

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра розробки родовищ та видобування корисних копалин

**Кваліфікаційна робота
бакалавра**

на тему:

«Проект розробки ділянки торфового родовища»

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ГРЗ-51, освітньої
програми Гірництво, спеціальності 184 Гірництво

Мартинюк Юрій Михайлович

Керівник: Заєць Віталій Вадимович

Рецензент: Васильчук Олександр Юрійович

Рівне 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут механічний

Кафедра розробки родовищ та видобування корисних копалин

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 184 Гірництво

(код і назва)

З А В Д А Н Н Я
ДЛЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Мартинюка Юрія Михайловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект розробки ділянки торфового родовища

керівник роботи Заєць Віталій Вадимович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом університету від «04» травня 2026 року С № 500

2. Строк подання студентом роботи 15 червня 2026 року

3. Вихідні дані до роботи: Геолого-економічна оцінка запасів, геологічна будова району

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Загальна характеристика родовища. 2. Технологія ведення гірничих робіт. 3. Технічне забезпечення та рекультивація. 4. Охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Мультимедійна презентація із висвітленням основних положень роботи

Зміст

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ ТОРФУ	5
1.1. Сфери застосування торфу	5
1.2 Загальні відомості про діяльність Маневицького торфозаводу	16
1.3. Характеристика сировинної бази «Вутишно».....	19
1.4. Фізико-механічні та хімічні властивості торфу	20
1.5. Балансові запаси торфу на родовищі	25
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ ТОРФУ	29
2.1. Фрезерний спосіб видобутку торфу та його технологічна схема	29
2.2. Вимоги до технологічних операцій.....	32
2.3. Осушення виробничих ділянок торфових родовищ	36
2.4. Технологічне обладнання для видобування фрезерного торфу	37
2.5. Встановлення необхідно кількості технологічного обладнання.....	49
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДОБУТКУ ТОРФУ	52
3.1. Аналіз сучасних технологічних схем видобутку фрезерного торфу	52
3.2. Огляд сучасної пневматичної машини ЛК-40DF для збирання фрезерного торфу	55
3.3. Обґрунтування доцільності застосування нової технології видобутку фрезерного торфу на підприємстві.....	59
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	64
4.1. Охорона праці	64
4.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	70
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	75

ВСТУП

Актуальність теми. Сьогодні на Маневицькому торфозаводі видобувають торф для виробництва брикетів і біодобрих для сільського господарства. Зольність торфів цих родовищ невелика (2-6%). Станом на сьогодні торф використовується в основному для виробництва торф'яних брикетів і кускового торфу для комунально-побутових потреб. Проте в умовах повномасштабної війни в Україні та можливих «блекаутів» в результаті ворожих атак, попит на такого роду продукцію суттєво виріс. Таким чином, необхідність розробки та впровадження нового способу видобутку торфу з метою зменшення втрат сировини є надзвичайно важливою в поточних економічних обставинах.

Мета дослідження полягає в економічному обґрунтуванні та впровадженні нового методу видобутку торфу, який має на меті зменшення втрат сировини, відповідно збільшення продуктивності видобутку торфу та збільшення прибутку підприємства.

Для досягнення цієї мети були поставлені та вирішені наступні завдання:

- аналіз особливостей залягання Маневицького родовища торфу;
- дослідження існуючих методів видобутку торфу на Маневицькому торфозаводі;
- проаналізувати перспективи використання найновіших технологій видобутку торфу;
- зробити загальні висновки за результатами дослідження

Об'єкт дослідження – виробничі процеси видобутку торфу.

Предмет дослідження – технологічні параметри технологій видобутку торфу на Маневицькому торфозаводі.

Методи досліджень:

- Вивчення та аналіз гірничотехнічних і геологічних умов залягання торфу;
- Аналіз поточної розробки родовищ торфу;

- Використання статистичних і аналітичних методів для теоретичного дослідження.

Кваліфікаційна бакалаврська робота складається з вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел кількістю 11 шт, містить 9 рисунків, 16 таблиць та викладена на 75 сторінках друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РОДОВИЩЕ ТОРФУ

1.1. Сфери застосування торфу

Торф — порода рослинного походження, утворена протягом тисяч років з недорозкладених рослинних залишків (трав, мохів та деревини), які внаслідок високої вологості та поганого доступу повітря частково (приблизно на 50 %) мінералізувалися.

Торфові родовища поширені у всіх кліматичних зонах і є в багатьох країнах світу. Найбільш інтенсивне накопичення торфу характерне для території північної півкулі – Північної Європи, Західного Сибіру і Північної Америки. Сумарна площа торфових родовищ світу оцінюється в 176 млн. га. Сучасна заболоченість суходолу складає 4,5% загальної його площі, а середній щорічний приріст заболочених територій на земній кулі за останніх 10 тис. років склав 658 км². Найбільші запаси торфу зосереджені в країнах СНД (40,0%), Індонезії (13,6%), Фінляндії (7,0%), Канаді (7,0%), США (7,0%), Китаї (5,4%) і Швеції (2,4%). Світові ресурси торфу оцінюються в 2 трлн. тонн, з яких 770 млрд. тонн знаходяться в СНД, 510 – в Канаді. Щорічний світовий видобуток торфу складає 26-28 млн. тонн, а найбільший його об'єм доводиться на Фінляндію, Ірландію (по 5,5 млн. тонн) і Німеччину – 4 млн. тонн. В середньому від одного до двох млн. тонн в рік видобувають в Російській Федерації, Білорусі, Канаді і Швеції. У країнах Скандинавії велика частка торфу використовується як енергетична сировина.

В Україні більшість боліт є торфовищами. Останній термін часто використовують для осушених боліт, іноді під торфовищем розуміють торфовий поклад болота, особливо при його розробці. На болотах України переважають низинні поклади торфу, у Західному Поліссі й Карпатах трапляються мішані перехідні типи. Верхові та мішані верхові типи покладів відомі у Західному й Центральному Поліссі, в Карпатах. Найбільш поширені торфові родовища у Рівненській, Волинській, Чернігівській, Житомирській Київській, Львівській областях. Заторфованість Рівненської і Волинської областей досягає 6,5%, тоді як у Тернопільській, Хмельницькій, Вінницькій, Черкаській, Полтавській, Сумській та Харківській областях вона не перевищує

1,9% усієї території. Ще рідше зустрічаються родовища торфу у Миколаївській, Запорізькій, Дніпропетровській, Закарпатській, Івано-Франківській областях, де ступінь заторфованості не перевищує 0,1%.

Концерн Укрторф видобуває щорічно в областях до 600 тис. т торфу, переважна більшість якого (62%) переробляється на паливні брикети – доволі ефективне тверде паливо з нижчою теплотою згоряння близько 15 МДж/кг, вологістю до 20% і зольністю на суху речовину до 23%.

За комплексом властивостей торф різко відрізняється від інших корисних копалин. Хімічний склад та властивості торфу коливаються в широкому діапазоні в залежності від типу, виду, ступеня розкладу, кислотності, зольності, тощо, тому напрями його використання надзвичайно різноманітні.

Речовина торфу містить частково розкладені рослинні залишки, продукти їх розпаду у вигляді темної аморфної гумусової речовини і мінеральну частину. У природному стані торф містить 85-95% води, а у твердій частині – до 50% мінеральних сполук. Органічна речовина торфу містить 48-65% вуглецю, 4,7-7,3% водню, 24,7-45,2% кисню, 0,2-1,2% сірки і 0,5-4,0% азоту. Перегній (гумус) додає торфу темне забарвлення.

Елементний склад відбиває природу вихідного рослинного матеріалу і характер його зміни при торфоутворенні, а також визначає ботанічний склад торфу, а умови живлення і вид рослин-торфоутворювачів визначають вид торфу. Торф, що утворився з рослин переважно атмосферного (оліготрофного) живлення із вмістом рослинних залишків не менше 95%, називається верховим, а з рослин багатого (евтрофного) живлення, із вмістом таких рослинних залишків не менше 95%, – низинним. Торф, у якому 10-90% залишків рослин одного типу, а решта – іншого, а також є залишки сфагнових мохів мезотрофного типу, називається перехідним. Кожен тип складається з підтипів: лісового, лісо-болотного і болотного, а підтипи поділяються на групи: деревну, деревно-трав'яну, деревно-мохову, трав'яну, трав'яно-мохову і мохову. Виділяють 20 видів низинного, 8 перехідного і 12 верхового торфу. Рівень біохімічного розпаду рослин-торфоутворювачів

характеризується ступенем розкладу, який показує частку безструктурного торфу, що втратила клітинну будову речовини. Ступінь розкладу змінюється від 1 до 75%.

У залежності від геоботанічної характеристики, істотно змінюється склад торфів. При переході від верхового торфу до низинного підвищується вміст азоту, гумінових кислот і фульвокислот, у той час як кількість компонентів, характерних для рослин (бітумів, водорозчинних, гідролізованих речовин і целюлози) знижується в 1,5-3,0 рази. У компонентному складі органічної маси вміст водорозчинних речовин 1—5%, бітумів 2—10%, легкогідролізуємих з'єднань 20—40%, целюлоза 4—10%, гумінових кислот 15—50% лігніну 5—20%.

Для торфу характерні: велика вологостійкість в природному заляганні (88—96%), пористість до 96—97% і високий коефіцієнт стисливості при компресійних випробуваннях. Текстура торфу — однорідна, інколи шарувата; структура зазвичай волокниста або пластична. Колір жовтий або бурий до чорного. Слаборозклавшийся торф в сухому стані має малу щільність (до 0,3 г/см³), низький коефіцієнт теплопровідності і високу газобирну здатність; торф високої дисперсності (після механічної переробки) утворює при сушці щільні шматки з великою механічною міцністю і теплотворною здатністю 2650—3120 ккал/кг (при 40% вологості).

Важливою перевагою торфу є його своєрідне горіння. Адже торфові волокна містять кисень, тому торф здатен горіти без додаткової подачі кисню.

Торф вважається першою стадією в утворенні викопного вугілля. Використовується як паливо, будівельний матеріал, сировина для хімічної промисловості, засіб оздоровлення ґрунтів, вологопоглинач.

Використання торфу як палива.

На даний час в Україні розробляються близько 500 родовищ торфу. Приблизно 81% видобутого в Україні торфу використовується як паливо, а 19% — як добрива.

Незважаючи на відкриття нових джерел енергії, триває і буде зростати використання торфу як палива для енергетики та комунально-побутових потреб з метою поліпшення паливних проблем сьогодення.

Використання торфу як палива при його спалюванні більш екологічно безпечно, ніж вугілля, мазуту і сланцю.

