарстві. На сьогодні результати біотехнологічної діяльності використовуються в різних сферах народного господарства: - у сфері охорони здоров'я (ліки, вакцини, засоби діагностики захворювань; використання в репродукції людини (штучне запліднення, рання діагностика спадкових хвороб тощо); генна терапія тощо); - у харчовій промисловості (збалансованість харчового раціону, виробництво дієтичних харчових продуктів та добавок; застосування при виготовленні продуктів харчування (хліб, сир, вино, пиво, смакові добавки, ароматизатори, тощо)); - у сільському господарстві (одержання нових трансгенних рослин і тварин із заданими властивостями, засобів захисту рослин і тварин, бактеріальних добрив; виробництво і збагачення кормів, кормові добавки; штучне запліднення і розділення ембріонів тварин; прискорене розмноження елітних рослин, одержання безвірусного посадкового

матеріалу тощо); - у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища (утилізація побутових, сільськогосподарських та промислових відходів; деструкція забруднюючих речовин, що важко розкладаються (нафта, полімери, пестициди, інші); створення біорозкладних замінників традиційних продуктів, що забруднюють навколишнє середовище Розроблені за допомогою біотехнології препарати, діагностичні тести і вакцини покращують якість медичного обслуговування, підвищують рівень діагностики захворювань, а також сприяють зниженню вартості діагностики та лікування Використання біотехнології у промисловості привело до розроблення технологій виробництва, які споживають менше води та енергії, знижують кількість токсичних побічних продуктів і підвищують ступінь очищення продукції (паперова і текстильна промисловість). У всьому світі в енергетичній промисловості починають широко використовуватися відновлювані джерела енергії за рахунок використання ферментів для створення екологічно чистого палива із сільськогосподарських відходів (етанол з кукурудзяної соломи і лушпиння, етанол із пшеничної соломи). Крім того, з сільськогосподарської сировини (кукурудзи, сої) виготовляють екологічно чисту пластмасу, що дозволило значно знизити використання з цією метою нафти. Використання у виробництві таких розробок дозволяє значною мірою скоротити обсяги споживання невідновлюваних природних ресурсів (нафти, газу та інших) і тим самим вирішувати проблеми їх виснаження. Так, у Китаї, широко використовується біогаз, на якому працює понад 60% усього автобусного парку цієї країни У Бразилії в 2004 році виробництво етанолу склало 8,4 млн т, що відповідає 5,6 млн т бензину найвищої якості Біотехнології, що використовуються у різних галузях промисловості, вважаються екологічними, оскільки дають можливість: - здійснювати більш ефективно порівняно із традиційними підходами знешкодження різноманітних токсичних відходів; - знижувати залежність від таких методів утилізації сміття, як спалювання і створення сховищ токсичних відходів; . Сучасна біотехнологія постійно здійснює вплив на харчову промисловість через створення нових продуктів і удосконалення бактеріальних процесів, які використовуються з давніх часів у виробництві продуктів харчування (хліб, алкогольні напої, сир, йогурт, оцет Необхідно також відзначити один із нових напрямів біотехнології – «нанобіотехнологія», що поєднує в собі досягнення нанотехнології і молекулярної біології. Нанотехнологи користуються здатністю біомолекул до самопобудови в наноструктури; ДНК як молекула, яка зберігає інформацію, використовується як важливий компонент наномеханізмів, що може стати основним компонентом комп'ютерів наступного покоління . Використання біотехнологій у сільському господарстві дозволяє вирішувати проблему ресурсозабезпечення, зокрема продовольчого забезпечення, що особливо актуально у зв'язку зі значним зростанням чисельності населення за останні сто років. Так, біотехнології належить важлива роль у вирішенні ряду проблем рослинництва: створення нових, продуктивніших і стійкіших до несприятливих чинників середовища сортів рослин, розроблення високоефективних засобів захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, вирішення проблеми азотифіксації, широке використання в рослинництві фізіологічно активних речовин тощо. Особливо слід відзначити біотехнології сільськогосподарських рослин. Біотехнологічні розробки у сфері модифікації рослин ведуться за такими напрямками : 1) удосконалення якісних характеристик продукту; 2) поліпшення ознак рослин, у результаті чого втрачається необхідність проведення певних заходів у системах сільськогосподарського виробництва; 3) поліпшення агрономічних властивостей; 4) створення нових споживчих властивостей; 5) комбінування різних корисних ознак. Наукові розробки за даними напрямками ведуться для отримання як економічних, так і екологічних вигод. Також використання модифікованих культур може супроводжуватися отриманням

великого числа супутніх ефектів, у тому числі і соціальних. Нині значна частина сільськогосподарського урожаю – близько 30% – гине від шкідників і хвороб. Використання в сільськогосподарській практиці хімічних засобів захисту рослин (пестицидів, гербіцидів, різних отрутохімікатів), і це вже доведений факт, завдає величезного збитку навколишньому середовищу. У зв'язку з цим впродовж уже 30 років розробляються і створюються біологічні засоби захисту рослин – віруси, бактерії, гриби, найпростіші та комахи, а також біологічно активні речовини живих організмів (антибіотики, гормони, феромони тощо), призначені для боротьби зі збудниками хвороб, шкідниками і бур'янами. До засобів боротьби з бур'яном належать гербіциди мікробного походження (біалафос, метоксифенон). По-друге, дані біоінноваційні продукти не є чужорідними для природного середовища. Виробництво наведених вище засобів захисту рослин і різних біологічних препаратів та їх використання у сільськогосподарській практиці здатне різко скоротити втрати урожаю від хвороб і шкідників, а також значно підвищувати продуктивність сільськогосподарського виробництва. Впровадження сільськогосподарських, або аграрних, біотехнологій, розширення масштабів використання і торгівлі сільськогосподарськими продуктами, отриманими на їх основі, сприяє підвищенню рівня добробуту як у розвинених, так і в країнах, що розвиваються. Так, результати опитування щодо глобального ефекту використання біотехнологій у світі у сфері сільськогосподарського виробництва за період 1996-2004 рр. показують, що загальний економічний ефект для фермерів склав 29,3 млрд дол. . Окрім фінансових вигод, вирощування трансгенних сортів рослин несе відчутні соціальні й екологічні вигоди - збільшення сільськогосподарської продуктивності, а отже, внесок у забезпечення глобальної продовольчої безпеки і скорочення бідності у країнах, що розвиваються; - збереження біологічної різноманітності, оскільки ГМ-технології через високу продуктивність вимагають менших сільськогосподарських площ; - зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу за рахунок скорочення експлуатації сільськогосподарської техніки, що використовується для оранки й обробки полів пестицидами; - зниження хімічного забруднення води і ґрунту внаслідок використання менш шкідливих для навколишнього середовища гербіцидів; - запобігання ерозії ґрунту, оскільки використання ГМ-культур, стійких до гербіцидів, дозволяє перейти на щадний (неорний) метод обробки ґрунту; - збільшення біорізноманіття за рахунок використання сортів з виборчою стійкістю до комах шкідників. Крім того, використання біотехнологій у різних сферах суспільного виробництва дає можливість цілеспрямовано керувати процесами, що відбуваються у навколишньому середовищі, діагностувати і попереджати зміни екосистеми, її деградацію і забруднення, а також підтримувати в нормі екологічні параметри довкілля. Висновки. На основі вищенаведеного можна зробити висновок, що розвиток біотехнологій є найважливішим фактором еколого-економічного розвитку суспільства, що обумовлене вирішенням значної кількості еколого-економічних проблем, серед яких найбільш актуальними, на нашу думку, є такі: - проблема ресурсозабезпечення подальшого розвитку суспільства; - виснаження природних ресурсів і вдосконалення структури їх споживання; - проблема накопичення та утилізації відходів; - екологізація виробництва шляхом розроблення безвідходних, маловідходних та очисних технологій; - екологізація продукції, тобто розроблення таких її видів, які завдають мінімального збитку навколишньому середовищу; - проблема забруднення навколишнього середовища; - покращання якості життя.

УДК.697.326.2

Онискевич В.А., М-31Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

КОТЛИ НА ТВЕРДОМУ ПАЛИВІ

Науковий керівник – Семенів І.І.

Питання енергетичної безпеки регіону на сьогоднішній день набуло значної актуальності через подорожчання природного газу як основного енергоносія, який використовується буквально в кожній будівлі, житловому домі, квартирі в значній мірі для опалювання. Таке його поширення обумовлене зручністю використання, а також високою енергоємністю. Проте, з підвищенням тарифів, значна частина населення шукають альтернативні способи обігріву житлових і не житлових приміщень. Одним з таких способів є використання твердого палива, такого як дрова. Це обумовлено значними їх запасами в нашому регіоні.

Для використання дров в якості палива для обігріву житлових і не житлових приміщень використовують котли різних конструкцій. Конструктивні схеми існуючих котлів (рис 1) за типом теплоносія поділяють на повітряно та водогрійні, а за способом спалювання – на піролізні та котли звичайного горіння, в свою чергу котли звичайного горіння діляться на звичайного та довготривалого горіння.

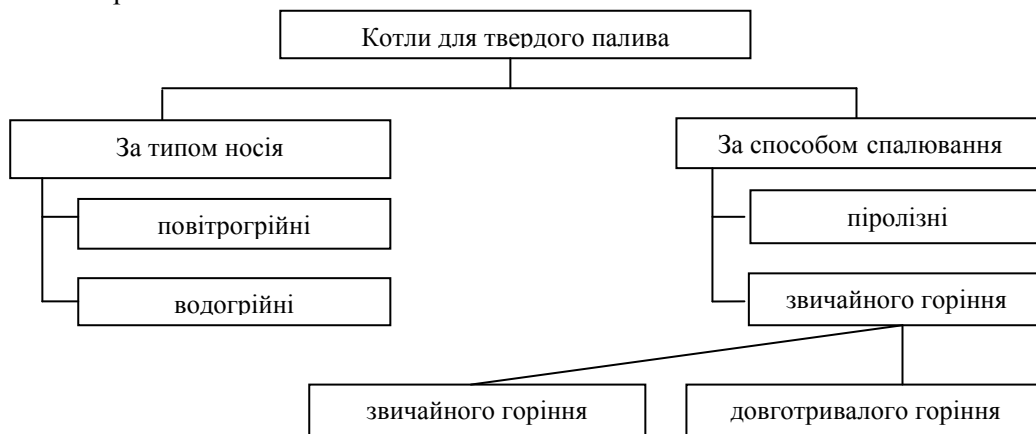


Рис 1. Класифікація котлів на твердому паливі.

В основу роботи піролізного котла покладений принцип піролізного спалювання палива, суть якого полягає в тому, що під дією високої температури і в умовах нестачі кисню, суха деревина розкладається на піролізний газ. Надалі змішання кисню з піролізним газом призводить до згоряння останнього, наслідком чого є отримання теплової енергії. В якості пального для цих котлів використовують брикети або пелети. Проблемою для широкого поширення піролізних котлів є їхня висока вартість.

З котлами звичайного горіння все просто, паливо згорає, після чого виділяється тепло. Енергія через стінки теплообмінника передається теплоносію і далі відправляється в систему опалення. Основним недоліком цих котлів, порівняно з іншими, є низький ККД, в зв'язку з чим висока витрата палива.

Найбільш раціональним в нашому регіоні є використання котлів тривалого горіння. Принцип дії даного котла заснований на властивості твердого палива, наприклад дров, при зменшенні подачі повітря тліти з високою тепловіддачею протягом довгого часу, при цьому згоряння палива відбувається більш повно і кількість відходів значно знижується.

Котли тривалого горіння мають відносно не велику вартість і високий ККД, за рахунок чого набувають значного поширення серед населення. Враховуючи дані особливості є досить раціональним застосування даної конструкції котлів для опалювання житлових і нежитлових приміщень. Також вони можуть встановлюватись без особливих змін в існуючі системи опалювання.

УДК.697.326.2

Чабан П.Ю., М-31Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ТВЕРДОПАЛИВНИЙ КОТЕЛ ТРИВАЛОГО ГОРІННЯ

Науковий керівник – Ліннік А.Ю., кандидат технічних наук, доцент

Найбільш поширеними опалювальними системами приватного сектору населення являються водяні системи. Джерелом тепла тут виступають водогрійні котли. Вони представлені різними видами конструкцій. Проте найбільш раціональними виступають котли довготривалого горіння.

Котли довготривалого горіння представлені різними конструкціями за виконанням, проте найбільшої уваги заслуговують циліндричні котли. У їх конструкції присутні: камера згорання, подвійна стінка якого формує ємність, заповнену водою, отвір для відводу диму, отвір завантаження палива й видалення золи, обладнаний дверцятами, патрубками підводу та відводу води. Опалювальний котел містить пристрій подачі повітря у камеру згорання зверху відносно палива, при цьому пристрій подачі повітря виконано з можливістю переміщення джерела повітря для сполучення з робочою поверхнею палива. Пристрій подачі повітря оснащений розсіювачем, містить телескопічну конструкцію, а саме поєднання щонайменше двох труб різного діаметра з можливістю регулювання їх сумарної довжини. Розсіювач повітря виконано у вигляді порожнистого диска з конусним наконечником в нижній частині, з'єднаного з трубою меншого. Площа найбільшого горизонтального перерізу розсіювача повітря дорівнює від 0,3 до 0,5 площі поперечного перерізу камери згорання.

Вказане технічне рішення має наступні недоліки:

- шар одночасно спалюваного палива незначний, що призводить до низької теплопродуктивності, особливо в початковий період горіння;

- розсіювач повітря перекриває і екранує до 50 % площі горіння, що зменшує площу теплового випромінювання;

В результаті досліджень конструкції попередника враховуючи його недоліки, пропонуємо свою конструктивну схему котла тривалого горіння (рис 1).

Котел тривалого горіння являє собою містку топку 6 з обмеженою зоною горіння палива і регульованим надходженням повітря. Димові гази відводяться через трубу, яка, проходячи через теплообмінник, нагріває воду для системи опалення. Таким чином, завантаження котла можна проводити тільки 1-2 рази на добу, при цьому система опалення буде функціонувати в практично безперервному режимі.

Котел тривалого горіння складається з труби діаметром від 300 мм, з товщиною вогнетривкого

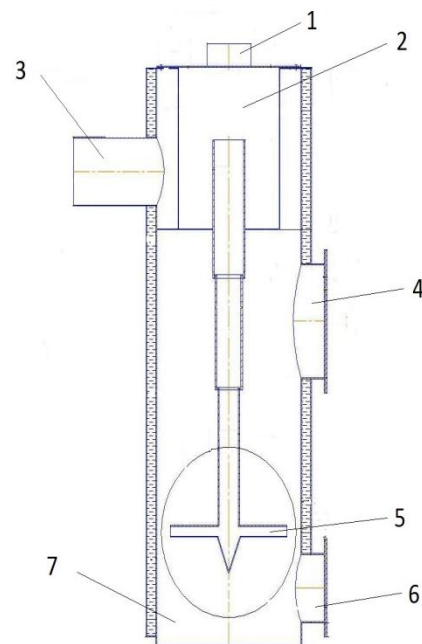


Рис 1. Котел довготривалого горіння:

1-повітряна заслінка; 2-камера підігріву повітря; 3-димові труба; 4-дверцята для завантаження палива; 5-розподільник повітря; 6-дверцята для видалення золи; 7- топка для палива;

металу не менше 3-4 мм, в іншому випадку висока температура швидко приведе до прогорання стінок котла. Висота труби від 800 до 1000 мм, від неї залежить обсяг одноразової завантаження палива. Умовно котел можна розділити на три зони:

- зона завантаження палива, її висота може змінюватися в міру прогорання дров;
- зона горіння і генерації, де відбувається повільне тління палива;
- зона повного згоряння, де відбувається догорання золи і відведення димових газів.

Пристрій, що обмежує зону горіння, а, отже, і час роботи котла без дозавантаження палива, називається розподільник повітря 4. Він являє собою коло з металу товщиною 4-6 мм з отвором у центрі, через яке за допомогою телескопічної труби подається повітря в зону горіння. Діаметр розподільника повинен бути трохи менше від діаметра котла, щоб забезпечити його безперешкодний рух. Висота зони горіння, в яку надходить рівномірно розподілене повітря, регулюється крильчаткою і шириною її лопатей. Зазвичай висота розподільника повітря не перевищує 5 см, в іншому випадку паливо буде прогорати досить швидко.

Труба, через яку надходить повітря, може бути як телескопічною, так і цілісною. Діаметр труби - близько 60 мм, а отвір в розподільнику повинен мати діаметр не більше 20 мм, щоб не перенасичувати камеру горіння киснем. Повітря надходить в трубу безпосередньо з атмосфери, або, для більш ефективного та стабільного горіння, з камери підігріву повітря 2, розташованої у верхній частині котла. Подача повітря в камеру регулюється повітряною заслінкою 1 у верхній частині котла.

Відведення димових газів здійснюється через димову трубу 3, приварену до бічної стінки котла в верхній його частині. Труба повинна бути горизонтальною протягом 40-50 см, щоб не створювати зайвої тяги.

Знизу необхідно виконати дверцята для видалення золи, попелу та інших продуктів горіння 5. У котлі тривалого горіння тверде паливо прогорає повніше, ніж у звичайній печі, тому видалення золи доведеться проводити рідше.

Дана конструкція котла може ефективно використовуватись для обігріву житлових та технічних приміщень при малій витраті твердого палива (дрова, пеллети) і не вимагає значних затрат часу на обслуговування.

УДК.697.326.2

Блажко О.В., М-31Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

КАЛОРИФЕРНИЙ КОТЕЛ

Науковий керівник – Білик С.Г., кандидат технічних наук, доцент

Системи обігріву фермських, складських та технічних приміщень зачасто виконані з використанням повітрогрійних котлів. Дане поширення останніх пояснюється малими габаритами, мобільністю та швидким монтуванням (демонтуванням) системи опалення. Такий тип теплогенераторів представлений в основному конвекторними котлами, найпоширенішим представником яких на даний момент виступають котли «Булер'ян».

Котел «Булер'ян» має бочкоподібну форму. За основний каркас в ньому взяті труби, які розташовані в шахматному порядку й використовуються як калорифер. Основа печі опирається на закінчення цих труб, де й встановлюється опора. .Всередині печі розташована перегородка, яка ділить камеру горіння на дві частини.

Горіння проходить за піролізним методом, тобто процес горіння не є основним, а лише перехідним процесом для одержання продуктів тління (газів), які догорають. У верхній камері для цього там розміщені так звані інжектори, які подають свіже повітря до гарячих газів, тим самим запалюючи їх знову, що дає змогу збільшити коефіцієнт корисної дії .

Проте дослідження роботи такого котла дозволило виявити ряд недоліків, зокрема:

1. На внутрішній стороні димохідної труби в процесі роботи утворюється конденсат, що вимагає встановлення спеціального утеплення вивідної труби, а у випадку використання стаціонарного кам'яного комина – його гільзування.

2. Відсутність відділеної камери зольника, в якій би накопичувалися відходи горіння, що дозволило б проводити обслуговування котла в незалежності від ступеня завантаження топки.

3. Невелика площа контакту розжарених газів з внутрішньою поверхнею котла, особливо після інжектора. Даний недолік призводить до втрати корисного тепла через швидкий витік газів в димохідну трубу.

На основі досліджень особливості конструкції та роботи даного котла та з урахуванням виявлених недоліків, розроблена наступна конструктивна схема (рис 1.). Конструкція даного теплогенератора являє собою видовжену у вертикальному напрямку овальної форми камеру 1, стінки якої формують вигнуті певним чином труби 2, розміщені у шахматному порядку, яка умовно розділена на дві частини – топку 3 для завантаження порції палива та камеру допалювання газів 4.

Також під топкою обладнаний зольник 5, який в свою чергу складається з решітки та розміщеної під нею шухляди для збору відходів горіння. Камера спалювання газів обладнана інжектором для подачі свіжого гарячого повітря для допалювання газів та

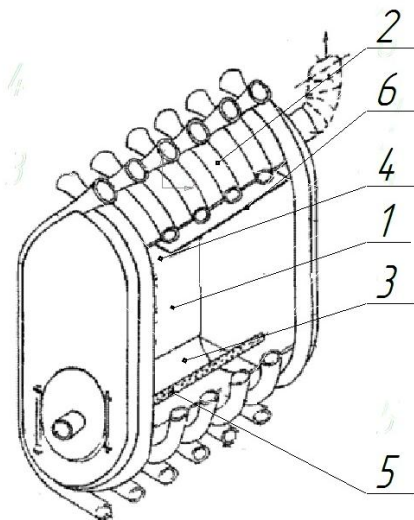


Рис 1. Калориферний котел.

лабіринтним пристроєм б спеціальної форми, призначенням якого є направлення розжарених газів по поверхні труб та затримання їх в середині котла на якомога більший час для максимальної теплопередачі. Нагрівання повітря, яке використовується з метою допалювання топочних газів, відбувається в задній стінці котла, яка складається з двох кришок та розміщеного між ними лабіринту (на рисунку не показано). Повне спалювання палива та збільшена тепловіддача розжарених газів зменшує теплове навантаження на димохідну трубу, що призводить до зменшення утворення конденсату.

Розроблена конструкція калориферного котла характеризується збільшеною теплопередачею розжарених газів, що дозволяє підвищити ККД самого котла, а також збільшити тривалість горіння однієї закладки палива, тим самим зменшуються затрати часу на обслуговування.

УДК.697.326.2

Васьків Б., Ео-21Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ПЕРЕВАГИ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА НЕДОЛІКИ, ЩО ПЕРЕШКОДЖАЮТЬ ЕФЕКТИВНОМУ ВПРОВАДЖЕННІ БГУ НА УКРАЇНІ

Науковий керівник – старший викладач Мартиненко Ж.О.

Переваги біогазових технологій не викликають сумнівів, що підтверджується їх бурхливим розвитком у світі. Аналогічним чином такі технології, на думку авторів, повинні впроваджуватися і в Україні.

Розвиток біогазових технологій зробить значний внесок у забезпечення енергетичної незалежності нашої держави, сформує альтернативний газо-паливний ресурс, забезпечить можливість покриття пікових навантажень в електромережі, а також сприятиме створенню нових робочих місць та розвитку місцевої економіки. Також, розвиток біогазових технологій в Україні дозволить у перспективі замінити від 2,6 до 18 млрд. м³ природного газу на рік.

Для інтенсивного нарощування виробництва біогазу та енергії з нього необхідно створити умови для розвитку цього виду бізнесу, які дозволили б залучати як вітчизняні, так і іноземні інвестиції, використовувати передові закордонні технології, а також сприяли б розвитку вітчизняних аналогів на базі інноваційних рішень. Вирішуючи енергетичні задачі, стимулюючи виробництво електричної енергії з біогазу, виробництво біометану для закачування в мережу ПГ і для заправки автотранспорту, держава підвищує і рівень екологічної безпеки на території України, оскільки відходи сільського та комунального господарства, харчової та переробної промисловостей складають загрозу здоров'ю населення, стану ґрунту, повітря та підземних вод.

Біогазові технології - один з основних і найбільш раціональних шляхів знешкодження органічних відходів. Перероблені анаеробними методами органічні відходи є цінним органічним добривом, здатним підвищувати родючість ґрунтів - одного з найбільш цінних ресурсів держави, а також підвищувати конкурентоспроможність сільгосппродукції.

Будівництво БГУ і їх інфраструктури з поступовим переходом на обладнання місцевого виробництва буде додатково стимулювати українську економіку. Очікувані інвестиції в цю галузь можуть скласти більше 30 млрд. гривень в середньостроковій перспективі.

Детальний аналіз діючих Законів України у сфері відновлюваної енергетики дав можливість виявити ряд недоліків, які перешкоджають ефективному впровадженні біогазових установок на території нашої держави, а саме:

- Відсутність нормативної бази. Крім законодавчих бар'єрів, існує також проблема відсутності сучасної нормативної будівельної документації (Державні будівельні норми - ДБН) для проектування та експлуатації біогазових установок та систем збору біогазу на полігонах ТПВ. При цьому власники проектів і проектні організації стикаються з необхідністю випускати Технічні умови під кожен впроваджувану біогазову установку, а державні органи у сфері регулювання будівництва, об'єктивно не маючи нормативної бази для оцінки таких проектів, змушені суб'єктивно підходити до видачі дозволів на будівництво. Все це веде до затягування термінів введення проектів в експлуатацію, а для власників проектів - до зайвих затрат. Тому важливо ініціювати розробку необхідної нормативної документації у сфері біогазових проектів із залученням провідних фахівців та профільних організацій.

- **Складність застосування податкових пільг при ввезенні біоенергетичного обладнання.** Ще одним механізмом, покликаним стимулювати, в т.ч. впровадження біогазових проектів, є законодавчо передбачені преференції, як то звільнення від ПДВ і митних зборів. Так на підставі чинного Митного кодексу України (глава 42, стаття 282, п. 14, п.16) передбачено звільнення від оподаткування митом обладнання, яке працює на відновлюваних джерелах енергії, обладнання та матеріали для виробництва альтернативних видів палива або виробництва енергії з ВДЕ. Придбання цього обладнання і матеріалів також звільняється від сплати ПДВ на підставі п. 197.16.1 чинної редакції Податкового Кодексу України. Перелік обладнання та комплектуючих і матеріалів, які можуть скористатися такими преференціями, визначається Постановою КМУ № 444-2008-п (чинна редакція від 20.12.2012). Вважаємо, що в теперішньому вигляді процедура отримання пільг непрозора і непередбачувана, а тому носить дискредитаційний характер по відношенню до ідеї стимулювання впровадження проектів ВДЕ з ознаками суб'єктивного мотивованого ухвалення рішень про включення окремих позицій до Переліку. В якості одного з прикладів можна навести заморожування вже початого будівництва БГУ на свинокомплексі україно-датської компанії «Даноша» в Івано-Франківській області, що не зуміла ввезти без мита обладнання для БГУ в Україну.