Основними споживачами торфу є сільське господарство і промислово-енергетичний комплекс. Раніше торф зазвичай застосовувався як побутове паливо, але з часом почалося його широке використання в промисловості і енергетиці у вигляді фрезерної крихти, брикетів і гранул.

У невеликих об'ємах (близько 15 тис. тонн) Україна експортує торф'яну продукцію (переважно як паливо), а окремі сорти торфу ввозить (близько 1700 тонн).

Враховуючи обмеженість запасів верхових торфів в Україні, а також ситуацію на ринку палив у країні, можна погодитись з твердженням про те, що основне застосування торфу в сучасних умовах – виробництво торфового палива (торфобрикетів та кускового торфу) для комунально-побутового споживання.

Використання торфу як палива обумовлене його складом: великим вмістом вуглецю, малим вмістом сірки, шкідливих негорючих залишків і домішок. По суті, це молоде вугілля. Основними недоліками цього виду палива є: нижча, ніж у вугілля енергетична цінність (теплота згорання) і труднощі спалювання через високий вміст води (до 65%). Однак поруч з цим торф має ряд переваг:

- низька собівартість виробництва;
- екологічна чистота згорання (невеликий відсоток сірки);
- повне згорання (малий залишок і нетоксичність золи);
- нові технології спалювання, що з'явилися.

Все це робить торф перспективним місцевим джерелом отримання теплової і електричної енергії: дешевшої, ніж при використанні кам'яного вугілля і рідкого палива та більш екологічно чистої.

Потребує більш детального вивчення доцільність впровадження малих теплоелектростанцій на торфі, спираючись на досвід Фінляндії, де близько 15% електроенергії виробляється за рахунок його спалювання.

Використання торфу в сільському господарстві.

Сільськогосподарський напрямок є одним з основним напрямків, де активно використовується торф. Це чудове середовище для вирощування всіх рослин. Торф застосовують в процесі виготовлення різних добрив, а також субстратів, що незамінні для рослин, які вирощують в теплиці. Також для виготовлення посадочних сумішей для газонів використовують торф. Торф вносять у ґрунт, щоб покращити його властивості, він також має бактерицидні й газопоглинальні властивості, завдяки чому оздоровлює ґрунт, знищує певну кількість нітратів, стимулює ріст рослинності. Торф являє собою не лише хорошу основу для виготовлення різноманітних добрив, він є меліорантом у буквальному розумінні цього терміну, оскільки дозволяє не лише вносити в ґрунт необхідні елементи живлення, а й поліпшувати цілу низку властивостей родючого шару ґрунтів.

Торф містить гумінові кислоти, котрі підштовхують ріст і розвиток рослин, та амінокислоти, потрібні на перетворення певних складових частин харчування на форму, доступну рослинам.

Торф має бактерицидні й газопоглинальні властивості, що є однаково потрібними всім видам ґрунтів. Торф оздоровлює ґрунт, знижує вміст нітратів у виробі в 1,5-2 рази, запобігає нагромадженню в рослинах важких металів та інших шкідливих речовин, послаблює дію отрутохімікатів, що потрапляють до ґрунту. Перегній, який утворюється в ґрунті при тривалому внесенні торфу, перешкоджає вимиванню легкорозчинних добрив.

Для вирощування саджанців і розсади в теплицях роблять спеціальні торфоперегнійні горщечки, які складаються з суміші торфу і перегнившого посліду.

Переваги торфу і раціональність його використання:

- Сам по собі торф не живить рослини, але допомагає їм краще засвоювати інші добрива.

- Ґрунт, в який внесли торф, стає більш структурним, тобто таким, що складається з грудочок і пор, немов губка. Такий ґрунт добре утримує вологу, повітря та поживні речовини.

- Торф має сенс застосовуватися тільки на бідних, неродючих або виснажених ґрунтах.

- Торф вважається природним антисептиком і пригнічує розвиток шкідливих грибків і бактерій.

- Торфом (верховим) можна регулювати кислотність ґрунту, підлаштовуючи її під потреби рослин.

Торф застосовують як підстилку для худоби і птахів, адже він зберігає та утримує тепло, вбирає вологу і дуже м'який по своїй консистенції. Здатність сухого торфу поглинати вологу та запахи дозволяє використовувати його як підстилку для худоби. Один кілограм легкого торфу утримує до 20 літрів води. Отриману після цього суміш можна компостувати без дооброблення. Ще однією перевагою використання торфу для підстилок є його бактерицидні властивості: торф запобігає багатьом хворобам у худоби.

Торф'яна підстилка вигідніша, ніж солома чи тирса: 1т такої підстилки дає пізніше 5т високоякісного органічного добрива.

Торф також очищує від зайвої кислотності воду, тому він знайшов своє застосування при виробництві фільтра для акваріумів.

Велика частка торф'яних ресурсів використовується в сільському господарстві. У таких країнах як Росія, Латвія, Білорусія, Україна та деяких інших існують заводи, що випускають мінеральні добрива на основі торфу. Також широке застосування знайшли торф'яні ґрунти, що використовуються для вирощування овочів, садових культур і рисових посівів.

Тенденція розвитку торфового виробництва, а саме, напрям, обсяг та темпи, визначаються не тільки ресурсами торфу, але й, значною мірою потребами у відповідній продукції. Так, у країнах з холодним кліматом, наприклад Росії, країнах Балтії, сфагновий торф широко використовують як підстилку, теплично-парникові та поживні ґрунти, а також для виготовлення мікропарників та мікросадочків.

У багатьох країнах світу торф у вигляді крихти застосовується для упаковки продуктів, що швидко псуються, овочів і фруктів при тривалих перевезеннях. У деяких країнах він використовується для очищення стічних вод, поверхні землі від нафтопродуктів і як сировина для хімічної і енергохімічної промисловості.

Торф для розведення черв'яків

Крім садівництва і овочівництва, застосування торфу набуває популярності при розведенні дощових, гнойових, каліфорнійських черв'яків і черв'яків Дендробена для риболовлі.

Кращим кормом і середовищем існування для хробака буде верховий нейтральний торф, з якого, в результаті життєдіяльності черв'яків, можна отримати біогумус. Таке екологічно чисте, натуральне органічне добриво потім можна застосовувати при вирощуванні овочевих культур, фруктових дерев і ягідних кущів.

Торф для розведення равликів

Новим напрямком застосування торфу є розведення равликів. І якщо раніше равлики тримали вдома в тераріумі як «домашніх вихованців», то сьогодні їх вирощування розрослося до промислових масштабах.

Торф з нейтральною кислотністю використовується в якості підстилки при вирощуванні виноградних равликів, чиє м'ясо, що містить великий відсоток білка, можна вживати в їжу. А також торф використовується молюсками як гнізда, де вони відкладають свої яйця, з яких виготовляють равликову ікру - новий делікатес, який вважається більш цінним і, відповідно, більш дорогим, ніж чорна і червона рибна ікра.

Застосування торфу у медицині

У медицині торф застосовується для грязелікування і виробництва лікарських препаратів. Для загальних і місцевих аплікацій використовують низинний і верховий торф підвищеного ступеня розкладу, у вигляді сирцю або у вигляді фрезерного торфу без будь-якої спеціальної тривалої обробки. Простота методики торфолікування при його високій ефективності зробила цей метод досить цінним лікувальним засобом у практичній медицині.

Оздоровчі та терапевтичні властивості торфу відомі здавна. З давніх-давен в Греції торф'яними ваннами лікували хвороби суглобів і жіночі репродуктивні відхилення. Нині торфовмісні препарати використовують для попередження і лікування більш широкого кола травм і хвороб. Виробляють засоби для лікування очних хвороб, опіків, запальних процесів.

Активоване вугілля з торфу використовують для очищення газів, повітря, лікарських препаратів, харчових продуктів тощо.

Найціннішою діючою речовиною в торфі є неповторні високомолекулярні зв'язки, які отримали назву – гумати (походять від терміна «гумус» – родючий). Поміж органічних сполук вони займають особливу нішу, тому що утворюються шляхом термодинамічної живучості, а не по генним правилам, як більшість. Саме цим пояснюється унікальна цінність гуматів, їх фізіологічна діяльність і позитивний оздоровчий ефект.

Протизаразні властивості торфу відомі з давніх часів. На сьогодні на оздоровницях Західної Європи широко поширені торф'яні купелі, в яких використовують бактерицидні та лікувальні властивості торфу.

Торф у хімічній промисловості

З торфу отримують понад сто основних хімічних виробів: метиловий і етиловий спирт, горючі гази, фенол, віск, штучний віск, дьоготь, кокс, парафін, молочну, оцтову та щавлеву кислоти, аміак, стимулятори росту рослин, гербіциди та багато іншого. Волокна пушиці, які входять до складу торфу, можна використовувати при виготовленні тканин. Хімічні продукти з торфу одержують напівкоксуванням, газифікацією, мокрим обвуглюванням, екстракцією. За вмістом і якістю вуглеводів торф є сировиною, придатною для хімічної і біохімічної переробки.

Шляхом термічної переробки з торфу отримують кокс, газ, брикети, активоване вугілля, бітуми, віск, гумінові кислоти та інші продукти.

Продукти переробки торфу знаходять застосування в машинобудуванні, меблевій, поліграфічній і косметичній промисловості, у виробництві товарів побутової хімії.

Фрезерний торф використовують як сировину для виробництва наступної продукції: паливо; добриво; підстилка; горщики та пакувальний матеріал; активоване вугілля; дріжджі; гірничий віск.

При виборі виду продукції враховують наступні показники: тип покладу, ступінь розкладу (R) та зольність (A^c) (табл. 1.1). В залежності від виду продукції вони змінюються. При виборі виду продукції потрібно враховувати, що характеристика покладу змінюється як по площі так і по потужності.

Таблиця 1.1

Вимоги до торфу як сировини для виготовлення різних видів продукції

№ п/п	Вид продукції	Низинний торф	Верховий і перехідний торф
1.	Добриво	R – від 15% A ^c – до 35% СаО – від 10% Р ₂ О ₅ – від 1%	R – від 15% A ^c – від 35%
2.	Паливо	R – 10% і вище A ^c – до 35%	R – від 20% A ^c – до 23%
3.	Гірський віск	Всі типи торфу A ^c – до 10%, R – від 30%, основні критерії- вміст бензинових бітумів – 5%	
4.	Дріжджі	-	R – від 35% A ^c – до 6%
5.	Активоване вугілля	-	R – від 35% A ^c – до 6%
6.	Підстилка	Всі типи торфу R – від 15% - 20%, A ^c – до 15%	
7.	Горщики та пакувальний матеріал	Всі типи торфу R – від 10% до 25%, A ^c – до 15%	

Торф можна використовувати для вирощування торфодернових килимів – це покриття газонного типу, які формуються з переплетенням мичкуватих корневих систем та наземної частини трав'янистих рослин на

торфовій основі. За допомогою торфодернових килимів укріплюють кювети доріг, озеленюють території. Торфодернові килими використовують для створення декоративних, спортивних та інших типів газонів. Крім декоративного та естетичного, дернові покриття мають велике господарське значення, особливо для укріплення земляних схилів автомобільних доріг та залізниць, при будівництві гідромеліоративних споруд, закріпленні берегів річок та водоймищ.