- **Відсутність цільового фінансування проектів БГУ українського виробництва.** Запізнілий інтерес до біогазових технологій як самостійного сектору енергетики в Україні, недостатнє фінансування наукових досліджень, а головне - відсутність фінансування пілотних проектів по створенню біогазових установок, не дозволяють на даному етапі українському виробнику повноцінно конкурувати з іноземними постачальниками БГУ. У той же час, цільове фінансування повного циклу створення найбільш затребуваних і економічно виправданих пілотних проектів БГУ українського виробництва з подальшим тиражуванням, дозволить у перспективі задіяти виробничі потужності в різних галузях промисловості України.

- **Відсутність діючої програми розвитку сектора.** Важливим сигналом з боку держави буде також задіяння програмного підходу в сфері розвитку біогазових технологій з конкретними цілями, джерелами фінансування та термінами виконання. Концепція такої програми вже фактично затверджена в якості Національного проекту «Енергія біогазу», але поки не знаходить належного розвитку, в т.ч. через описані вище бар'єри. Вважаємо, що активізація розвитку даного Національного проекту, поряд з подоланням зазначених бар'єрів, дозволить дати необхідний імпульс для розвитку біогазових технологій в Україні та залучити інвестиції в біогазову галузь.

Літературні джерела.

1. Войтович І.Г. Анаеробне перероблення курячого посліду в біогаз / Науковий вісник. – 2008. вип. 13.2. – С. 116-119.
2. Бабич О.С., Кухаренко П.М., Улексін В.О. Біогаз як місцевий енергоресурс для сільськогосподарських підприємств: Матеріали науково-технічної конференції. Дніпропетровськ. – 2010. – С. 88-90.
3. Біопаливо. Проблеми та перспективи / А.П. Ранський, М.Ф. Ткачук, Л.Н. Тютюнник та ін. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2007. - № 5.
4. Біологічне паливо в Україні: економічні передумови та перспективи розвитку / О.В. Івасюк // Економіка АПК. – 2008. - № 9. – С. 58-61.
4. Матвеев Ю., Гелетуха Г. Біогазова станція. Український досвід / Ю. Матвеев, Г. Гелетуха // Зелена енергетика. - 2004. – № 1. – С. 4-6.
5. Лісничий В.М., Цаплін Ю.О. Сучасний стан та перспективи розвитку отримання біогазу в Україні: матеріали Четвертої міжнародної конференції [„Енергія із біомаси”], (Київ, 22-24 вересня 2008 р.) / ІТТФ НАНУ. – К.: 2008, С. 299-300.
6. Кучерук П., Матвеев Ю., Плугатар О. Экономические аспекты развития биогазовых технологий в Украине / П. Кучерук, Ю. Матвеев, О. Плугатар // Коммунальное хозяйство. – 2007. - № 5. – С. 30-31.
7. Хажмурадов М.А. Установа та технологія по утилізації біогазу / М.А. Хажмурадов // Наука та інновації. – 2006. - № 4. – С. 19.

УДК-543.3

Лень Аліна – група Ео-21Б

ВПНУБІП України Бережанський агротехнічний інститут

ВПЛИВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СПИРТОВОГО ЗАВОДУ ТА БАРДИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Науковий керівник: Н.М. Гловин, кандидат педагогічних наук

Проблема утилізації викидів виробництва пов'язана з проблемою охорони навколишнього середовища від забруднень. Кінцевою метою раціонального природокористування повинно бути максимальне залучення у виробництво сировини. Чим менша відходомісткість виробництва, тим вищий рівень розвитку продуктивних сил, економічніше виробництво.

Ключові слова: стічні води, барда, відстійники, земельні угіддя.

Проблема впливу викидів спиртового виробництва (ВСВ) обумовлена значними об'ємами накопичення їх на прилеглих до заводів територіях у ставках-накопичувачах. Наявність у ВСВ значної мінералізації та речовин органічного походження а також висока температура виключають можливість випускати викиди у каналізаційну мережу та піддавати рециклінгу у виробництві створює передумови для подальшого збільшення площ під нові ємності. Це призводить до виключення родючих ділянок із сільськогосподарського виробництва, додаткових витрат на утримання відстійників, забруднення атмосферного повітря леткими речовинами із неприємним запахом. Водночас протягом останніх років спостерігається виснаження ґрунтів на основні поживні елементи внаслідок дефіциту традиційних органічних та дороговизни мінеральних добрив. Частково нестачу основних поживних речовин, мікроелементів та органічних речовин в ґрунті можливо поповнити за рахунок удобрювальних поливів ВСВ [1]. Досліджували хімічний склад і властивості ВСВ ДП «Козлівський спиртзавод» з метою встановлення їх придатності для удобрювальних поливів сільськогосподарських культур; виявляли вплив різних доз ВСВ на екологічний стан та родючість чорнозему типового важкосуглинкового, його фізико-хімічні, фізичні, хімічні, біологічні властивості, із виявленням можливих негативних наслідків застосування ВСВ; встановити найменш енергозатратні та економічно вигідні дози утилізації ВСВ.

Результати й обговорення.

Спиртове виробництво – одна з провідних галузей народного господарства за кількістю утворюваних викидів і стічних вод. Барда як один з викидів спиртового виробництва на більшості заводів не утилізується і без очищення разом зі стічними водами скидається у відстійники, де загниває, забруднюючи ґрунтові води та повітря. До природної емісії метану спиртові заводи додають метан з полів фільтрації, посилюючи парниковий ефект на планеті.

Стічні води спиртових заводів характеризуються високим ступенем забрудненості. Великі їх об'єми становлять значну небезпеку для навколишнього середовища. При чому самі по собі вони не є токсичними, але, потрапляючи у ґрунтові води, ставки і ріки, вони швидко виснажують запаси кисню, що викликає загибель мешканців цих водойм [6].

Основною проблемою при утилізації після спиртової барди є переробка рідкої фази, так званого «фугату», об'єм якого складає до 92% від усіх стоків. Органічні речовини стічних вод швидко піддаються бродінню і гинуть. Біля 70% забруднень

даних стічних вод розкладаються протягом перших діб. У результаті гниття білкові речовини розкладаються до амінокислот, вуглекислоти та аміаку. В процесі бродіння цукру, що міститься у стічних водах, утворюються оцтова, молочна, масляна, та пропіонова кислоти [4].

Стічні води спиртової промисловості, що зливаються на поля фільтрації, відкриті водойми, швидко загнивають, виділяють неприємні запахи, а також є причиною розмноження комах. Ці забруднення розповсюджуються в межах повітряного басейну досить нерівномірно, їх концентрація в повітрі в окремих районах може досягати загрозливих для здоров'я населення розмірів. Крім того, з бардою втрачаються корисні речовини, що в ній містяться.

Створення полів фільтрації вимагає відведення значних площ земельних угідь, які можна було б використовувати для вирощування сільськогосподарської продукції.

На даний час очищення вод спиртових заводів знаходиться на дуже низькому рівні.

Поля фільтрації використовують багато років, тому більшість з них перетворилася у накопичувачі стоків глибиною від 2-5 метрів. Очистка води в них здійснюється за застарілою технологією фільтрації у ґрунт та часткового випаровування в повітря. Тому поля фільтрації відстійники давно перевантажені.

Барда має високу кормову цінність. Вона стимулює відкладення жиру і покращення якості м'яса у відгодовуваних тварин. Цінність барди як корму обумовлена вуглеводами, азотистими речовинами, вітамінами та мікроелементами. Крім того, в мікрокількостях марганець, кобальт, мідь, вітаміни групи В. Хімічний склад барди в процентному співвідношенні такий: вода 93,7-94,5%; сухі речовини 5,5-6,3%; в тому числі без азотні екстрактивні речовини 2,76-2,86%; жир 0,03-0,08%; клітковина 1,21-1,37%; мінеральні речовини (зола) 0,5-0,8%.

У світовій практиці використовують технологію упарювання післяспиртової барди, з подальшим використанням як корму для тварин, цим самим зменшуючи навантаження на навколишнє середовище. На жаль в Україні через високу вартість обладнання даний спосіб переробки не є популярним.

Відомо, що ґрунт з величезним мікробним різноманіттям є каталізатором в використанні усіх утворюваних на землі викидів. Мікроби переробляють відмерлі речовини таким чином, що вони знову стають доступними для рослин. Нові рослини формуються за рахунок відмерлих решток, що є в ґрунті.

При виробництві спирту утворюється велика кількість сильно забруднених стічних вод. Стічні води заводу діляться на чотири категорії:

- теплообмінні;
- після продування котлів;
- лютерна вода, конденсати вторинної пари;
- після миття обладнання, господарсько-побутові стоки, первинна і вторинна вода. [3].

Вода умовно чиста надходить на повторне використання, а забруднена на поля фільтрації [2]. Аналіз складу водної витяжки із досліджуваного ґрунту свідчить про істотні зміни, які відбулись в катіонно-аніонному складі (табл. 1). Вже при внесенні ВСВ в рази збільшилась кількість гідрокарбонатів, хлоридів, сульфатів. У вмісті катіонів тенденції до збільшення не мав лише кальцій, вміст якого зменшувався через значне насичення ґрунтового розчину калієм і натрієм і, відповідно витіснення його. При цьому вміст магнію зріс, натрію, калію. Отже, трирічне внесення ВСВ у всіх досліджуваних дозах не викликало засолення ґрунту, проте використання великих доз критично наблизить до межі засолення ґрунту. Тому найкраще рекомендувати для внесення впродовж 3 років обмежені дози, з точки зору безпеки осолонцювання.

Таблиця 1

Сольовий склад водної витяжки чорнозему типового, мг-екв/100г ґрунту, (середнє .) [5].

Глибина, см	Лужність		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Сума солей, %	
	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ²⁻							разом	в т.ч. токсичних
контроль (без поливу)										
0-30	немає	0,20	0,04	0,30	0,26	0,10	0,15	0,04	0,038	0,029
30-60	– «–	0,16	0,06	0,32	0,25	0,15	0,10	0,06	0,039	0,027
60-100	– «–	0,17	0,04	0,26	0,39	0,15	0,10	0,04	0,037	0,023
вода 1000 т/га										
0-30	– «–	0,28	0,08	0,35	0,30	0,15	0,18	0,06	0,051	0,037
30-60	– «–	0,26	0,08	0,40	0,38	0,13	0,20	0,07	0,054	0,039
60-100	– «–	0,32	0,06	0,44	0,42	0,15	0,22	0,08	0,061	0,043
500 т/га ВСВ										
0-30	– «–	0,40	0,10	0,40	0,25	0,18	0,22	0,28	0,069	0,046
30-60	– «–	0,42	0,12	0,44	0,20	0,20	0,25	0,30	0,075	0,051
60-100	– «–	0,48	0,10	0,42	0,20	0,17	0,30	0,31	0,078	0,053
750 т/га ВСВ										
0-30	– «–	0,45	0,12	0,54	0,18	0,22	0,25	0,55	0,090	0,057
30-60	– «–	0,44	0,18	0,75	0,12	0,20	0,34	0,52	0,101	0,069
60-100	– «–	0,50	0,15	0,65	0,12	0,18	0,32	0,49	0,097	0,066
1000 т/га ВСВ										
0-30	– «–	0,50	0,20	0,70	0,09	0,26	0,26	0,74	0,127	0,071
30-60	– «–	0,52	0,22	0,80	0,12	0,21	0,40	0,90	0,127	0,077
60-100	– «–	0,48	0,16	0,72	0,10	0,18	0,40	0,68	0,109	0,070

Висновок

Отже, для зменшення негативного впливу на оточуюче середовище викидів спиртового виробництва, а саме, післяспиртової барди, пропонується бардяний осад використовувати в якості добрива під сільськогосподарські культури. А для зникнення неприємного специфічного запаху на полях фільтрації та прискорення процесів розкладу органічної маси використовувати препарат. Виробництво етилового спирту на даному заводі можна вважати доцільним та екологічно вигідним. Однією з переваг через близьке розташування аграрних господарств, що забезпечує зменшення витрат на транспортування барди.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про охорону праці», листопад 2002 р.
2. Бистров В.П. Охрана труда. Справочное пособие для руководителей предприятий, учреждений, организаций, лечебных и учебных заведений. – С., мсп «Ната»2005 – с.500.
3. Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др.; Под ред.. проф. Яровенко В.Л. Технология этилового спирта – М.: колос, «Колос-Пресс», 2002. – 465 с.
4. Климовский Д.Н., Смирнов В.А., Стабников В.Н. Технология спирта. – М.: Пищевая промышленность, 2007. – 452 с.
5. Самуилов В.Д., Олескин А.В. Техническая биотехнология. – Моск. Университет, 1994. – 200 с.
6. Мальцев П.М. Технология бродильных производств. – М.: Пищевая промышленность, 2010. – 580 с.

УДК697.326.2

Сондей Р.І. група М-31Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ПОТЕНЦІАЛ БІОМАСИ ЯК ФАКТОР ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНИ

Науковий керівник – ст. викл. Камишанов В. В.

Постановка проблеми. Україна володіє значними обсягами земельних ресурсів для ведення сільськогосподарського виробництва і здатна не лише забезпечити власні потреби в продуктах харчування, але й виробляти сировину для біоенергетики. Біомаса є практично невичерпним джерелом енергії в сучасних умовах. Ситуація ускладнюється тим, що ефективність виробництва та використання палива з біомаси поки що є нижчою від ефективності застосування традиційних палив, що є наслідком таких чинників, як відсутність державної підтримки цього напрямку розвитку біоенергетики, недостатній розвиток матеріально – технічної бази для реалізації цього напрямку і брак можливості її покращення, а також залежність цієї ефективності від цін на традиційне паливо.

Тому дослідження оцінки енергетичного потенціалу біомаси та використання її як джерела енергії є надзвичайно актуальним для України. Саме це зумовлює актуальність постановки проблеми, щодо можливостей та доцільності використання потенціалу України для виробництва та використання альтернативних енергоресурсів в АПК.

Світовий досвід переконує, що виробництво біопалива – сприятлива можливість для економіки кожної країни, зокрема дає змогу створювати нові робочі місця не тільки в сільській місцевості, а й у промислових центрах, покращує екологічну ситуацію в країні, регіонах тощо. Встановлено, що на 1 тис. т нафтового еквіваленту створюється 16 робочих місць, переважно в сільській місцевості; кожний відсоток біопалива у загальному споживанні палива створюватиме від 45 до 75 тис. нових робочих місць у сільській місцевості. Стає очевидним, що окрім зростання доходів завдяки вирощуванню високорентабельних сільськогосподарських культур тут створюватимуться нові робочі місця на переробних теплових та енергетичних потужностях. Заміщення традиційних палив відновлювальними джерелами енергії (ВДУ) є наразі актуальним завданням паливно – енергетичного комплексу України. Одним з найбільш перспективних видів ВДЕ (відновлюваних джерел енергії) є біомаса – вуглецевмісткі органічні речовини рослинного та тваринного походження (деревина, солома та інші рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній, спеціально вирощувані енергетичні культури, органічна частина твердих побутових відходів та іноді торф). Для виробництва енергії застосовують тверду біомасу, а також отримані з неї рідкі та газоподібні палива – біогаз, біодизель, біоетанол та інші.

Потенціальні енергетичні ресурси біомаси можна розділити на дві групи:

- плантації рослин, які вирощуються за призначенням на енергетичні потреби (наприклад, кукурудза, ріпак, енергетична верба, картопля, топінамбур, міскантус тощо);
- органічні рештки і відходи – рештки культурних рослин, відходи від вирощування і переробки рослинної продукції, відходи тваринництва, комунальні органічні відходи.

Первинну сировину для отримання енергії поділяють на рідку(рослинна олія, спирт), тверду(соллома, деревина чи відходи деревообробної промисловості), газоподібну (біогаз). Біомаса є відновлювальним, екологічно чистим паливом, використання якого не призводить до підсилення глобального парникового ефекту. Це четверте за зниженням паливо у світі, яке дає близько 2 млрд. т у. п. на рік, що становить близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі (у країнах, що розвиваються, - понад 30%).

Потенціал використання відходів сільського господарства як джерела енергетичної біомаси величезний. До відходів сільського господарства належать: частини сільськогосподарських культур (стебла, лушпиння та інше); пошкодженні при вирощуванні, зборі чи зберіганні рослини; гній тварин.

Для досягнення цілей, поставлених Україною у сфері відновлювальної енергетики, необхідна достовірна інформація про енергетичний потенціал біомаси. Однак результати існуючих оцінок ресурсів біомаси для однієї й тієї ж географічної місцевості суттєво різняться між собою.

Найістотнішою причиною відмінності результатів є різноманітність підходів до вибору загальної методології оцінки, вихідних даних, методів визначення потенціалу земель, доступних для вирощування енергетичних культур, коефіцієнтів та припущень щодо виробництва й утилізації біомас.

Розрізняють три основні види потенціалу – теоретично можливий (теоретичний), технічно доступний (технічний) та економічно доцільний (економічний).

Теоретичний потенціал – загальний максимальний обсяг наземної біомаси, теоретично доступної для виробництва енергії у фундаментальних біофізичних межах. Коли мова йде про біомасу сільськогосподарських та енергетичних культур та лісів, теоретичний потенціал представляє собою максимальну продуктивність при теоретично оптимальному менеджменті з урахуванням обмежень, що впливають з температури, сонячної радіації та опадів. У випадку відходів та залишків різного виду теоретичний потенціал дорівнює максимально утвореному обсягу цих відходів та залишків.

Технічний потенціал – частка теоретичного потенціалу, доступна за певних технічно – структурних умов та поточних технологічних можливостей. Крім того, беруться до уваги просторові обмеження, викликані конкуренцією між різними користувачами землі, а також деякі екологічні та інші не технічні обмеження. Економічний потенціал – частка технічного потенціалу, що задовольняє критеріям економічної доцільності за даних умов.

Таблиця 1. Потенціал біомаси та виходу біогазу в Україні

№ п/п	Вид біомаси	Об'єм біомаси, (тис. т.)	Вихід біогазу, (тис. м ³)	Вміст метану, %	Об'єм метану, (тис. м ³)	Об'єм органо-мінералізованих добрив, (тис. т.)
1	Побічна продукція рослинництва	101121	34252844,3	59	20209178,2	101079,9
2	Відходи основної продукції рослинництва	9096,5	2866037,0	66	1891584,4	9093,05
3	Відходи тваринництва	92259,0	29791066,0	67	19960014,2	91223,3
4	Трави пасовищ і сінокосів	68520,2	31519200	84	26476128,0	68482,2
5	Всього	270996,7	98429147,3		68536904,8	269878,45

За результатами проведених розрахунків на основі статистичних даних, члени гуртка, під керівництвом ст. викл. Камишанова В.В. було визначено обсяги біомаси, доступної для виробництва біогазу в Україні. Розрахунки було проведено для таких видів біомаси: побічна продукція рослинництва (соломи, стебла, гички, бадилля); відходи основної продукції рослинництва; відходи тваринництва (гній, сечівка); доступні трави сінокосів і пасовищ.

Розрахунки були проведені з врахування коефіцієнтів співвідношення доступності, втрат, потреби для народного господарства.

З об'єму 270 996,7 тис. т. біомаси, вихід біогазу становить 98 429 147, 3 м³, з якого об'єм 68 536 904,8 м³ становить метан і об'єм органо – мінералізованих добрив, які можна внести в ґрунт становить 269 878, 45 тис. т. .

УДК.697.326.2

Антошків М.Д. група М-31Б

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛОМИ, ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ ТА ОРГАНО-МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ДОБРІВ

Науковий керівник – к.т.н., доцент Фльонц О.В.

Солома - залишки після обмолоту зрілого зерна, листки і стебла рослин, або та частина, з якої рухомі поживні речовини по мірі дозрівання переходять в зерно. Класифікують декілька типів соломи: яру; озиму перем'яту; озиму стернівку (не перем'яту після обмолоту для промислового використання).

Із ярої соломи на корм худобі найчастіше використовують пшеничну, ячмінну, вівсяну і просяну.

Основною поживною речовиною, що входить до складу соломи, є клітчатка. Вміст її в соломі різних видів складає від 25 до 45% і вище.

До складу соломи входять також безазотисті екстраговані речовини, на долю яких припадає 27-43% від загальної маси. До них відносяться цукор, крохмаль, геміцелюлоза, пектинові речовини, пігменти, смоли таніни, органічні кислоти.

Солома характеризується високим вмістом протеїну, як сирого(3-8%), так і перетравного(0.5-1%). Вона бідна жиром (0.5-1.3%). Вміст мінеральних речовин коливається від 4 до 12%. Серед них переважає окис кремнію. Вітаміни в соломі практично відсутні. Каротин складає 1-7 мг/кг. Вміст вітаміну D, що накопичується в соломі при сонячній погоді складає до 50(НЄ)1 кг. Вміст в соломі поживних речовин, що розчиняються у воді, в слабкому розчині соляної кислоти або в солодовому екстракті складає біля 10%. З них 3 частина припадає на долю мінеральних елементів.

Низька розчинність поживних речовин, сильна інкрустація целюлози лігніном зумовлюють низьке перетравлювання органічної речовини соломи.

Так перетравлюваність органічної речовини пшеничної озимої і ярої соломи становить 42-46%, житньої – 43-48%, вівсяної 48-55%.

Хімічний склад і поживність соломи дуже залежить від фази вегетації, в якій зібрані культури. Чим дозріліше зерно при збиранні культури, тим менше в соломі азотних речовин, жирів, розчинних вуглеводів і більше накопичується клітковини.

Хімічний склад соломи залежить і від її довжини. Більш поживними і менш загарбівшими є частина стебла, що розташована ближче до колоса

Вміст кальцію і фосфору в попелі соломи (грам на 100 грам попелу) становить відповідно:

- попіл соняшника – 12,4 та 0,7;
- попіл соломи житньої – 5,7 та 2,0;
- попіл соломи пшеничної – 5,4 та 1,6.

Суша речовина соломи складається з вуглецю (45%), кисню (42%), водню (6,5%), азоту (1,5–5%) і золи (5–12%).

Солома озимої пшениці містить: азоту 0,5%; фосфору (P_2O_5) – 0,20%; калію (K_2O) – 0,9%; кальцію (CaO) – 0,28%; води – 14%.

У рослинах азот в основному входить до складу органічних сполук, мінеральних сполук азоту мало. Більша частина органічних сполук представлена білковими речовинами, які становлять 70 – 80% загального вмісту азоту в рослинах. Вміст азоту в

білках становить від 14,7 до 19,5%. До небілкових органічних сполук азоту належать амінонокислоти, амідні, нуклеїнові кислоти.

Табл.1. Вихід біогазу і ферментативної маси з соломи і стебел.

№	С/г культура	Обсяг доступний для виробництва біогазу (тис. т)	Вихід біогазу м ³ /т	Вихід біогазу тис. м ³	Вага біо-газу тис. т. 12x10 ⁻⁷ т/м ³	Вага ферментативної маси тис. т.
1	Пшениця (солома)	12109,5	342	4141449	4,97	12104,53
2	Жито (солома)	1254,9	306	383999,4	0,46	1254,44
3	Ячмінь (солома)	4961,2	342	1696730,4	2,4	4959,16
4	Кукурудза на зерно (стебла)	22978,9	420	9651138	11,58	22967,32
5	Соняшник (стебла)	14679,0	180	2642220	3,17	14675,83
6	Соя (стебла)	2097,4	280	587272	0,71	2096,69
7	Ріпак (стебла)	3540,8	280	991424	1,19	3539,61
8	Овес (солома)	431,9	300	129570	0,16	431,74
9	Гречка (солома)	414,6	280	116088	0,14	414,46
10	Рис (солома)	155,3	161	25003,3	0,03	155,27
11	Просо (солома)	57,2	280	16016	0,02	57,18
12	Всього	62680,7		20380910		39688,91

Табл.2. Вихід поживних речовин з від ферментативної маси з соломи і стебел.

№	С/г культура	Вихід біодобрих з побічної продукції						
		Маса тис. т.	Азот		Фосфор		Калій	
			кг/т	т.	кг/т	т.	кг/т	т.
1	Пшениця (солома)	12104,53	5,6	67785,4	2,0	24209,1	7,2	87152,6
2	Жито (солома)	1254,44	5,0	6272,2	2,3	2885,2	8,5	10624,7
3	Ячмінь (солома)	4959,16	5,0	24795,8	2,0	9918,3	10,0	49591,6
4	Кукурудза на зерно (стебла)	22967,32	7,5	172254,9	3,0	68901,9	16,4	37664,0
5	Соняшник (стебла)	14675,83	15,6	228942,9	7,6	111536,3	52,5	770481,1
6	Соя (стебла)	2096,69	12	25160,3	3,1	6499,7	5,0	10483,4
7	Ріпак (стебла)	3539,61	7,0	24777,3	2,5	8849,0	10,0	35396,1
8	Овес (солома)	431,74	6,5	2806,3	3,5	511,1	16	6907,8
9	Гречка (солома)	414,46	8,0	3316,8	6,1	2529,9	24,2	10036,7
10	Рис (солома)	155,27	0	0	0	0	0	0
11	Просо (солома)	57,18	0	0	1,8	102,9	15,9	909,2
12	Всього	62656,23		556111,9		208849,1		1019247

За результатами проведених розрахунків на основі статистичних даних, члени гуртка, під керівництвом к.т.н., доц. Фльонца О.В. було визначено обсяги ферментативної маси, доступної для виробництва біогазу в Україні. Розрахунки було проведено для ферментативної маси з соломи і стебел.

Розрахунки були проведені з врахування коефіцієнтів співвідношення доступності, втрат, потреби для народного господарства і тварин.

З обсягу 62 680,7 тис. тон доступного для виробництва біогазу, об'єм 20 380 910 м³ становить вихід біогазу та вага ферментативної маси становить 39 688,91 тис. тон.