В багатьох країнах світу займаються спеціальним вирощуванням дерну як на мінеральній (трав'яні килими), так і на торфовій основі (торфодернові килими).

В наш час, досить ефективно створення газону за допомогою торфодернових килимів з багаторічних трав.

Створення дернового покриття на крутих схилах методом засіву насіння трав неефективне, оскільки значна частина насіння вимивається дощами. За таких умов для захисту укосів від водної та вітрової ерозії необхідно різко скоротити терміни одерновування ґрунту. Для цього найкраще використовувати торфодернові килими, попередньо (за 30-40 днів) вирощені на осушеному торфовому родовищі.

Найкращою основою для вирощування торфодернових килимів є верховий торф мохової групи, який має високу гідролітичну ($H_g = 101 - 175$ ммольекв/100 г с.р.) та обмінну Нобм. ($pH = 2,5 - 4,7$) кислотності порівняно зі звичайними ґрунтами (дерновий ґрунт – 1 - 2; підзол – 3 - 5 ммольекв/100 г с.р.), що дозволяє виростити килими високої якості.

В основу технології виробництва дернини покладено створення оптимальних умов для розвитку трав, які утворюють торфодерновий килим з коренів, основ пагонів та зеленої надземної маси трав'яного шару.

Суміш насіння багаторічних трав загортають в тонкий окультурений шар торфового покладу, який забезпечує необхідні умови для розвитку рослин. Переплетіння коренів рослин з волокнами торфу утворюють міцну торфодернову основу килима. При цьому шар торфу стає складовою частиною

готового дерну. Проникнення коренів рослин вглиб покладу не відбувається через високу природну кислотність нижніх шарів торфового покладу.

У Гренландії ескімоси вирізають з торфу цеглини, будують хатинку й зверху обкладають її снігом. Такий будиночок придатний для життя навіть під час полярної зими.

Будинок, побудований із використанням торфу, набагато довше зберігає тепло порівняно з деревиною або каменем. У Норвегії впродовж століть торфом покривали дахи будинків. На таких дахах росте трава, квіти і навіть маленькі дерева. Дах з торфу дуже гарний. Він довговічний, має добрі тепло- і гідроізоляційні властивості. Приблизно 4-5 років тому в Україні почали використовувати покрівлі на багатоповерхівках в приватних цілях. З кожним роком в Україні все більше комплексів з лаунч-зоною на даху.

Відмінність експлуатованої покрівлі від звичайної полягає в тому, що в першій є невеликий нахил у діапазоні 2-15 градусів. Подібне рішення запобігає утворенню калюж після дощу або навесні, коли тане сніг. Також створюють дах із декількох шарів матеріалу. Це дозволяє покрівлі витримувати серйозне навантаження, не руйнуватися під вагою експлуатованих приміщень, предметів меблів, зелені та людей.

Першим шаром обов'язково йде армована основа, потім викладається пароізоляція та утеплювач, а слідом йде стяжка підлоги з ухилом, гідроізоляція та захисно-розділовий шар. Лише після цього на даху з'являється фінішне покриття у вигляді ґрунту з торфом, плитки, яка не ковзає, деревини тощо

Оскільки на експлуатовану покрівлю лягає значне навантаження, то у процесі її створення використовують винятково довговічні та якісні будівельні матеріали. В іншому разі, дах зруйнується та не зможе витримувати постійний вплив негативних чинників – снігу, дощу, спеки та ін. По типу покрівлі дах для подальшого використання можна розділити на 2 різновиди. Інверсійна – у неї шар гідроізоляції розташовується під теплоізоляцією. Такий варіант підходить для тих проектів, де на даху планують висадити рослини. У якості додаткового шару будівельники також використовують дренажну

профільовану мембрану, родючий та шар, що фільтрує. Це сприяє повноцінному росту квітів, чагарників та дерев, а ще захищає коріння від впливу мінливої погоди; Традиційна – у цієї

експлуатованої покрівлі шар гідроізоляції розташовується безпосередньо над шаром теплоізоляції. Даний тип даху простіше реалізувати. Також він не вимагає специфічного обслуговування.

Торф — складна полідисперсна багатокомпонентна система; його фізичні властивості залежать від властивостей окремих частин, співвідношень між ними, міри розкладання або дисперсності твердої частини; хімічні. Слаборозкладений торф — відмінний матеріал, що фільтрує, а вискодисперсний використовується як протифільтраційний матеріал. Торф поглинає і утримує значні кількості вологи, аміаку, катіонів (особливо важких металів). Коефіцієнт фільтрації торфу змінюється в межах декількох порядків. Через різноманіття рослин-торфоутворювачів та широкого діапазону умов торфонакопичування склад і властивості торфу змінюються у широких межах.

1.2. Загальні відомості про діяльність Маневицького торфозаводу

У 1964 Київським геолого-розвідувальним управлінням було проведено обстеження ряду боліт у Маневицькому районі на наявність промислових торфопокладів. На основі цих розробок радою Міністерства України у 1968 р. було заплановано, а в 1970 побудовано Маневицький торфозавод, з метою забезпечення місцевого населення області висококалорійним паливом.

Маневицький торфозавод спеціалізується на виготовленні продукції із торфу і на основі торфу. Зокрема, на виробництві із природного торфу торфобрикетів для комунально-побутових потреб з метою забезпечення населення області паливом.

Сировина - торф фрезерний паливний для виготовлення брикетів добувається на сировинній базі «Вутишно».

Проектна і фактична потужність заводу 30 тис. т. Потужність сировинної бази 50-54 тис. т. Торфородовища «Вутишно», на якому ведеться видобуток сировини, розміщена на відстані 20 км від заводу. Загальна площа полів становить 130-150га.

Після будівництва полів видобутку на черговій прирізці торфородовища, ведеться пошаровий видобуток торфу фрезерним способом з такою послідовністю технологічних операцій:

- фрезерування МТФ-13 з трактором ДТЗ-75 Б;
- ворущіння МТФ-21 з трактором МТЗ-82;
- валкування МТФ-31 з трактором МТЗ-82;
- збирання МТФ-43 з трактором ДТ-75 Б;
- штабелювання МТФ-71А (самохідна машина)

Технологічний процес виготовлення брикетів включає такі основні операції:

- сепарацію сировини;
- подріблення;
- часткове спалювання торфу;
- сушіння;
- виділення торфокришва з пило-газової суміші;
- пересування торфу в брикети штапельними пресами зворотно – поступального руху;
- транспортування і складування готової продукції.

Метою діяльності (згідно статуту) на Торфобрикетному заводі є отримання прибутку і задоволення матеріальних, соціальних, культурно-духовних потреб за рахунок виробничо-господарської діяльності. Предметом діяльності товариства є: виробництво і реалізація сільськогосподарської техніки і запчастин до неї та іншої техніки, транспортних засобів, технічне обслуговування машин, надання послуг юридичним та фізичним особам.

Крім того, завод у своєму складі містить транспортне підприємство, що надає послуги транспортування, та дільницю навантажувально-розвантажувальних робіт і переробки торфу. Ці два підрозділи є допоміжними, обслуговуючими.

Підприємство пропонує екологічно чистий вид палива – торф'яні брикети для комунально-побутових потреб виготовлені у відповідності до Технічних умов ДСТ України 2042-92 шляхом пресування сухого торфу.

Згідно ДСТ України 2042-92:

- наявність вологи в робочому стані, не більше 20%
- зазоленість, не більше 23%
- механічна міцність, не менше 94%
- вагова доля дрібних часток розміром менше 25 мм.,
не більше 6%
- теплота згорання:
3,0-4,0 тис. Ккал/кг або 14-17 Мдж/кг.
- форма: призма із заокругленими кутами
- геометричні розміри: довжина 170-185 мм.,
ширина 72-75мм., висота 15-70 мм.
- наявність сірки до 0,5%.

1.3. Характеристика сировинної бази «Вутишно»

Торфове родовище “Вутишно” розташоване в Маневицькому районі Волинській області.

Найближчі населені пункти – села М. Яблунька та Соф’янівка знаходяться на відстані 4 км, село Довжиця на відстані 5 км від родовища. Снт. Маневичі розташоване з північної сторони родовища на відстані 12 км.

Дана територія знаходиться в зоні помірно-континентального вологого клімату. Середня максимальна температура самого теплого місяця(липня) +24,4 °С, середня температура самого холодного місяця (січня) -8°С.

Протягом року переважають вітри західного та північно-західного напрямків. Середня швидкість вітру – 5,1 м/с.

Середньорічна сума опадів – 666 мм, більша їх частина випадає у літні період. Нормативна глибина промерзання ґрунтів складає 93 см. Рівень ґрунтових вод – 80 см.

Рослинний покрив торфоділянок представлений дерев’яною, чагарниковою та трав’янистою рослинністю.

Підстилаючі ґрунти – піски мілкі. Тип покладу – низинний.

Таблиця 1.2.

Тип і якісна характеристика торфового родовища

Назва показника	Розмірність	Значення
Тип покладу		низинний
Вид покладу		очеретяно-болотний
Природна вологість	%	85,8
Ступінь розкладу	%	38
Зольність на суху речовину	%	11,3

Дане родовище було побудоване для видобутку фрезерного торфу з метою виготовлення з нього паливних брикетів для комунально-побутових

потреб з річною продуктивністю понад 30 тис. т. / рік.

В цілому на торфородовищі балансові запаси станом на 2021 рік становили 3789 тис. т розміщені на площі 1167.

Ділянка «Вутишно» знаходиться на землях запасу Довжицької сільради та держлісгоспів Маневицького р-ну.

Із заходу родовища на відстані 8 км протікає річка Стохід, яка в свою чергу є водоприймачем осушувальної системи родовища «Вутишно».

1.4. Фізико-механічні та хімічні властивості торфу

Середні якісні показники експлуатаційних запасів торфу, на ділянці видобутку за даними попередньої та детальної розвідки зведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3.