З ферментативної маси з соломи і стебел масою 62 656,23 тис. тон вихід азоту становить 556 111,9 тон, фосфору – 208 849,1 тон, калію – 1 019 247 тон.

УДК 662.768.4

Логаза А.М., Джуглей Т.І. – ст. гр. М-51С

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БІОПАЛИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Наукові керівники: Логуш І.В., к. т. Н., доцент; Кирик О.М., ст. викладач

Ключові слова: біопаливо, технологія, енергія, виробництво, органічні матеріали

Постановка проблеми. Еволюція розвитку технології біопалива відображає також еволюцію світової суспільної думки, економічних можливостей, екологічних загроз та наукових прогнозів.

Біопаливо або біологічне паливо — (англ. *biofuels*) — органічні матеріали, такі як деревина, відходи та спирти, що використовуються для виробництва енергії. Це — поновлюване джерело енергії, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, вугілля і ядерне паливо. Офіційне визначення біопалива — будь-яке паливо мінімум з 80 % вмістом (за об'ємом) матеріалів, отриманих від живих організмів, зібраних в межах десяти років перед виробництвом.

В цьому розвитку первинною була думка про можливість використання біопалива поряд з традиційними джерелами палива, які існували на той час у світі. Другим етапом цього розвитку були наукові розробки, які відповідали на два суттєвих питання: про доцільність використання біопалива та розробку технологій його виробництва. Другий етап, без сумніву, розвивався пропорційно перш за все із ринком палива у світі. Першим значним поштовхом для наукових досліджень в галузі розробки біопалива було усвідомлення думки про вичерпність існуючих природних запасів нафти та газу. Свідченням загрози закінчення запасів є той факт, що за останній період часу на планеті не відкрито нових великих світових родовищ нафти та відмічається постійна тенденція зростання цін на цю сировину. Це в свою чергу стало питанням національної безпеки для багатьох країн світу. В цей період, а саме, впродовж ХХ століття відбулось значне зростання використання нафти та газу і це стало ключовим фактором, який призвів до підвищення викидів CO₂ в атмосферу, спровокувало екологічні зміни на планеті та створило загрозу глобального потепління.

Третім етапом еволюції розвитку технології біопалива стало практичне впровадження наукових розробок та комерціалізація світового ринку біопалива.

Світовий біопаливний ринок має всі характеристики інноваційних ринків: постійно ведуться дослідження в галузі вдосконалення технологій виробництва, відбувається поліпшення фізико-хімічних властивостей біопалива, анонсуються цілий ряд виробництв і програмних намірів, створюється значний інформаційний тиск.

Мета досліджень полягає збільшенні кількості виробленого екологічно стійкого біопалива, використовуючи біомасу.

За технологічними принципами отримання біопалива воно поділяється на три групи: першого, другого та третього покоління.

Виробництво біопалива першого покоління потребує значних орних земель, які в більшості використовуються для виробництва продуктів харчування, а також переведення значної частки харчових продуктів рослинництва в сировину для біопалива.

Така тенденція призвела до зменшення об'ємів продовольчого виробництва та здорожчання продуктів харчування, що відмічають в усьому світі. Це в свою чергу

може призвести до серйозної нестачі продовольства, зокрема для країн, що розвиваються, де вже більше 800 мільйонів чоловік страждають від голоду і недоїдання. Тобто посилюється проблема голоду та продовольства – одна із глобальних на планеті.

Головним завданням технологій біопалива другого покоління – є збільшення кількості виробленого екологічно стійкого біопалива, використовуючи біомасу, що складається з залишкових нехарчових частин рослин, таких як стебла, листя, лушпиння, що залишаються після вилучення харчової частини. Також годяться нехарчові рослини (дикоростуче просо, ятрофа, міскантус, агава) і виробниче сміття: деревна стружка, шкірка і м'якоть від пресування фруктів і т.п.

Технології біопалива другого покоління покликані витягувати корисну сировину з деревної або волокнистої біомаси, яка містить корисні цукри у вигляді целюлози і лігніну.

Як показали дослідження, перетворення деревної біомаси шляхом бродіння в цукри вимагає дорогих технологій, пов'язаних з попереднім обробітком сировини за участі спеціальних ферментів та значних витрат енергії. А це означає, що виробництво біопалива другого покоління у великих масштабах поки що залишається економічно збитковим і неконкурентним з існуючими традиційними видами палива. Окреслені труднощі визначають той факт, що ринок біопалива 2-го покоління на даний час не сформувався. Запущені поодинокі виробництва носять експериментальний характер. Основні ж зусилля зосереджені на дослідних проектах.

Також не у всіх випадках вирішується проблема екології середовища з виробництвом біопалива другого покоління. Так виробництво і використання біодизелю з пальмової олії може зменшити шкідливі викиди на 80%. Однак, якщо сировина для цього виробництва буде вироблятися на землях, за рахунок вирубки тропічних лісів, то парниковий ефект може зрости на 800 % і більше.

Усвідомлення проблем та недоліків, які пов'язані з виробництвом біопалива першого та другого покоління змусили науковців вести пошук альтернативної біоенергії. Біопаливо третього покоління не тільки повинно було бути позбавлене основних недоліків, пов'язаних з виробництвом біопалива першим і другим поколінням, але і запобігати подальшому скочуванню планети в екологічну прірву. Такою альтернативою стало біопаливо нового покоління із водоростей. Водорості здатні виробляти в 150-300 разів більше олії для виробництва, наприклад, біодизельного палива, ніж традиційні сільськогосподарські культури з однакової площі. За розрахунками мікроскопічні водорості забезпечать виробництво екологічно чистої заміни бензину, не забираючи плодоносні землі у сільгоспвиробників, та можуть забезпечити стабільну продуктивність (до 100 т/га в рік) не потребуючи для цього прісної води, мінеральних добрив та засобів захисту. Використання водоростей дозволяє отримувати значний врожай безперервно і не бути пов'язаним до кліматичних умов, які є визначальними для багатьох районів планети.

В нашій державі сьогодні активно формується національний біоенергетичний комплекс. Важливо, щоб цей комплекс розвивався в одному ритмі зі світовими тенденціями, тому в нашій країні поряд з виробництвом біопалива першого та другого покоління вже сьогодні необхідно закладати та стимулювати дослідження з широкого впровадження у виробництво біопалива нового покоління.

УДК 662.768.4

Джуглей Т.І. Логаза А.М.-ст.гр. М-51С

ВП НУБіП України “Бережанський агротехнічний інститут”

ОЛІЯ І ГАС ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПАЛИВО ДЛЯ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ

Наукові керівники: Логуш І.В. к.т.н., доц.; Кирик О.М. ст. викладач

У роботі розглянуто питання можливості використання в якості альтернативного пального для тракторного дизеля суміші ріпакової олії та авіаційного гасу. Досліджено вплив на властивості такої суміші зміни її складу та температури. Визначено оптимальний склад паливної суміші і вплив цього складу на цетанове число, та її теплотворну здатність. Проведено тепловий розрахунок двигуна при роботі на суміші різного складу для визначення можливого впливу на потужність двигуна.

Ключові слова: *дизельний двигун, дизельне паливо, рослинна олія, гас, цетанове число, теплотворна здатність, зміна потужності двигуна.*

Постановка проблеми. Протягом останніх років у розвинених країнах проводяться дослідження по пошуках альтернативних джерел енергії, і зокрема у пошуках альтернативних джерел палива не нафтового походження для двигунів внутрішнього згоряння. При цьому мають бути враховані як економічні критерії оцінки такого пального, так і екологічні показники при його використанні. Значного поширення у Європі набув біодизель, який виготовляється на базі рослинної олії шляхом її переробки. Проте при використанні біодизеля виникають додаткові роботи по заміні чи вдосконаленню паливної апаратури дизеля, що зменшує його економічну ефективність. При застосуванні в якості пального необробленої олії необхідно міняти паливну апаратуру та інші елементи паливної системи, що вимагає суттєвих витрат (3,5 – 6,0 т. євро). Це зумовлено як властивостями самої олії – більша густина та в'язкість, що негативно впливає на роботу елементів паливної системи дизеля, особливо в умовах низьких температур, так і збільшенням цетанового числа рослинної олії порівняно з дизельним паливом, що негативно впливає на процес згоряння в двигуні.

Мета досліджень. Метою наших досліджень стало дослідження основних фізичних параметрів паливної суміші на основі рослинної олії та гасу, з метою заміщення нею дизельного пального на автотракторних двигунах.

Матеріали і методика досліджень.

Дослідження зміни властивостей паливної суміші з ріпакової олії та гасу проводилося на кафедрі “Енергетичні машини і технічний сервіс” ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут». У зимовий період 2014-2015 р.р., що дало можливість дослідити вплив низьких (до 0⁰С) температур на ці властивості. Дослідження проводилось для сумішей гас/олія складу 70/30; 60/40; 50/50; 40/60; 30/70. Визначення густини, в'язкості та Ц.Ч. проводилися в лабораторії паливо-мастильних матеріалів кафедри по методиці визначеної стандартами [6,7], при температурах паливної суміші ≈ 0; 10; 20; 40 та 60⁰С.

Результати досліджень Проведені розрахунки і лабораторні дослідження щодо раціонального складу паливної суміші на основі рослинної олії та гасу показали, що найближчі показники до показників ДП має суміш гас/олія 60/40. Суміш складу 70/30 навіть дещо краща за ДП, а суміші 50/50 із меншою кількістю гасу мають показники густини і в'язкості гірші за ДП для усього температурного діапазону. Цетанове число суміші змінюється у зворотному напрямі – найменше для суміші 70/30 – 43,1, а

найбільше – для суміші 30/70 – 49,9. З огляду на ці значення досліджування сумішей за межами цього інтервалу -70/30 ... 30/70 видається недоцільним (див. табл. 1).

Результати розрахунку показують, що зміна потужності двигуна при роботі з паливною сумішшю 70/30 становить біля 1%, що лежить у межах точності розрахунку. Зменшення потужності при роботі на суміші складу 50/50 може становити біля 4%; а при роботі на суміші складу 30/70 зменшення потужності може становити 10-12%.

Висновки. Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що використання палива на основі рослинних олій холодного витиску із гасом дозволять в майбутньому замінити дизельне пальне для автотракторних двигунів. Використання досліджуваного пального буде найбільш ефективним у весняно-осінній період, коли споживання сільськогосподарськими виробниками буде максимальним, а погодні умови не обмежуватимуть його використання.

На нашу думку паливна суміш на основі рослинної олії холодного витиску та гасу у пропорції 70/30 є ефективною, оскільки найбільше відповідає вимогам до дизельного пального і практично не змінює потужність двигуна при його використанні. Переваги використання палива на основі рослинної олії холодного витиску та гасу:

- вище цетанове число порівняні з мінералізованим дизпаливом покращує запуск двигуна;
- використання даного пального дозволить зменшити шкідливі викиди, оскільки воно виготовлено на основі поновлювальної сировини і всі шкідливі речовини повністю вбираються рослинами;
- вищий показник змащувальної здатності даного пального в порівнянні з традиційним сприятиме збільшенню терміну експлуатації паливної апаратури;
- висока температура спалаху сприяє кращій пожежобезпечності даного виду палива;
- за чіткого дотримання рекомендацій дане пальне можна виготовляти на сільськогосподарських підприємствах з власної сировини.

Проте ці дані розрахунків потребують експериментального підтвердження і одночасного дослідження характеру процесів сумішоутворення і згоряння в циліндрі двигуна при використанні суміші ріпакової олії з авіаційним гасом.

УДК 697.326.2

Ликтей Г.В., Переймибіда І.Р., Ео-41Б

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

БІОЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ – ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТОК В УМОВАХ УКРАЇНИ

Науковий керівник – Носко В.Л., кандидат сільськогосподарських наук,
доцент.

Протягом останніх десятиліть в світі стрімко зросло споживання енергоресурсів. Високі види палива, такі як нафта, газ, вугілля, радіоактивні руди, в структурі енергетичних ресурсів становлять близько 85%. В наслідок швидкого споживання традиційних енергоресурсів, в першу чергу високі вуглеводнів погіршується сучасний екологічний стан ґрунтових систем, значно зростає кількість викидів вуглекислого газу (CO₂) та метану (CH₄) в атмосферу. Згідно з прогнозами науковців і спеціалістів, в найближчі 50-60 років відбудеться зменшення запасів високіх енергоносіїв [1]. Такі проблеми змушують людей здійснювати пошук безпечних для навколишнього середовища, відновлювальних джерел енергії.

На сьогодні досить перспективним джерелом енергії є вирощування рослин для виготовлення біопалива. Біомаса енергетичної культури є постійно відновлювальним джерелом енергії з низьким балансом вуглекислого газу та метану для природи.

Україна споживає величезну кількість умовного палива, а також належить до енергодефіцитних країн, оскільки покриває свої потреби в енергоспоживанні на 54%, за рахунок кам'яного вугілля, і імпортує 78% необхідного обсягу природного газу та 82% нафти і нафтопродуктів. Дана структура паливно - енергетичного комплексу стає загрозою для енергетичної та національної безпеки країни [2].