Якісні показники експлуатаційних запасів торфу

Найменування	Якісна, кількісна характеристика
Тип покладу	низинний
Підтип	Болотний
Група	Очеретинна
Пенькуватість	Відсутня
Природна вологість, %	85,8
Ступінь розпаду, %	38
Середня зольність, %	11,3
Теплота згорання робочого палива, ккал/кг	2505
Вихід повітряно-сухого торфу (з експлуатаційною вологістю $w = 40\%$), т/м ³	0,196
Підстилаючий торф, ґрунт	пісок мілкий

Основні фізико-механічні властивості торфового покладу:

- середнє значення густини 884,15 кг/м³;
- середнє значення вологості торфу 73,75%;
- середнє значення міцності торфу 15,60 кПа;
- середнє значення зольності торфу 8,89%.

Основним джерелом неорганічних сполук торфу, є водна міграція мінеральних компонентів, що надходять з паводковими і ґрунтовими водами, а ще також повітряна і біогенна міграції. Хімічними елементами в неорганічній частині торфу є іони, солі чи комплексні сполуки. Вони виражені у п'яти формах, а саме:

- 1) неорганічні мінерали торфу;
- 2) неорганічні компоненти торфової води;
- 3) йонообмінні гетерополярні органо-мінеральні комплекси;
- 4) комплексно-гетерополярні органо-мінеральні сполуки;
- 5) адсорбційні комплекси органічних речовин з мінеральною частиною торфу.

Таблиця 1.4

Склад торфу

Елемент	Вміст, % (в межах)	Вміст, % (середній за узагальненими даними Д. С. Орлова)
С - вуглець	46-61	58,7
Н - водень	2,8-6,6	5,0
О - кисень	31-40	32,9
Н - азот	2-6	3,4

Неорганічні мінерали торфу з генетичних позицій розділяють на аутигенні, теригенні, та біогенні.

Аутигенні мінерали виникають у торфогенному або в глибоких шарах торфового покладу, внаслідок хімічної взаємодії розчинених речовин між собою при заміні реакційної здатності середовища (приміром, сидерит, лимоніт, вівіаніт, пірит, гіпс тощо).

Теригенні мінерали – уламкові матеріали мінералів та порід, що потрапили на торфове родовище через водну та повітряну міграції (кварц, слюда, польовий шпат, глинисті мінерали тощо).

Біогенні мінерали утворюються в рослинах-торфоутворювачах у процесі їх відмирання та подальшого біохімічного розпаду органічної речовини рослинного матеріалу. Біогенного походження мінералами є фітоліти (кремнієві утворення типу опал), та вевеліти (кальцієві утворення). Вміст цих мінералів зростає від верхових до низинних типів торфу і також залежить від геологічного оточення та віддаленості ділянки від краю торфового родовища. Головним мінералом в торфі є кварц (70-90% від суми всіх мінералів торфу).

Загальний вміст мінералів в торфі верхового типу може варіюватися в межах від 1 до 30%, а низинного – від 1 до 50%.

Адсорбційні комплекси органічних речовин з мінеральною частиною в торфі можуть мати вигляд: а) органічних плівок на мінералах при адсорбції гумінових речовин; б) нерозчинних комплексів гумінових речовин з несилікатними формами полуторних оксидів (Fe_2O_3 , Al_2O_3). Можливе формування комплексів з мінеральних колоїдів та гумінових речовин від взаємодії через катіони, в першу чергу – через іони заліза.

Хімічний склад торфу поділяють на хімічний склад органічної частини та хімічний склад мінеральної частини.

Розрізняють елементний та груповий хімічний склад органічної частини торфу. Основними елементами органічної частини торфу є карбон,

окисен, гідроген, нітроген та сульфур. Елементний склад органічної частини торфів певного типу коливається у незначних межах. Для торфів низинного типу, які характерні для території України, елементний склад органічної частини наведено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Елементний склад горючої маси торфів низинного типу

Елемент	С, %	Н, %	Н %	Б, %	О, %
Середній вміст	58,0	5,8	2,6	0,52	31,53
Мінімальний вміст	55,6	4,7	0,5	0,12	24,73
Максимальний вміст	63,3	7,0	4,0	4,02	39,52

Основними групами речовин хімічного складу торфу є бітуми (Б), водорозчинні речовини та речовини, що легко гідролізуються (ВР і ЛГ), гумінові речовини (ГР), целюлоза (Ц) та лігнін (Л). Груповий хімічний склад для торфів низинного типу наведений у табл. 1.6.

Таблиця 1.6

Груповий хімічний склад органічної маси торфів низинного типу

Елемент	Б, %	ВР і ЛГ, %	ГР, %	Ц, %	Л, %
Середній вміст	4,2	25,2	55,5	2,4	12,3
Мінімальний вміст	1,2	9,2	23,6	0	3,3
Максимальний вміст	12,5	45,8	83,4	9,0	26,2

До складу бітумів входять воски, парафіни, асфальтени і масла, тому ці речовини є гідрофобними. Основу водорозчинних речовин та речовин, що легко гідролізуються складають вуглеводи. Гумінові речовини торфу представлені гуміновими кислотами та фульвокислотами. Вони мають велику молекулярну масу 40-300 тис. а.о.м. Молекули гумінових речовин містять значну кількість карбоксильних, метоксильних, гідроксильних та фенольних функціональних груп, що зумовлюють їх високу

реакційну здатність. Ця властивість має важливе значення і використовується при сільськогосподарському використанні торфу. Целюлоза торфу представлена у вигляді нерозкладених тканин рослинних та деревних залишків. Лігнін - це природний полімер, що міститься в оболонках клітин рослин- торфоутворювачів, що представлений речовинами, переважно, ароматичної будови. Лігнін має низьку гідрофільність.

Хімічний склад органічної частини торфу впливає на його нижчу теплоту згорання.

Вміст мінеральної частини торфу чисельно відповідає його зольності. Кількість та склад золи торфу залежить від вмісту та складу мінеральних речовин в рослинах, з яких утворюється торф, та хімічного складу вод, що підживлюють торфове родовище. Розрізняють нормальнозольні та високозольні види торфу. Верхньою межею зольності нормальнозольного низинного торфу є 12%, а верхового - 6%. У промисловій класифікації торфової сировини верхньою межею нормальнозольного торфу прийнято 15%. Зольність торфів коливається в широкому діапазоні і становить для торфу низинного типу 3-18%, перехідного типу - 1,3-10,6% і верхового типу - 0,7-5,4%.

Мінеральна частина торфу на 98-99% складається з кремнію, алюмінію, заліза, кальцію, магнію, натрію, фосфору та сірки. Ці елементи називають макроелементами. Розподіл оксидів макроелементів в торфах низинного, перехідного та верхового типів, наведено у табл. 1.7.

Розподіл оксидів макроелементів в неорганічній частині торфу (на
суху речовину)

Тип торфу	SiO ₂ , %	Fe ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , %	CaO, %	P ₂ O ₅ , %
Низинний	1,62 (0,30- 8,48)	1,02 (0,01- 5,32)	0,51 (0,05- 3,01)	2,55 (0,10- 6,50)	0,41 (0-0,45)
Перехідний	1,30 (0,37- 8,85)	0,55 (0,01- 3,05)	0,43 (0,02- 1,57)	1,28 (0,13- 4,95)	0,09 (0-0,39)
Верховий	1,02 (0,19- 7,15)	0,18 (0-2,47)	0,21 (0,02- 0,74)	0,54 (0-3,23)	0,07 (0-0,56)

Отже, хімічний склад торфу визначає його енергетичну та експлуатаційну цінність як палива, а також можливість його використання у сільському господарстві, для хімічної переробки та в інших напрямках

1.5. Балансові запаси торфу

Передбачається експлуатація Ділянки №1, родовища торфу загальною площею – 209,5га із промисловими запасами торфу категорії С1 в кількості 3226,3 тис.м³, або 661,4 тис.т умовної вологості 40% з метою відкритого видобутку корисної копалини, що є низинним торфом. З місця видобутку торф-сирець транспортується на переробку з подальшим задоволенням потреб ринку в торфобрикетах.

Балансові запаси торфу визначені по ізолініях глибин, як сума запасів в окремих шарах між ізолініями глибин. Перша ізолінія проходить на глибині промислової межі покладу, яка для низинного покладу становить 0,8м, а наступні через 0,5 м. Підрахунок запасів торфу на площі проектної тофродільниці проведено для кожної ділянки окремо. Результати зведено в таблиці 1.8 та 1.9.

Таблиця запасів торфу для Ділянки 1

Глибина покладу, м	Потужність шару торфу між горизонталями, м	Площа в межах ізоліній глибини, га	Середня площа між горизонталями, га	Об'єм покладу в горизонталях, тис. м ³
0,00		39,04		
	0,80		38,49	307,92
0,80		37,94		
	0,50		36,39	181,95
1,30		34,84		
	0,50		34,34	171,70
1,80		33,84		
	0,50		30,58	152,92
2,30		27,33		
	0,50		18,78	93,90
2,80		10,23		
	0,50		6,83	34,15
3,30		3,43		
	0,50		2,46	12,30
3,80		1,49		
	0,50		0,74	3,70
4,00		0,00		
Всього				958,54

Таблиця запасів торфу для Ділянки 2

Глибина покладу, м	Потужність шару торфу між горизонталями, м	Площа в межах ізоліній глибини, га	Середня площа між горизонталями, га	Об'єм покладу в горизонталях, тис. м ³
0,00		52,69		
	1,3		52,37	680,81
1,30		52,05		
	0,50		50,64	253,22
1,80		49,24		
	0,50		46,73	233,65
2,30		44,21		
	0,50		34,70	206,03
2,80		38,20		
	0,50		34,70	173,50
3,30		31,20		
	0,50		25,57	127,87
3,80		19,95		
	0,50		16,81	84,07
4,30		13,68		
	0,50		11,37	56,85

4,80		9,06		
	0,50		6,42	32,12
5,30		3,79		
	0,50		1,90	9,50
6,00		0,00		
Всього				1857,62

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1

Торф — органічна корисна копалина, яка утворюється з рослин, що проростають на верхніх болотах. Завдяки сильному зволоженню залишки відмерлих рослин розкладаються лише частково мікроорганізмами, утворюючи гумус. Щорічно на торфородовищі утворюється шар торфу товщиною 0,4-0,9 мм. Менше 10 000 років тому в поліській зоні України почали формуватися місця залягання торфу.

Торфові родовища поділяються на низинні, перехідні та верхові залежно від водно-мінерального живлення рослин, що їх утворили. Родовища верхового типу мають недостатнє мінеральне живлення, тоді як рослини-торфоутворювачі низинного типу мають достатнє мінеральне живлення. В північній частині Полісся України можна знайти родовища верхового та перехідного типів. У цих родовищах торф невисокий (2-6%), має низьку реакцію середовища кисла ($\text{pH}=3,5-4,5$) і переважно невелику ступінь розкладання (до 20%). Однак у торфів деревно-трав'яної групи вона може бути значно вищим.