Для виробництва біоенергії використовують зернові, зернобобові, а також технічні культури (пшениця, цукрові буряки, ріпак, кукурудза, соя тощо), та швидко ростучі дерева і багаторічні трави (верба, тополя, сорго та шавнат). Технологія вирощування сільськогосподарських культур, для виробництва біопалива, особливо не відрізняється від технології вирощування їх на продовольчі потреби. Ця технологія передбачає виконання однакових операцій з обробітку ґрунту, догляду за рослинами, сівби тощо.

Для виробництва енергії використовують швидко ростучі дерева та багаторічні трави з досить великим біоенергетичним потенціалом. Різноманітні культури забезпечують різний вихід енергії з одиниці площі посівів чи насаджень. Досить високий вихід енергії для виготовлення твердих видів палива можна одержати з таких культур як верба, міскантус, шавнат.

Енергетична верба є однією із основних енергетичних культур для виробництва твердого палива. Вона має дуже високий приріст маси (в 15 раз більше ніж ліс). Середній приріст верби – 1,5 м в рік. З одного гектара середній щорічний приріст врожаю від 15 т до 30 т деревини. Заготівлю здійснюють кожні 4 роки. Продуктивність такої плантації триває понад 20 років. Вербу висаджують рядками, коріння розвивається швидко. Протягом першого року, після висадження потрібно здійснювати дуже інтенсивний захист від бур'янів, наступні роки добре розвинена коренева система гальмує ріст бур'янів і не потребує агротехнічного догляду. Через 2-3 роки з кореневища проростає близько 30 пагонів, діаметром від 2 – 4 см.

Коли рослини досягають шести метрів заввишки (протягом 3-4 років), молоді деревця зимою зрізують спеціальною технікою. При правильному дотриманні всіх

вимог щодо вирощування верби її продуктивність сягає 100т з одного гектара, з даної кількості сировини можна виготовити 45 т екологічного палива.

Багаторічна злакова культура така як мікантус, впродовж багатьох років вирощування є також поновлювальним джерелом енергії. Рослина має добре розвинену кореневу систему і не є вибагливою до ґрунтів та рівня мінерального живлення. Це дозволяє вирощувати міскантус на землях, які непридатні до інших сільськогосподарських культур. В перший рік зростання, рослини є дуже чутливими до дії низьких температур. З гектара землі через два роки після насадження, щорічно можна збирати 25 т сухої маси.

Новою для нашої території є світчграс. Це багаторічна злакова культура, як росте навіть на непридатних для будь яких культур ділянках. Досить витривала до спеки. Корінь сягає довжини до 2 м, а висота рослини коливається від 180 до 250 см. Врожайність сухої маси протягом вегетаційного періоду від 16 т до 20 т. із зібраного урожаю з гектара поля можна отримати до 10 т умовного пального.

Висновок. В Україні використання біомаси в енергопостачанні становить близько 0,5%. На сьогодні використовується лише незначна кількість умовного палива (до 1 млн. т). За статистичними даними в Україні налічується близько 10 млн га непродуктивних земель. Якщо дані землі використовувати для вирощування енергетичних культур, то можна отримати в середньому 378 млрд. кВт*год електроенергії на рік, що майже в два рази перевищує кількість виготовленої енергії на українських ТЕС.

Розвиток даної фітоенергетичної галузі внесе значний фінансовий вклад в аграрний сектор. Це підвищить зайнятість населення та додаткових джерел доходів. Переробка біомаси покращить забезпечення енергією багатьох регіонів країни, а також дасть можливість отримати теплову енергію в 3-4 рази дешевшу, в порівнянні з природним газом.

Вирощування культур для виготовлення біопалива на певних землях збереже від ерозій гумусний шар і загалом покращить екологічний стан України. Широкомасштабного вирощування енергетичних культур на промисловому рівні в країні ще не почалось, але його стрімкий розвиток ми зможемо спостерігати в найближчі роки.

Література

1. Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т. та ін. Агроекологія. - К.: Вища освіта, 2006. - С. 625 - 650.
2. Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг і паспортизація земель. - К.: Фітосоціо-центр, 2002. - 296 с.
3. Закон України Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/425-18>

УДК697.326.2

Білогруд М.Я., Хом'як К.С., Ео-41Б

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

ПЕРСПЕКТИВА ВИРОЩУВАННЯ ЩАВНАТУ ДЛЯ ПОТРЕБ БІОЕНЕРГЕТИКИ

Науковий керівник – Носко В.Л., кандидат сільськогосподарських наук,
доцент.

Україна належить до енергодефіцитних країн, яка не в змозі забезпечити енергетичну галузь викопними видами палива, тому для нашої держави, є актуальним задання розвитку альтернативної енергетики.

Одним із перспективних поновлювальних джерел палива є біомаса трав'янистих і деревних культур. Серед енергетичних культур найбільші плантації відведенні на міскантус, вербу та щавнат. Згідно літературних даних щавнат є продуктивнішою рослиною, аніж верба.

На сьогоднішній день вплив основних умов середовища та технологій вирощування на врожайність і якість сільськогосподарських культур розкрито в багатьох наукових виданнях і літературних джерелах. Проте, на данай час питання щодо впливу технології вирощування та ґрунтово-кліматичних чинників на ріст і розвиток рослин енергетичного щавнату в умовах Лісостепу України мало вивчено і недостатньо висвітлено в наукових публікаціях.

Щавнат використовують як ультраранню біоенергетичну, та кормову рослину. Ця культура першою розпочинає енергетичний конвеєр. Повноцінна фітомаса (35-40т/га) з максимальним виходом сухої речовини з одиниці площі припадає на другу декаду травня. В цей період її ефективно використовувати для отримання біогазу. Другий період використання припадає на першу половину липня, коли рослини формують повноцінне насіння. На цей час вони повністю висихають і використовуються як сировина для виготовлення твердого біопалива.

Щавнат, як ультрарання весняна культура, характеризується високою екологічною пластичністю зимо - і морозостійкістю та продуктивністю. Під час танення снігу (рано навесні) він вже починає інтенсивний ріст.

В результаті всебічних досліджень було виділено три сорти щавнату, які мають різне призначення. Сорт Румекс ОК-2 був районований в Україні, як овочева-кормова культура. Сорт Бієкор-1 занесений в Державний реєстр сортів рослин України і рекомендований як біоенергетична рослина. Третій сорт, Київський ультра, створений як овочева культура та рекомендований до Реєстру на 2006 рік.

У сортів біоенергетичного призначення (Бієкор-1) габітус потужніший. Суцвіття має злегка бурувате забарвлення. Розеткові листки великі, стебло набагато потужніше і має більший діаметр біля основи.

Для сорту овочевого напряму використання в перший рік життя характерна горизонтальна форма розетки. Листки розетки широкі, світло-зелені, ніжні, без опушення та вираженого антоціанового забарвлення.

Сорти кормового призначення (Румекс К-1, Румекс ОК-2) характеризуються високою інтенсивністю вегетації, облистяністю, виходом поживних речовин, тривалим періодом використання на зелену масу.

Сорти щавнату, в цілому, стійкі поти хвороб і шкідників. Але буває, особливо в восени, що деякі розеткові листки пошкоджуються антракнозом – буріють і сохнуть. У

період вегетації фіксували пошкодження листків листоїдом та буряковим довгоносіком.

У перший рік вегетації щавнат високого врожаю не дає і погано росте під покривом інших рослин. Результати багаторічних досліджень свідчать про те що щавнат можна сіяти з ранньої весни до кінця червня. Пізніші строки сівби хоча й забезпечують нормальну перезимівлю рослин, але не дають повноцінного врожаю зеленої маси і насіння на другий рік життя.

Насіння щавнату збирають у фазі повної стиглості. Саме тоді на рослинах повністю висихають листки і стебла. Значна кількість листків на рослині до періоду збирання насіння, починаючи з нижнього ярусу, опадає. Насіння підсихає та має вологість не вище 20%. Збирають його прямим способом на високому зрізі [1].

Щавнат, як високопродуктивна культура, потребує мінімальних матеріально-технічних та енергетичних витрат на виробництво сировини, характеризується багаторазовим відчуженням надземної маси протягом вегетації, високим коефіцієнтом розмноження насіння, стійкістю проти шкідників, хвороб та бур'янів. На відміну від добре відомих у світі енергетичних рослин Міскантусу, верби, тополі – щавнат має низку переваг. Не поступаючись енергетичною ефективністю перед ними він має насінневе розмноження й значно простішу та економічно вигіднішу технологію вирощування.

Наша країна має сприятливі умови для розвитку енергетичного рослинництва: аграрний напрям розвитку, сприятливі ґрунтово - кліматичні умови, наявність вільних площ малопродуктивних і еродованих земель, нагальність впровадження методів енергоефективності та екологічних підходів на сільських територіях.

Висновок. Вирощування щавнату при правильній технології, в перспективі відкриває великі можливості: екологічність виробництва біопалива та енергії, отримання безпечних продуктів, зниження викидів парникових газів, рекультивация деградованих ґрунтів, зменшення енергетичної залежності країн, надходження інвестицій в аграрний сектор, підвищення рівня зайнятості сільського населення і соціальний добробут територіальних громад.

Література.

1. Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т. та ін. Агроєкологія. - К.: Вища освіта, 2006. - С. 625 - 650.
2. Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроєкологічний моніторинг і паспортизація земель. - К.: Фітосоціо-центр, 2002. - 296 с.

УДК 631.353.3; 631.53.023; -026

Харишин І.В. - ст. гр.М-21Б

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАГОТІВЛІ СОЛОМИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ У БІОГАЗОВИХ УСТАНОВКАХ

Науковий керівник – к.т.н. Фльонц І.В.

Україна щорічно виробляє близько 50 млн. т зернових і зернобобових культур, окрім цього на полі залишається до 48 млн. тон соломи.

Відповідно до аграрних практик для підживлення ґрунтів використовується різна кількість соломи. У сучасному тваринництві замість соломи використовуються системи гідрозмиву у хлівах та комбікорми для годівлі тварин. Це означає, що із покращенням практик ведення тваринництва менша кількість соломи використовується для підстилки і годування тварин. Близько 20-40% соломи можна щорічно використовувати для подальшої переробки. Існує п'ять варіантів альтернативного використання соломи: теплопостачання (у невеликих масштабах та центральне); будівництво; виробництво пелет; підстилка для утримання ВРХ; виробництво біогазу.

Виробництво біогазу із соломи є найбільш перспективним із наведених прикладів. Її переваги: невичерпна поновлювальна сировина; не є конкурентом хачовим і кормовим культурам; екологічно чиста сировина для виробництва біогазу, або електроенергії; переброджена солома у БГУ (біогазова установка) використовується у якості органічних добрив на полі.

Технологія заготівлі для подальшого зберігання і використання у БГУ має свої особливості, адже транспортні затрати займають до 60% від загальних витрат. Тому для зменшення витрат на транспортування, зберігання, викидів в атмосферу CO₂ при транспортуванні, витрат на зберігання і підготовку до використання соломи у якості сировини пропонується наступна технологія заготівлі соломи.



Рис. 1 Технологічна лінія заготівлі соломи використання її у біогазових установках

Таблиця 1

Розрахункова кількість с.г. техніки для заготівлі соломи на площі 1500 га

№ з/п	Технологічна операція	Марка і склад агрегату	Норма виробітку, га/год. ; т/год.	Розрахунок. кількість с/г техніки
1	Згрібання валків соломи перед пресуванням соломи у тюки	Трактор CLAAS ARES 836 + Валкоутворювач CLAAS 1550 TWIN PROFIL	22	1
3	Подрібнення соломи з валків і пресування в тюки	Трактор Claas Axion 850 + Прес-підбирач Claas Quadrant3400	19	1
4	Підбирання , транспортування і скиртування тюків на краю поля	Трактор Claas Axion 850 + Навантажувач-розвантажувач ARCUSIN FS 63.72	24	1
5	Завантаження тюків на транспортний засіб	Навантажувач-розвантажувач Dieci Agri Star 37.7	65	1
6	Перевезення тюків	Тягач Man TG 410 А з причепом	12	3
7	Розвантаження тюків на складі	Навантажувач-розвантажувач Dieci Agri Star 37.7	65	1

Переваги вибраної технології заготівлі соломи зернових культур

1. Залучення валкоутворювачів CLAAS 1550 TWIN PROFIL дозволяє підвищити продуктивність і зменшити витрати пального прес-підбирачами;
2. Використання прес-підбирачів прес-підбирачів Claas Quadrant 3400, у порівнянні з іншими прес-підбирачами інших фірм, полягають у високій ступені подрібнення соломи (до 18 мм). Це дозволяє пресувати тюки зі щільністю 150 кг/м³ і зменшує кількість перевозок на склад.
3. Використання самонавантажувальні причепи ARCUSIN FS 63.72 дозволить зменшити кількість техніки на підбирання, навантаження, перевезення і скиртування , адже всі ці операції він виконує сам.
4. Використовування тягача Man TG 410 А з причепом дозволить перевозити тюки на відстань до 50 кілометрів з невеликими витратами пального.
5. Прийнята технологія дозволить значно зменшити енерговитрати на цей процес, що значно здешевить собівартість сировини для БГУ.