Сьогодні торф використовується в основному для виробництва торф'яних брикетів і кускового торфу для комунально-побутових потреб.

Щоб задовольнити постійний попит населення та підприємств комунальної теплоенергетики, кусковий торф і торфобрикет є найдоступнішим і висококалорійним місцевим паливом.

Таким чином, торфобрикет та кусковий торф є найкращим видом твердого палива для побутових потреб.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ ТОРФУ

2.1. Фрезерний спосіб видобутку торфу та його технологічна схема

Термін «технологія» стосується галузі, яка вивчає методи видобутку, обробки та переробки сировини. Під технологією також розуміють процеси виробництва, під час яких оброблюваний матеріал змінюється на краще.

Процес видобутку фрезерного торфу складається з трьох етапів.

У першому етапі верхній шар покладу (6–20 мм) фрезерується, відокремлюється та подрібнюється в дрібну крихту за допомогою фрез.

Наступним кроком є сушіння фрезерованого шару крихти на поверхні поля в природних умовах під дією вітру та сонячної радіації. На цьому етапі торф підворушують за допомогою ворушилок, щоб пришвидшити процес сушіння.

Збирання вже висушеного шару крихти з полів у штабелі є третім кроком. Процес збирання торфу включає валкування, збирання та штабелювання. Залежно від технологічної схеми використовуються валкувачі, збиральні та штабелюючі машини (або штабелери).

Технологія видобутку торфу.

Технологічна схема видобутку включає кілька послідовних операцій із застосуванням спеціалізованого обладнання та устаткування. Серед них фрезерний барабан МТФ-13, який використовується на тракторах ДТ-75, ворушіння фрезерованого торфу ворошилкою МТФ-21, яка використовується на тракторах МТЗ-82, валкування фрезерованого торфу валкувачем МТФ-31, який використовується на тракторах МТЗ-82, збирання МТФ-43, який використовується на трактор

Основними технологічними показниками виробництва фрезерного торфу є терміни початку та завершення сезону видобутку, тривалість технологічного циклу, кількість циклів за сезон, циклові та сезонні збори.

Географічне розташування торфових підприємств і погодні умови

визначають початок і кінець сезону видобутку фрезерного торфу. Технологічний процес відбувається при середньодобовій температурі 10 градусів за Цельсієм.

Час, необхідний для виконання операцій від фрезерування до збирання, називається тривалістю технологічного циклу. Цей час призначений для максимального використання погодних умов сезону для сушіння торфу.

Зважаючи на погодні умови, тривалість циклу потрібно скоротити, оскільки це дозволить отримати торф для фрезерування з необхідною вологістю в найкоротші терміни без опадів. Однак є недоліки скорочення тривалості циклу: глибина фрезерування знижується, кількість циклів за сезоном збільшується, а це означає, що більше машинного часу потрібно для отримання одиниці готової продукції.

Стандартна тривалість циклу становить дві доби для виробництва фрезерного торфу на паливо та брикетування за допомогою механічних машин для збору торфу.

Час циклу може дещо відрізнятись від запланованого через погодні умови.

Коефіцієнт циклічності, який показує, на якій частині поля закінчений виробничий (технологічний) цикл, тобто збирання торфу, визначає ефективність роботи за добу.

Середня циклічність сезону залежить від тривалості сезону та клімату в регіоні, який можна визначити за допомогою багаторічних метеорологічних даних. Їх кількість коливається від 27 до 29 за два дні технологічного циклу.

Цикловий збір $q_{\text{ц}}$ - кількість торфу умовної вологості, що збирається за один цикл із одиниці площі нетто(т/га).

Цикловий збір визначається за формулою:

$$q_u = \frac{10^4 \cdot h_{\phi} \cdot \gamma_e (100 - \omega_e)}{100 - \omega_y} \alpha$$

$$q_u = \frac{10^4 \cdot 0.011 \cdot 0.7 \cdot (100 - 70)}{100 - 40} \cdot 0.6 = 23.1 \text{ т/га} \quad (2.1)$$

де q_u - цикловий збір, т/га; h_{ϕ} - глибина фрезерування, м (приймається з довідкової літератури); γ_e - щільність покладу при експлуатаційній вологості, т/м³; ω_e , ω_y - вологість торфу у верхньому шарі та умовна вологість (40 %); α - коефіцієнт збору, показує яка частина продукції дійсно зібрана в штабель.

Сезонний збір q_c - кількість торфу в тоннах умовної вологості, яка зібрана з гектара виробничої площі нетто за сезон(т/га).

Сезонний збір розраховується за формулою:

$$q_c = q_u \cdot n_p$$

$$q_c = 23.1 \cdot 28 = 646,8 \text{ т/га} \quad (2.2)$$

де n - кількість циклів за сезон.

Видобуток фрезерного торфу забезпечується комплексом технологічного обладнання, а саме:

- фрезерування торфу – МТФ-13 (прич. до трактора ДТ-75)- 1 од;
- ворущіння торфу – МТФ-21 (прич. до трактора МТЗ-82)- 1 од;
- валкування торфу – МТФ-31 (прич. до трактора МТЗ-82)- 1 од;
- збирання торфу – МТФ-43 (прич. до трактора ДТ-75)- 3 од;
- штабелювання торфу – МТФ-71А (самохідна)- 1 од. [7]

2.2 Вимоги до технологічних операцій.

Технологічні вимоги до операції фрезерування: Перша операція технологічного циклу — відділення та подрібнення верхнього шару покладу на частинки певного розміру, щоб створити шар з рівномірною товщиною, у якому інтенсивний процес сушіння відбувається. Основні технологічні показники виробництва фрезерного торфу залежать від якості виконання операції фрезерування. З цієї причини необхідно виконати певні технологічні вимоги під час процесу фрезерування. Найважливішими з них є наступне: зменшення капілярного зв'язку між нафрезерованою крихтою та підстилаючим покладом якнайкраще; забезпечення пухкого шару торфової крихти з мінімальним ущільненням рушіями фрезеруючих машин;

- рівномірна глибина фрезерування, яка може бути змінена залежно від умов сушіння;

для того, щоб торфокрихта була якомога одноріднішою за розмірами; для того, щоб підстилаюча поверхня була рівною, без шорсткостей і нерівностей;

- надійність, висока продуктивність, пристосованість фрезеруючих механізмів до роботи на різних торфових покладах. У середньому фрезерні барабани працюють 16 годин на день.

Технологічні вимоги до операції ворущіння

Ворущіння розстилу торфової крихти є результатом посилення процесу випаровування вологи. Це в першу чергу пов'язано з тим, що волога з верхнього шару розстилу інтенсивно випаровується під час початкового періоду сушіння. Оскільки фрезерний торф має низькі коефіцієнти теплопередачі, верхня зона шару (3–5 мм) швидко висихає та ізолює нижню ділянку шару. В результаті нижній шар розстилу зберігає достатню кількість вологи або навіть зволожується (при позитивному вологообміні з покладом), а поверхнева вологість може наближатися до рівноважної. Перевертання шару торфу протягом певних періодів сушіння зменшує тривалість технологічного циклу та значно збільшує інтенсивність випаровування. Два-три ворущіння

фрезерної крихти товщиною 25–30 мм можна використовувати для скорочення тривалості сушіння в 1,5–1,8 рази. Технологічні вимоги до операції наступні: шар має бути перевернутий на 180 градусів, щоб вологі нижні частинки потрапили на поверхню розстилу, а сухі верхні частинки потрапили на підстиляючий поклад; після ворущіння розстил має стати пухким, оскільки випаровування зменшується під час ущільнення.

- Під час перевертання торфового покладу не повинно бути підфрезеровано робочими елементами ворущилки; інакше розстил буде зволожуватися за рахунок більш вологих частинок торфу з покладу, що збільшить тривалість сушіння.

- робочі елементи повинні імітувати поверхневий рельєф і перевертати весь шар;

- Розстил має якнайменше приминати рушієм під час ворущіння, а після ворущіння товщина шару має бути максимально рівною по всій площі;

Операція ворущіння повинна проводитися під час найбільш інтенсивного сушіння: початок приблизно від 8 до 9 годин, а закінчення від 17 до 18 годин.

Перше ворущіння слід проводити не раніше ніж через три години після фрезерування, а наступне – не раніше ніж через дві години сушіння. У середньому ворущилки працюють 8 годин на день.

Технологічні вимоги до операції валкування

Валкування — це процес збирання торфу в маленькі валки. Це робиться, коли передбачається подальше збирання за допомогою перевалочних машин або бункерних машин із механічним принципом збору. Торф легше збирати з валків у бункер збиральної машини скрепером і ковшовим елеватором. Торф у валках краще захищений від роси та незначних опадів. При валкуванні необхідно дотримуватися наступних правил: фрезерна крихта, висušена з розстилу, повинна бути зібрана з мінімальними втратами, без того, щоб підстиляючий шар був підфрезерований робочими елементами. Валкування

можна починати вранці, приблизно через дві години після зникнення нічного зволоження розстилу, а завершувати ввечері, до початку періоду нічного зволоження.

Має пройти не менше двох годин між ворухінням і валкуванням, а між валкуванням і збиранням — одна чи дві години сушіння. У середньому валкувачі працюють 12 годин на день.

Технологічні вимоги до операції збирання

Фрезерний торф збирають у штабелі після досягнення вологості, передбаченої технічними умовами. Збирання всього сухого торфу, транспортування його до місця зберігання та укладання його у штабелі є основною частиною процесу збирання. Збір торфу з поверхні полів сушіння може відбуватися двома способами. Механічний спосіб включає відламування валка торфу робочою стінкою у внутрішній простір скрепера, після чого торф забирається та транспортується спеціальними пристроями в бункер машини, сусідній валок чи штабель. Пневматичний спосіб включає захоплювання фрезерної крихти з розстилу через сопло в трубопровід і транспортування торфоповітряної суміші по трубопроводах у цикл. Технологічні вимоги до цієї операції наступні:

- зібрати торф без втрат;
- збирання торфу має здійснюватися з мінімальним зволоженням. Це не стосується збирання торфу пневматичним способом, оскільки при ньому не відбувається безпосереднього контакту з підстиляючим ґрунтом, що виключає можливість зволоження фрезерного торфу;
- збирання може виконуватися у будь-який час доби, однак не раніше ніж через дві години після валкування;
- при роботі бункерних збиральних машин об'єм бункера повинен бути узгоджений з об'ємом торфу у валку. Нормативна тривалість роботи всіх збиральних машин протягом доби – 16 годин.

Технологічні вимоги до операції штабелювання

Створення штабелів правильного поперечного перерізу є операцією штабелювання. Основні технологічні вимоги включають наступне: штабелювання повинно виконуватися кожного циклу (не рідше одного разу в два цикли); весь торф повинен бути поміщений у штабель;

- Штабелі повинні мати рівні бічні та торцеві поверхні, щоб зменшити намокання торфу під час зберігання. Щоб забезпечити максимальний кут нахилу бічних і торцевих відкосів штабеля, кут нахилу повинен відповідати куту природного відкосу фрезерного торфу (38–42°).

- Штабель має мати пряму поздовжню вісь;

- Коли використовується штабелююча машина, форма поперечного перерізу штабеля повинна бути правильною та рівнобедреною. Допускається створення рівнобедренної трапеції висотою більше 8 м і довжиною по основі 75 м, при цьому верхня ширина штабеля не перевищує 2 м.

- Швидкість поступлення штабелюючої машини вибирається таким чином, щоб запобігти розсипанню торфу. У середньому штабелюючі машини працюють 16 годин на день.

2.3. Осушення виробничих ділянок торфових родовищ

Для видобування фрезерного торфу нормативна експлуатаційна волога покладу торфу має бути:

- для першого та другого року експлуатації – не більше 78%;

- для третього та наступних років – не більше 75%.

Поклад торфу на ділянці, відведеній для торфозробок потрібно осушити з $W_{нат.} = 85,5\%$ до вище вказаних параметрів. Для цього створюється інженерна мережа технологічного осушення площі торфозробок, якою вирішується завдання по зниженню рівня ґрунтових вод, аби забезпечити прохідність машин та умови висушування крихти торфу верхніх шарів покладу, а також водовідведення з ділянок торфозробок як ґрунтових так і поверхневих вод, та перехват стоків із зовнішнього водозбору і відведення їх до водоприймача при даному осушенні і самотічного водовідведення.

орфодільниця площею 527 га має мережу осушуючих меліоративних систем, яка була ще побудована у 1980 році. Магістральний канал і водовідвідний канал складають мережу меліоративних систем, які служать каналами для збору дощових або паводкових вод. для меліоративних каналів, а також перпендикулярно валовим для відводу води з картових каналів.

Профілі трапецієподібних канав і каналів призначені для пропуску літньо-осінніх вод від 25 відсотків забезпеченості та перевірені на високі весняні води від 5 відсотків забезпеченості. Основні параметри осушувальної системи наведені у табл. 2.1

Таблиця 2.1

Найменування каналів	Глибина, м	Ширина по дну, м	Закладені у коси	Повздовжній ухил	Загальна довжина, км
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Картові канали	1,8	0,3	0,25	На поверхні покладу	28,4
Валові канали	2,5	0,5	0,75	0,0003	2,7
Нагорні канали	1,5	0,5-1,0	0,75-1,0	0,0003	1,6
Магістральний канал	2,8	1,5-2,0	1,5	0,0003	2,2

2.4. Технологічне обладнання для видобування фрезерного торфу

Технологічна схема видобування включає в себе низку операцій, які виконуються за допомогою спеціалізованого обладнання та устаткування: фрезерування торфового покладу фрезерним барабаном, ворушіння фрезерованого торфу ворошилкою, валкування фрезерованого торфу валкувачем, збирання та штабелювання.

За цією схемою повторюваність операцій становить тридцять відсотків, ворушіння п'ятнадцять відсотків і валкування десять відсотків. Осушення родовищ, підготовка місць для експлуатації, видобуток торфу, сушіння, збирання, навантаження та транспортування — це етапи, які складають розробку родовищ торфу. Роботи виконуються комплексом машин, які взаємодоповнюють один одного. Машини повинні мати високу маневреність і прохідність, невеликі питомі тиски на ґрунт, підвищену міцність і зносостійкість. Це пов'язано з різноманітними структурно-механічними властивостями торфу-сирцю, необхідним постійним переміщенням на великих площах у вологих і нерівних ґрунтах.

Для видобування фрезерного торфу передбачається наступне обладнання, яке використовується у теперішній час на діючих підприємствах.

Технологічна операція – фрезерування покладу

Першою операцією технологічного циклу є відділення та подрібнення верхнього шару покладу на частинки певного розміру, щоб створити шар з рівною товщиною, у якому буде інтенсивний процес сушіння. Основні технологічні показники виробництва фрезерного торфу залежать від якості виконання операції фрезерування.

Організаційно-технічні умови виконання робіт

У зв'язку з цим до операції фрезерування пред'являються певні технологічні вимоги, головними з яких є:

- максимально можливе руйнування капілярного зв'язку між нафрезерованою крихтою і підстиляючим покладом;
 - розміщення торфової крихти пухким шаром з мінімальним ущільненням рушіями фрезеруючих машин;
 - рівномірна глибина фрезерування та можливість її регулювання залежно від умов сушіння;
 - отримання якомога одноріднішої за розмірами торфокрихти;
 - утворення під розстилом рівної, без різних шорсткостей та нерівностей підстиляючої поверхні;
 - висока продуктивність, надійність, пристосованість фрезеруючих механізмів до роботи на різних за характеристиками торфових покладах.
- Нормативна тривалість роботи фрезерних барабанів протягом доби – 16 годин.

Склад агрегату. Підготовка до роботи

Фрезерування торфу відбувається за допомогою фрези – МТФ-13 (прич. до трактора ДТ-75)

Фрезерний барабан МТФ-13 є основним агрегатом для видобутку торфу. Він розроблений для фрезерування торф'яного покладу під час процесу добування торфу. Барабан використовується на торфових полях, які були підготовлені для використання цієї техніки в торф'яній промисловості.

Технічна характеристика фрезерного барабана МТФ-13

Трактор-тягач	ДТ-75Б
Необхідна потужність двигуна, кВт	55
Робоча ширина захвату, м	6,5
Продуктивність, га/год	3,4÷3,6
Маса, кг	2190
Кількість ножів	1480 шт
Максимальна глибина фрезерування	25 мм
Обслуговуючий персонал	1 чол.

Схема руху фрезерувального агрегата

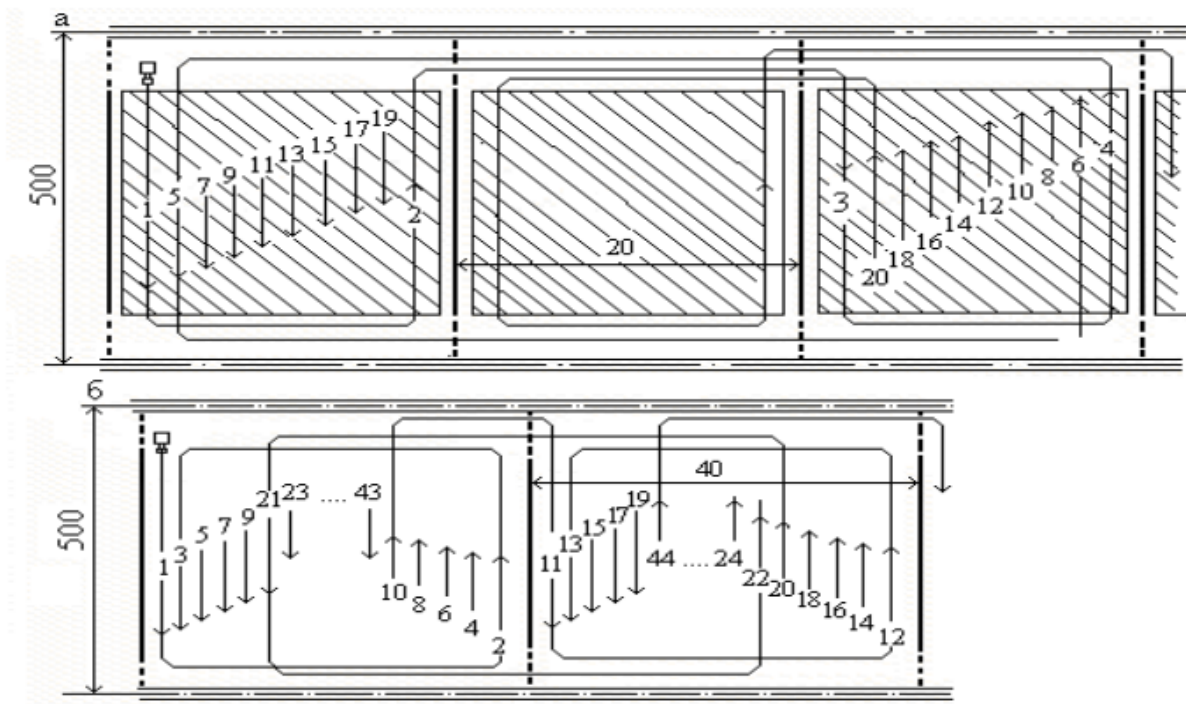


Рис. 2.1. Схема роботи фрезерного агрегату на картах шириною 20м-а, 40м-б:
1-44 номери робочих проходів

Технологічна операція - ворущіння торф'яної крихти

Мета ворущіння розстилу торфової крихти полягає в тому, наскільки сильним є процес випаровування вологи. Це пов'язано з тим, що в перший період сушіння волога інтенсивно випаровується лише з верхнього шару покривала. Оскільки фрезерний торф має низькі коефіцієнти теплота масопереносу, верхня зона шару (3–5 мм) швидко висихає та ізолює нижню ділянку шару. Отже, нижній шар розстилу зберігає значну вологість або навіть зволожується (при позитивному вологообміні з покладом). Поверхневий шар розстилу, з іншого боку, може мати приблизно рівну вологість. Перевертання шару торфу протягом певних періодів сушіння значно збільшує інтенсивність випаровування, одночасно зменшуючи тривалість технологічного циклу. Коли шар фрезерної крихти товщі 25–30 мм, два-три ворущіння скорочують тривалість сушіння в 1,5–1,8 рази.

Організаційно-технічні умови виконання робіт

- шар має бути перевернутий на 180°, щоб вологі нижні частинки потрапили на поверхню розстилу, а сухі верхні частинки опинились знизу;
- після ворущіння розстил має бути пухким, оскільки при його ущільненні випаровування уповільнюється;
- робочі елементи мають копіювати рельєф поверхні та перевертати весь шар; - при ворущінні потрібно мінімально приминати розстил рушієм, а після ворущіння товщина шару має бути максимально однаковою по всій площі;
- операція ворущіння повинна робитися у той час, коли сушіння найбільш інтенсивне: початок (орієнтовно) – 8÷9 година, закінчення – 17÷18 година;
- перше ворущіння слід робити не раніше ніж через три години після фрезерування, а наступні – не раніше, ніж через дві години сушіння. Нормативна тривалість роботи ворущилок протягом доби – 8 годин.