Список використаної літератури:

1. Посібник. Машини для збирання зернових та технічних культур /За ред. В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника, - Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. - 009. - 296с
2. Проспект Claas Quadrant3400 – Режим доступа: <http://www.claas.ru/blueprint/servlet/blob/435058/5e368bae36abb45cafc1a7a94666aab9/234112-dataRaw.pdf>.
3. Руководство по эксплуатации Claas LINER 1550 TWIN Profil – Режим доступа: <https://dl.dropboxusercontent.com/u/26276748/agro/claas/CLAAS%20LINER%201550.pdf>.
4. Філоненко Л. Сучасна техніка для заготівлі кормів / Л. Філоненко, О. Тихоненко // Газета підприємців АПК “Агробізнес сьогодні”. – травень’ 2011. – № 10 (209). – С. 50–52.

Ландшафтна архітектура та декоративне садівництво

УДК 004.712

Савчук В. – група Сп-41Б

ВП НУБіП України “Бережанський агротехнічний інститут”

КОМП’ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЛАНДШАФТНИХ ОБ’ЄКТІВ

Науковий керівник – Підховна С. М.

Комп’ютерна графіка стає свого роду рушійною силою самого процесу проектування і складовою частиною професійної підготовки дизайнерів. Комп’ютерна графіка є могутнім засобом у руках творчої людини. При проектуванні садово-паркових об’єктів ландшафтні дизайнери досить тривалий час усі креслярські роботи виконували ручкою, олівцем або тушшю. Але сьогодні вимагає від зазначених фахівців використання комп’ютерних технологій у ландшафтному дизайні. Доступність і різноплановість сучасних графічних програм і редакторів допомагає дизайнерам розширити свою палітру інструментів у проектній роботі.

Програми для ландшафтного дизайну бувають двох видів: графічні (CAD-системи – системи автоматизованого проектування) і тривимірного моделювання з набором баз рослинних і ландшафтних форм (GIS-системи - геоінформаційні системи). Графічні комп’ютерні програми, такі як AutoCAD, ArchiCAD, призначені для креслення і є таким самим інструментом в руках дизайнера, як олівець і ручка. Використання їх при проектуванні виправдано в тому випадку, якщо фахівець вільно ними володіє. GIS-системи використовуються для тривимірного моделювання на останніх етапах проектування, коли основна концепція ландшафтного проекту вже розроблена.

Програмні продукти, які доцільно використовувати для проектування садово-паркових об’єктів:

1. ArchiCAD.
2. Realtime Landscaping Architect.
3. Sierra Land Designer 3D.
4. Наш сад Рубін.

ArchiCAD - графічний програмний пакет САПР для архітекторів, ландшафтних дизайнерів, створений фірмою Graphisoft. Основною перевагою програми є природний взаємозв’язок між усіма частинами проекту: ВІМ дозволяє працювати з усім проектом в цілому. Будь-які зміни, зроблені у одній частині проекту, автоматично відбуваються в усіх інших частинах.

Realtime Landscaping Architect – це ідеальний інструмент для проектування садово-паркових об’єктів у 3D вигляді. Програма оснащена прекрасною графікою, має сучасний інтерфейс і проста в управлінні. Завдяки вдалому використанню останніх досягнень у сфері 3D-технологій, навіть початківці з ландшафтного проектування і дизайну зможуть планувати і візуалізувати свої ідеї. Програма містить велику бібліотеку об’єктів садово-паркового господарства – всього 16000, зокрема: 6700 видів вищих рослин і 3000 малих архітектурних форм. Realtime Landscaping Architect надає змогу створити відео ландшафтних проектів, записати їх на компакт-диск або завантажувати на власний веб-сайт. Також можна роздрукувати проект у повному кольорі на будь-якому принтері, що підтримується операційною системою Windows. Працює на платформі Windows. Має графічний віконний інтерфейс.

Комп’ютерна програма Realtime Landscape Architect складається з трьох окре-

мих додатків: Realtime Landscape Architect – дає змогу проектувати і візуалізувати у 3D вигляді садово-паркові об'єкти, елементи і компоненти ландшафту; Realtime Landscaping Photo – додає можливість створювати проекти на основі власних фотографій у 2D вимірі; Realtime Picture Editor – інтерактивний редактор зображень.

Професійна програма для ландшафтного проектування Sierra Land Designer має доступний 2-х мірний вид, багато можливостей по проектуванню, відстані, площі тощо. Містить велику базу рослин з можливістю додавання власних варіантів і фільтрацією за зонами і типами рослин. У програмі представлений широкий спектр елементів об'єктів проектування: перголи, шпалери, ворота тощо. Стадії ландшафту можна простежити за порами року, а також переглянути вигляд об'єкта проектування при сонячному освітленні у будь-яку годину дня.

Наш Сад Рубін – графічний редактор, якісний програмний продукт, орієнтований на ландшафтне проектування та дизайн. Програма використовує реалістичні тривимірні моделі садово-паркових об'єктів і складається з чотирьох основних робочих модулів: 1) планувальник – дає змогу проектувати різні елементи садово-паркового ландшафту (мощення, доріжки, об'єкти топіарного мистецтва, водні пристрої та ін.); 2) енциклопедія рослин – містить докладну інформацію про більш ніж 15000 декоративних рослин світу з можливістю їх відбору (фільтрації) за 25 параметрами, також детальні річні таблиці агротехнічних операцій (частково ілюстрованих або доповнених анімацією) з догляду за рослинами відкритого і закритого ґрунту; 3) фотоплан – дає змогу працювати з фотографічними зображеннями об'єктів ландшафтної архітектури, дає змогу додати у проект фотографії реальних об'єктів, наприклад, фонтанів, альтанок, будівель, різних покриттів, для створення ефекту повної реалістичності; 4) редактор ресурсів – дає змогу створювати власні тривимірні моделі і текстури і використовувати їх при проектуванні.

Створений проект легко коригується, його можна демонструвати у тривимірному зображенні з будь-якої точки перегляду в будь-який місяць року. При цьому налаштовується камера й освітлення. Також можна переглянути проект із прогнозом через кілька років. Для створеного проекту автоматично розраховується його кошторис із докладною калькуляцією.

Отже, для забезпечення успішного інноваційного розвитку ландшафтного дизайну є впровадження нових технологій щодо проектування ландшафтних об'єктів, зокрема із допомогою програмних продуктів, розглянутих вище. Комп'ютерна техніка з кожним роком стає все потужнішою, тому нехтувати таким універсальним інструментом не можна.

Література

1. Зайцева І.А. Особливості викладання дисципліни "Комп'ютерне проектування садово-паркових об'єктів" для студентів спеціальності "садово-паркове господарство". Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.10.

2. . Компанія-розробник графічної комп'ютерної програми Realtime Landscaping Architect : Web-сайт. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ideaspectrum.com>.

3. Летин А.С., Летина О.С. Компьютерная графика в ландшафтном проектировании. Учебное пособие. 2-ое издание.-Москва: Изд-во МГУЛ, 2007.-240 с.

УДК 621.326

Мельничук М.Ю., студент групи Сп-31Б

ВП НУБіП «Бережанський агротехнічний інститут»

СУЧАСНІ ЗАСОБИ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

Науковий керівник: Тиманська О.Б., ст. викл. кафедри лісового і садово-паркового господарства

Сучасне життя не стоїть на місці і вимагає від людини все більше уваги і часу. Спілкування з природою – незамінний елемент людського життя, який допомагає звільнитися від тягаря щоденних проблем, вирватися із звичної метушні великого міста, ширше поглянути на навколишній світ і пізнати красу природи.

Ландшафтний дизайн – шлях до гармонії людини з навколишнім світом. Він не лише дозволяє знайти контакт з природою, але і позитивно впливає на загальне самопочуття людини, значно покращуючи його як психологічний, так і фізичний стан. Ландшафтний дизайн — це не просто благоустрій території, це комплексний підхід до зміни зовнішнього вигляду шляхом активного використання природних компонентів. Засоби в ландшафтному дизайні пропонують бездоганну якість виконання роботи, використовуючи багатий досвід минулого, застосовуючи останні розробки і сучасні технології.

Розглянемо найбільш поширені сучасні рішення у садово-парковому будівництві.

- **Георешітка** являє собою екологічно чистий геосинтетичний матеріал, має стільникову форму і широкий асортимент розмірів сот, які служать для того, щоб утримувати неміцний ґрунт. На сьогоднішній день георешітку широко застосовують в дорожньому будівництві, промислових будівельних роботах, цивільному будівництві і навіть у ландшафтному дизайні дачної ділянки. Основними перевагами георешітки вважаються:
 - Довговічність матеріалу при будь-яких умовах використання. Хоч під водою, хоч при сильному прогріванні ґрунту георешітка зберігає свою структуру при цьому, не виділяючи шкідливих токсинів в навколишнє середовище, тому їх просто немає.
 - Георешітка відмінно справляється зі своєю роботою, схили, береги водойм та інші споруди захищаються від ерозії та інших негативних дій природи.
 - Використовується у геопластиці, а точніше при зведенні штучних пагорбів, підпірних стінок та інших матеріалів для ландшафтного дизайну. Так само георешітку використовують для захисту газонів від втоптування.

- Сьогодні дуже популярні **бордюрні стрічки**. Їх головна перевага в основі, виготовленої з екологічно чистих матеріалів. Стрічки, оброблені спеціальними стабілізаторами, що забезпечують додаткову стійкість до ультрафіолетових променів, вологи, перепадів температури. Такий вид огорожі не несе шкоди навколишньому середовищу, здоров'ю людини. Існує велика різноманітність декоративних пластикових огорож.

- **Сітка рабиця пластикова** — виріб, який використовували найчастіше при необхідності з найменшими витратами встановити огорожу. Завдяки сучасним технологіям на ринку забірних конструкцій з'являються нові матеріали, технічні характеристики яких відразу привертають і вони завойовують довіру споживачів. Одним з таких досконалих матеріалів, який став альтернативою сітці-рабиці, є пластикова сітка.

- **Габіони** в ландшафтному дизайні можуть створити неповторний ефект, надати території родзинки і природної краси. При цьому подібного типу конструкції несуть не лише естетичне навантаження, а й виконують цілком практичні завдання.

Традиційні габіони – це прямокутні сітчасті ящики, виготовлені з металевого дроту і заповнені природним каменем.

Габіонні конструкції з часом заповнюються піском або ґрунтом, на них проростають рослини, коріння яких скріплюють конструкції між собою. Це додає габіонам довговічності і декоративного ефекту.

У сучасному ландшафтному дизайні габіони широко застосовуються для влаштування підірних стінок, зміцнення схилів від зсувів, а також для терасування похилих ділянок. Зміцнення берегів водойм. Захищений габіонами берег дуже красивий, він природно вписується в ландшафт, на ньому приємно сидіти. Можна сконструювати бордюри і різноманітні клумби для декоративних композицій, малі архітектурні форми, розмежовувальні стінки та елементи, які візуально розділятимуть ділянку на зони. З габіонів можна виготовити оригінальні садові меблі, які крім сучасного ексклюзивного вигляду не поступатимуться функціональністю перед традиційними столами, лавками або стільцями.

Огорожа, зроблена з габіонної сітки має привабливий сучасний вигляд, до того ж вона довговічна і виступає чудовим шумопоглинаючим бар'єром. Накопичуючи на своїй поверхні ґрунт, на габіонах ростуть трав'янисті і чагарникові рослини, поступово перетворюючи на невід'ємну частину навколишнього природного ландшафту.

- **Гнучкі бетонні бордюри.**

Одним з популярних елементів в садовому інтер'єрі є бетонні бордюри, які перетворюють клумби і газони.

- Це створений за індивідуальним замовленням безперервний бетонний бордюр між клумбами і газоном, спортивної або дитячим майданчиком і газоном, довговічний і міцний, екструдований (від слова "екструзія" - латинського "extrusio" - видавлювання) спеціальною машиною для виготовлення бордюрів.

Основна перевага гнучких бордюрів - це простота у виробництві і укладанні. Виробництво і укладання відбувається безпосередньо на об'єкті замовника за допомогою бордюрної машини. В експлуатації міцність і довговічність у нього як у класичного блочного бордюру.

Отже, подібні тенденції в сучасному ландшафтному дизайні неодмінно допоможуть втілити поставлені завдання при ідеальному оформленні, яке буде надійно служити впродовж довгих років.

УДК 621.326

Дідуник Ігор Ігорович, СП-41Б

ВП НУБіП України »Бережанський агротехнічний інститут«

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ В БІЛЬЧЕ-ЗОЛОТЕЦЬКОМУ ПАРКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Науковий керівник: доцент кафедри Бідолах Д.І.