Склад агрегату. Підготовка до роботи

Ворушіння торфу відбувається за допомогою – МТФ-21 (прич. До трактора МТЗ-82)

Машина МТФ-21 розроблена для сушіння торфу. Волога стратифікація відбувається під час формування валка, коли частинки сухого торфу з верхнього шару розстилу згрібаються в перших відвалах і створюють валок.

Таблиця 2.3

Технічна характеристика ворущилки МТФ-21

Трактор-тягач	МТЗ-82
Загальна ширина захвату, м	9,6
Продуктивність, га/год	7,0÷8,6
Маса, кг	750

Схема руху ворущки

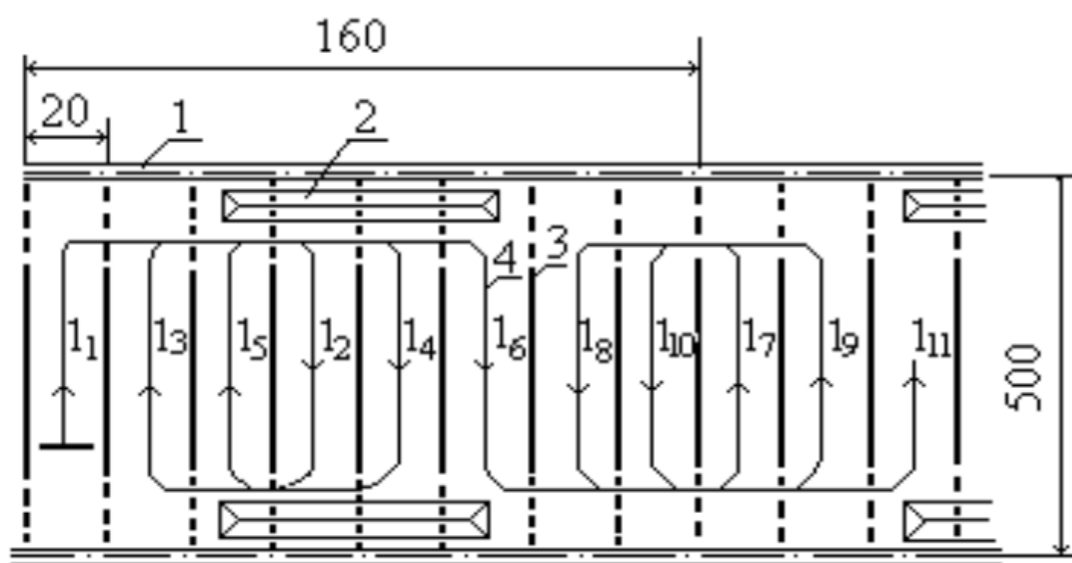


Рис. 2.2. Схема роботи ворущили при верхньому заляганні: 1 – валовий канал; 2 – штабель торфа; 3 – картовий канал; 4 – робочий проїзд.

Технологічна операція – валкування фрезерного торфу

Валкування — це процес збирання торфу в маленькі валки. Використовуються перевалочні машини або бункерні машини з механічним принципом збору для подальшого збирання. Торф краще збирати з цих валків у бункер збиральної машини скрепером або ковшовим елеватором. Крім того, торф у валках краще захищений від роси та невеликих опадів.

Організаційно-технічні умови виконання робіт

При валкуванні потрібно дотримуватись наступних вимог:

- сухий шар фрезерної крихти з розстилу у валок потрібно збирати із мінімальними витратами, без помітного зволоження;
- валкування можна розпочинати вранці, приблизно через 2 години після зникнення нічного зволоження розстилу, закінчувати – ввечері, до початку періоду нічного зволоження;
- між ворухінням і валкуванням має пройти не менше 2 годин, між валкуванням і збиранням – 1-2 години сушіння. Нормативна тривалість роботи валкувачів протягом доби – 12 годин.

Склад агрегату. Підготовка до роботи

Машина МТФ-31 призначена для збору торфу у валки. Торф зібраний у валки погано вбирає вологу і тому залишається сухим.

Таблиця 2.4

Технічна характеристика валкувача МТФ-31

Трактор-тягач	МТЗ-82
Необхідна потужність двигуна, кВт	55
Ширина захвату, м	9,8
Продуктивність, га/год	6,9÷7,4
Маса, кг	3300

Схема руху збиральної машини

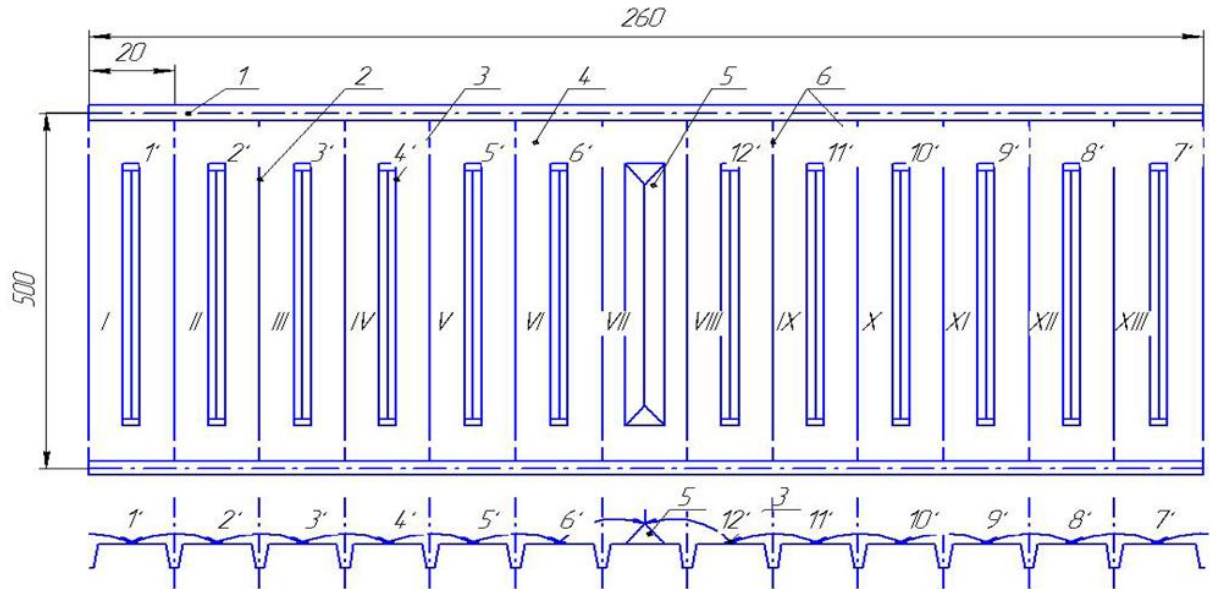


Рис. 2.3. Схема технологічного майданчика на верховому типі покладу при перевалочному способі збирання торфу: 1 – валовий канал; 2 – картовий канал; 3 – валок торфу; 4 – карта; 5 – штабель; 6 – мости-переїзди; 1'-12' – порядкові номери валків (розміри подані в метрах).

Послідовне циклове нарощування валка в центрі карти та транспортування торфу до місць складування є компонентами роздільної технологічної схеми збирання. Можна використовувати різні способи складування готової продукції: у штабелі, які розташовуються паралельно валовим каналам, як правило, з однобічним розвантаженням торфу; у штабелі, які розташовуються поблизу вузьких колій; або великі штабелі, які формуються для вивезення торфу по ґрунтових дорогах споживачам автотракторного парку.

Технологічна операція – збирання фрезерного торфу

Фрезерний торф збирають у штабелі після того, як він досягає вологості, необхідної технічними умовами. Збирання всього сухого торфу, транспортування його до місця зберігання та укладання його у штабелі є основною частиною процесу збирання. Збір торфу з поверхні полів сушіння може відбуватися двома основними способами. Механічний спосіб включає розрив валка торфу робочою стінкою у внутрішній простір скрепера, де торф забирається і транспортується спеціальними пристроями в бункер машини, сусідній валок чи штабель. Пневматичний спосіб включає засмоктування фрезерної крихти з розстилу через сопло в трубопровід і транспортування торфоповітряної суміші по трубопроводах у цикл

Організаційно-технічні умови виконання робіт

Технологічні вимоги до цієї операції наступні:

- зібрати торф без втрат;
- збирання торфу має здійснюватися з мінімальним його зволоженням. Це не стосується збирання торфу пневматичним способом, оскільки при ньому не відбувається безпосереднього контакту з підстиляючим ґрунтом, що виключає можливість зволоження фрезерного торфу;
- збирання може виконуватися у будь-який час доби, однак не раніше ніж через дві години після валкування;
- при роботі бункерних збиральних машин об'єм бункера повинен бути узгоджений з об'ємом торфу у валку. Нормативна тривалість роботи всіх збиральних машин протягом доби – 16 годин.

Склад агрегату. Підготовка до роботи

Торф транспортується до місця складування у навали при штабелях машиною МТФ-43, яка збирає фрезерний торф із валків, які вже були зроблені. Машина може збирати торф, який можна використовувати як добриво, так і паливо.

Технічна характеристика бункерної збиральної машини з механічним принципом збору МТФ-43

Трактор-тягач	ДТ-75
Необхідна потужність двигуна, кВт	59
Продуктивність, м ³ /год	324
Місткість бункера, м ³	14,5
Маса машини (без торфу), кг	5700

Схема руху МТФ-43 збиральної машини

При використанні бункерних збиральних машин торф збирають із розстилу або із заздалегідь зібраних валків (механічний принцип збору), розташованих один від одного через 2,5-4,5 м повздовж картових каналів.

Машина яка збирає торф у бункер відвозить до штабеля, де рівномірно вивантажує під укіс штабеля. Торф з перших двох карт майданчика (I, II) потрапляє в один штабель, а з двох інших (III і IV) - в другий, розташований на протилежному кінці карт. Фрезерний торф з карти I вивантажується із середини штабеля до його кінця, а з карти II - від початку штабеля до середини.

На верховому та змішаному типі покладу при ширині карти 20 м типовий технологічний майданчик складається із восьми карт та двома штабелями довжиною по 60-75 м. Торф із перших чотирьох карт майданчика (I, II, III і IV) збирають в один штабель, а з решти карт (V, VI, VII і VIII) в інший.