Інвентаризація лісу - це комплекс робіт, що включає розділення лісу на однорідні ділянки та їх опис. При цьому проводиться зйомка кордону лісового масиву, його розділення на квартали, геодезичне знімання квартальної мережі, виділення таксаційних ділянок усередині кварталів, складання таксаційного опису, планшетів і планів лісонасаджень. У таксаційному описі даються площа і технічна характеристика кожної ділянки насаджень: походження, склад, форма, вік, повнота, запас і клас товарності (промислова оцінка) деревостанів, середня висота і діаметр дерев, тип лісу, наявність приросту і підліску. При описі не заліснених ділянок, пустирів, прогалин з'ясовуються можливості їх залісення. Інвентаризації лісу передують топографічні роботи, що виконуються головним чином за допомогою геоінформаційних систем.

Протягом листопада місяця 2015 року студентами кафедри лісового та садово-паркового господарства Савчуком В., Дідуником І. та Гнатком Н. разом з керівниками наукового гуртка Підховною С.М. та Тригубою Б.М. під керівництвом доцентів кафедри Бідолаха Д.І. та Гринюка Ю.Г. було виконано ряд польових досліджень в Більче-Золотецькому парку. Ці дослідження проводились відповідно до наукової тематики кафедри «Оцінка стану старовинних парків Західного Поділля та розробка рекомендацій з його покращення» і згідно плану роботи наукового гуртка «Ландшафтно-архітектурне проектування».

В рамках цієї роботи нами було виконано таксаційну інвентаризацію разом із фітосанітарним обстеженням парку в с. Більче-Золоте Борщівського району Тернопільської області, виконано геодезичну зйомку території, намічено проект заходів щодо покращення стану деревно-чагарникових порід та отримано вихідні дані для подальшої розробки проекту реконструкції парку. У процесі роботи нами було обліковано більше 2300 дерев, для кожного з яких було визначено породу, діаметр, вік, висоту, географічні координати розташування, стан та намічено заходи щодо покращення подальшого зростання (при потребі). Крім того, внатурі було проведено вимітку дерев та чагарників, що підлягають вирубці.

У ході виконання польових досліджень студентами та викладачами використовувались як традиційні методи вимірювань з використанням мірних вилок, висотомірів та геодезичних приладів, так і з залученням новітніх методів геоінформаційного картографування, дистанційних методів зондування і пристроїв глобального позиціонування та неконтактних методів вимірювання.

На сьогодні, під керівництвом викладачів кафедри, нами продовжуються роботи щодо розробки тривимірної комп'ютерної моделі території у програмі Landscaping Architect 2, обґрунтування заходів щодо покращення стану зелених насаджень парку та розробки проектних пропозицій з озеленення і благоустрою ділянки.

УДК 621.326

Савчук В., СП-41Б

ВП НУБіП України »Бережанський агротехнічний інститут»

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ДЕНДРОФЛОРИ МИКУЛИНЕЦЬКОГО ПАРКУ

Науковий керівник: к.с.г.н., доцент Гринюк Ю.Г.

У мальовничому куточку Опілля розташоване містечко Микулинці, де в кінці XVIII століття був збудований знаменитий палацовий комплекс. Палац розташований в старому семигектарному парку, де росте багато давніх дерев, зокрема 3 ясени віком понад 200 років. Зараз у приміщенні палацу діє лікарня-санаторій. Впродовж останніх років старовинний парк практично не доглядався, внаслідок чого багато дерев всохло або захворіло, загрожуючи відвідувачам парку падінням сухих гілок чи стовбурів.

З метою вивчення фітосанітарного стану дерев співробітниками кафедри лісового і садово-паркового господарства БАТІ було виконано інвентаризацію зелених насаджень Микулинецького парку та запропоновано заходи з його поліпшення.

Деревні породи парку представлені 31 видом. Головні породи першого ярусу – ясен звичайний, клен гостролистий, лина серце листа, каштан кінський, береза повисла.

Переважні породи другого ярусу, сформованого в основному з молодих насаджень, – Глід звичайний, Горобина звичайна, Граб звичайний, Клен польовий,

Черемха пізня, Ялівець звичайний та інші дерева і кущі, представлені у незначній кількості, або спорадично розміщені на території парку, або входять до складу паркових композицій. Використання методики В. А. Алексєєва, заснованої на характеристиці крони, дає змогу оцінити не тільки кумулятивні прояви стану різних особин, що конкурують за життєвий простір і багатство факторів середо вища (світло, вологу, поживні речовини ґрунту), а й ознаки ослаблення дерев, пошкоджених якимись новітніми стресовими явищами. Згідно цієї шкали, усі деревні рослини парку можна поділити на 5 категорій. Переважна кількість дерев належить до категорій стану «добрий» (41,6 % від загальної кількості рослин), «задовільний» (21,7 %) або «незадовільний» (36,8 %). Таким чином, більш ніж третина дерев потребує негайного вжиття оздоровчих заходів або вирубки, тобто паркові насадження знаходяться в загрозовому стані і вимагають негайного втручання.

За кількістю дерев показник відносного життєвого стану деревостану парку дорівнює 63,2 %, що відповідає оцінці «задовільний» і потребує негайній розробці комплексу оздоровчих заходів.

В особливо загрозовому стані знаходяться дерева акації білої, каштана кінського, горіха грецького, груші, яблуні, верби білої тощо, в популяції котрих більше половини (а подекуди й до 90%) дерев знаходяться в стані сухостою або сильно пошкоджені і потребують усунення, оскільки можуть впасти під час атмосферних бур та загрожують відвідувачам парку. Загрозовий стан також дерев клена гостролистого, липи серцелистої, явора, тополі чорної.

Для комплексної оцінки деревних насаджень парку оцінювали також зміни зовнішнього вигляду дерев. Всілякі відхилення від нормальної форми стовбура вважають фаутом. Серед деревних насаджень парку виявлено 154 дерева із фаутами (15,5 % від усіх дерев). Фаутність стовбурів, в основному, спостерігається лише у здорових або пошкоджених дерев, серед відмираючих або сухостою її майже не виявлено.

Як свідчать дослідження фітопатологів та ентомологів, фітосанітарне обстеження зелених насаджень дає змогу виявити патогенні види грибів, які викликають захворювання різних органів і спричиняють епіфітотії. На 24 основних паркоутворювальних деревних породах за літературними джерелами було виявлено 57 видів грибів, які належать до класів *Ascomycetes* – 13 видів, *Basidiomycetes* – 21 вид і групи Мітоспорових грибів – 23 види. Серед виявлених грибів домінують некротрофи з родини *Cytospora* (6 видів), які викликають відмирання пагонів. У класі *Ascomycetes* найбільшу кількість грибів було відмічено на *Pinus sylvestris* і *Quercus robur* (по три види). Серед представників класу *Basidiomycetes* найбільшу кількість видів грибів було знайдено, як і в попередньому випадку, на *Pinus sylvestris* і *Quercus robur* (4 та 6 видів відповідно), тобто на основних лісоутворюювальних видах у цьому регіоні. Збудником епіфітотії, що спричинює «голландську хворобу» в рослин з роду *Ulmus*, є гриб *Ophiostoma ulmi*. Обов'язковими компонентами штучно створених рослинних угруповань є фітофаги. Вони переважно не завдають великої шкоди кормовій рослині. Більшість фітофагів переселяються в паркові насадження з аборигенних рослин природних лісів і освоюють близькородинні інтродуценти. Інші види мігрують у парки з плодкових садів, які знаходяться в місті. Фітофаги, які не характерні для даного регіону, розповсюджуються разом з інтродукованими рослинами.

У результаті обстежень зелених насаджень у парках міста були встановлені види рослин, які значною мірою пошкоджуються кліщами та комахами.

Тип *Arthropoda*, клас *Arachnoidea*, ряд *Acariformes*, родина *Eriophyidae*, вид *Eriophyes tiliae* (Nal), олігофаг, пошкоджує *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* з утворенням конусоподібних гал на верхньому боці листків.

Клас *Insecta*, ряд *Homoptera*, родина *Pemphigidae*, вид *Pemphigus bursarius* L., олігофаг, пошкоджує *Populus deltoides*, *P. nigra*, *P. italica* — шароподібні гали на черешках листків і незадерев'янілих пагонах. *Pemphigus protospirae* Licht., олігофаг – гали вздовж центральної жилки листка.

Родина *Chaitophoridae*, вид *Periphyllus aceris* L., олігофаг – на листі *Acer platanoides* утворює медвяну росу.

Chaitophorus populeti Pans., олігофаг, спричиняє деформацію молодих пагонів.

Родина *Aphididae*, вид *Aphis craccivoca* Cooh., поліфаг – ушкоджує *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa* – спричиняє деформацію пагонів, скручування листків.

Aphis sambuci L., олігофаг – на *Sambucus nigra* виявлено масову колонізацію молодих пагонів, черешків і листків.

Aphis pomi Dec, олігофаг – на *Malus sylvestris* спричиняє деформацію пагонів, скручування листків.

Aphis fabae Scop., поліфаг – на *Euonymus europaea*, *Viburnum opulus* спостерігаються деформація та затримка росту пагонів.

Родина *Coccidae*, вид *Eulecanium mali* Schr., поліфаг – на листі *Acer saccharinum* виявлено масове виділення медвяної роси.

Серед квіткових рослин-паразитів найбільшою мірою розповсюджена в парках і завдає шкоди *Viscum album* L. Виявлено, що *Viscum album* найкращого розвитку в паркових насадженнях досягає на багатьох представниках роду *Populus*, а також *Tilia*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer*, *Malus*.

Для утримання задовільного фітосанітарного стану дендрофлори у паркових насадженнях необхідно проводити комплекс санітарно-оздоровчих заходів. У молодняках впливає вчасно і якісно проводити рубання відходу з метою формування здорових, біологічно стійких насаджень оптимальної повноти і складу. У середньовікових, спілих і перестійних насадженнях регулярно проводити вибіркові санітарні рубання з обов'язковою вибіркою і вивезенням сухостою, бурелому,

всихаючих, ослаблених, вітровальних і безверхових сухостійних дерев, оскільки на них швидко виростає багато плодкових тіл трутових грибів, збудників гнилі, споруляція яких продовжується багато років.

У старих насадженнях потрібно вчасно проводити санітарні рубання, вирубуючи в першу чергу дерева з плодовими тілами, щоб зменшити запас спор і можливість зараження, не допускати накопичення повалених стовбурів, зламаних вершин, сухоостою, на яких можуть вирости плодові тіла грибів, що паразитують і на живих організмах.

У системах лісогосподарських заходів варто передбачати і біологічні методи боротьби з хворобами, спрямовані головним чином на використання антагоністів, а також карантинні заходи, що попереджають проникання збудників хвороб у нові райони.

Насадження потрібно захищати від ушкодження худобою і дикими копитними. Варто також вчасно попереджати вплив різних факторів, що знижують стійкість лісу, зокрема надмірне осушення, низові пожежі, сильна ущільнення ґрунту і т.д.

Комплекс заходів щодо боротьби з хворобами лісонасаджень необхідно уточнювати в залежності від конкретних умов. Цьому повинне передувати визначення місць і площ потенційних і діючих вогнищ, інфекцій, прогноз розвитку епіфітотій.

Висновок

Міські насадження являють собою своєрідні екосистеми, адаптовані до несприятливих антропогенних впливів. Урбанізація неминуче веде до скорочення площ із природною рослинністю та розширення територій, зайнятих культурними та напівприродними фітоценозами. Постійно зростаюча концентрація населення міста зумовлює наростання антропогенних навантажень на природні та паркові території. Цим насадженням притаманна мала екологічна надійність, вони потребують регулярної підтримки з боку людини.

Міські парки потребують постійної уваги і догляду, а також розробки системи санітарно – оздоровчих заходів з підтримки їх стану.

Швидкорослі види дерев випадають з паркових насаджень вже на 60-х – 80-х роках життя, тому формування міських фітоценозів потребує ретельного підбору видів для утворення стійких фітоценозів.

Список літературних джерел

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоя // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–56.
2. Атаманюк Ю. А. Реконструкция городских зеленых насаждений / Ю. А. Атаманюк, Л. Л. Костюченко, Я. В. Остапенко. – К. : Будівельник, 1987. – 240 с.
3. Бебия С. М. Дифференциация деревьев в лесу, их классификация и определение жизненного состояния древостоев // Лесоведение. – 2000. – № 4. – С. 35–43.
4. Ежов О. Н. Вредители и болезни городских зеленых насаждений архангельского промышленного узла // Лесной журнал. – 2008. – № 3. – С. 46–50.
5. Принципы формирования устойчивого ассортимента для санитарно-защитных зон промышленных комплексов / В. В. Петрушенко, Т. В. Васильева, Г. Н. Шихалева и др. // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку. Матер. IV Міжнар. наук. конф. – Донецьк, 2010. – С. 355–358.

Підписано до друку 24. 11. 2015 р.
Формат 60x84 1/16 Папір офсетний
Друк різнограф. Гарнітура Times.
Ум. друк.арк. 2,0
Наклад 100 примірників.

НВДЦ “Нововведення”
вул. Академічна, 20
м. Бережани, Тернопільська обл., 47501
тел./факс 2-11-59
e-mail: novoved@bati.ber.te.ua