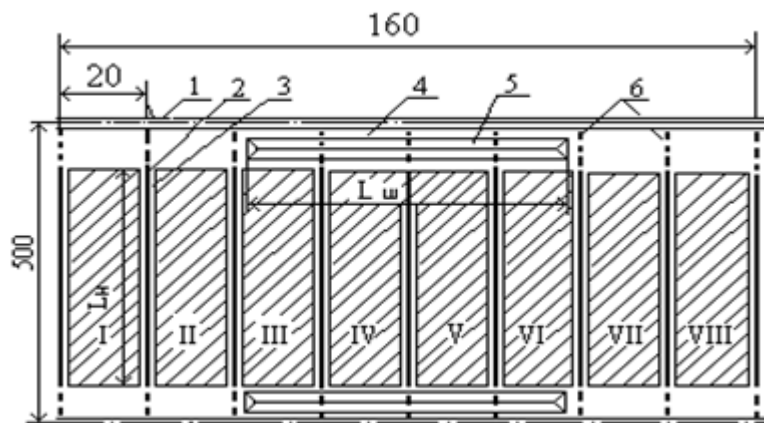


Рис. 2.4. Типова схема технологічного майданчика на верховому типі покладу при використанні бункерних збиральних машин: 1 – валовий канал; 2 – картовий канал; 3 – приканальна смуга; 4 – підштабельна смуга; 5 – штабель; 6 – мости-переїзди (розміри подані в метрах)

Операція – штабелювання торфу. Організаційно-технічні умови виконання робіт

Операція штабелювання полягає у створенні (наданні) штабеля правильного поперечного перерізу. Основні технологічні вимоги наступні:

- штабелювання рекомендується проводити кожного циклу (не рідше одного разу в два цикли);
- увесь торф повинен потрапляти в штабель;
- для того аби торф не намокав в період зберігання, штабелі мають мати рівні (без западин) бічні і торцеві поверхні. Кут нахилу бічних і торцевих відкосів штабеля мають бути максимально можливими і відповідати куту природного відкосу фрезерного торфу ($38\div 42^\circ$);
- поздовжня вісь штабеля має бути прямолінійною;
- при використанні штабелюючої машини форма поперечного перерізу штабеля має бути правильною, щоб була форма рівнобедреного трикутника. При висоті штабеля більше 8 м і довжині по основі 75 м допускається форма рівнобедренної трапеції, з шириною по верху не більше двох метрів;
- поступальна швидкість штабелюючої машини вибирається такою, аби не відбувалося розсипання торфу. Нормативна тривалість роботи штабелюючих машин протягом доби – 16 годин.

Технічна характеристика штабелюючої машини МТФ-71А

Необхідна потужність двигуна, кВт	59
Технічна продуктивність, м ³ /год	957
Максимальна висота штабеля, м	8
Маса, кг	14500

Послідовне багатоциклове нарощування валка в центрі карти та транспортування торфу до місць складування є компонентами роздільної технологічної схеми збирання. Ви можете отримати готову продукцію в декількох різних формах: у штабелі, які розташовуються паралельно валовим каналам, зазвичай з одnobічним розвантаженням торфу; у штабелі, які розташовуються біля вузької колії на магістральних дорогах; або великі штабелі, які формуються для вивезення торфу на ґрунтові дороги клієнтам автотракторного парку.

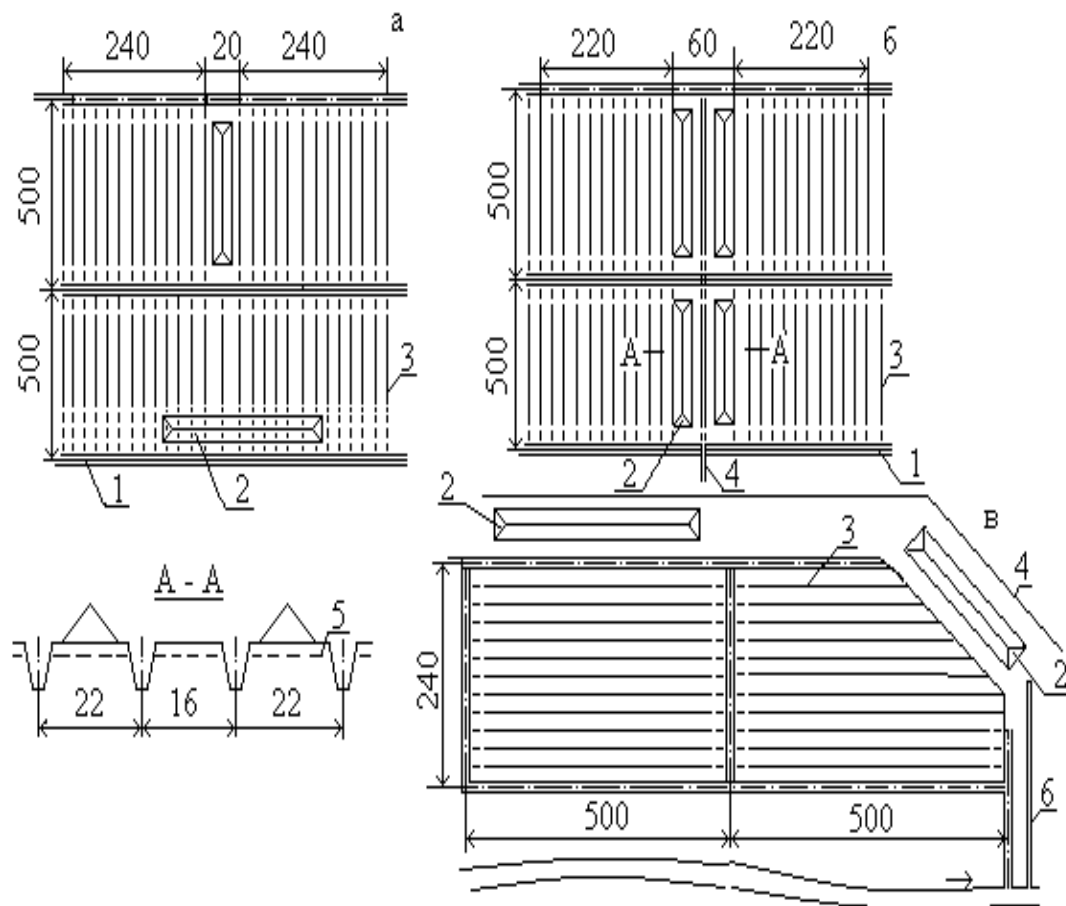


Рис. 2.5. Схеми технологічних майданчиків на верховому типі покладу при роздільному збиранні: 1 - валовий канал; 2 - штабель; 3 - картовий канал; 4 - дорога; 5 - щілинна дрена; 6 - нагірний канал (розміри подані в метрах).

Всі штабелі повинні бути розташовані на прямій лінії. Прийнято, що відстань між штабелем і початком валового каналу становить 7 м. Лінія для розвантаження та початок і кінець штабеля розташовані через десять-п'ятнадцять метрів. На завешення сезону довжина штабеля по низу не повинна перевищувати 75 м.

При збиранні торфу в нові штабелі потрібно дотримуватися вимог:

- підштабельні смуги мають мати справну осушувальну мережу. Не можна розташовувати штабелі над картовими каналами з несправними мостами;
- підштабельні смуги до початку збирання мають бути сплановані та очищені від різних сторонніх предметів;

- залишки торфу після вивезення розрівнюються бульдозером або волокушею;
- рівень ґрунтових вод на підштабельній смузі повинен бути не менше 0,8м.

2.5. Встановлення необхідної кількості технологічного обладнання

При необхідному обсязі видобутку торфу 20,0 тис. тонн на площі 209,5 га цикловий збір фрезерного торфу буде становити:

$$q_{\text{ц}} = Q_{\text{сез}} : (n \times s), \quad (2.1)$$

де: $q_{\text{ц}}$ – цикловий збір, т/га; $Q_{\text{сез}}$ – обсяг видобутку торфу, 20 000 т;

n – кількість циклів, 33;

S – площа для видобування торфу, 209,5 га.

$$q_{\text{ц}} = 20000 : (33 \times 209,5) = 2,9 \text{ т/га}. \quad (2.2)$$

Цикловий збір – 2,9 т/га. Сезонний збір – 95,5 т/га.

Кількість необхідного технологічного устаткування для видобутку фрезерного торфу в обсязі 10,0 тис. т визначається за формулою:

$$N = \frac{F_{\text{Н}} \times m}{S \times t \times \tau} \quad (2.3)$$

де: $F_{\text{Н}}$ – площа для збирання торфу, га;

m – повторність операцій за цикл;

S – продуктивність машини за 1 год роботи, га/год;

t – тривалість зміни, 12 годин; τ – змінність роботи.

Виходячи з технічної продуктивності вищевказаних механізмів, при однозмінному режимі роботи потреба в устаткуванні буде становити:

$$1. \text{ Фрезерів } N_{\text{ф}} = \frac{133,2 \times 1,3}{4,3 \times 12 \times 1} = 1 \text{ одиниць}$$

$$2. \text{ Ворушувачів } N_{\text{в}} = \frac{133,2 \times 1,15}{13,5 \times 12 \times 1} = 1 \text{ одиниця}$$

$$3. \text{ Валкувачів } N_{\text{вал}} = \frac{133,2 \times 1,1}{10,5 \times 12 \times 1} = 1 \text{ одиниця}$$

$$4. \text{ Торфозбиральних машин } N_{\text{з}} = \frac{133,2 \times 1}{1,7 \times 12 \times 1} = 3 \text{ одиниць}$$

$$5. \text{ Штабельних машин } N_{\text{ш}} = \frac{5,7 \times 133,2 \times 0,82}{0,27 \times 950 \times 12 \times 1} = 1 \text{ машина}$$

Переміщення торфу з сировинної бази «Вутишно» до заводу здійснюється транспортним підрозділом підприємства, який складається з наступних машин і механізмів: сировина завантажується у вагони вузької колії ТСВ-6А краном МТТ-16 або КПТ-1. Торф вивозиться з полів на естакаду тепловозом ТУ-6 по вузькоколійній залізниці.

Навантаження торфу на естакаді виконується фронтальними навантажувачами ТО-18Б на автосамоскиди КАМАЗ-55102, які працюють разом з причепами НЕФАЗ-8560.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Сьогодні основним застосуванням торфу є виробництво торф'яного палива, яке включає торфобрикети та кусковий торф, для комунально-побутових потреб.

Торфобрикети мають більшу теплоту спалювання, ніж дрова, а деякі з них мають кращі якісні характеристики, ніж рядове вугілля. Вони можуть бути використані в індивідуальних будинках, дитячих закладах і селищних котельнях.

Щоб задовольнити постійний попит населення та підприємств комунальної теплоенергетики, кусковий торф і торфобрикети є найдоступнішим і висококалорійним місцевим паливом.

Торфобрикети та кусковий торф містять значно меншу кількість сірки та золи порівняно з кам'яним вугіллям. Тому, коли вони спалюються, вони майже не виділяють токсичних речовин, тому не забруднюють навколишнє середовище. Торфобрикети, порівняно з кам'яним вугіллям, спалюються з більшим коефіцієнтом корисної дії в домашніх печах.

Сучасні виробничі технології дозволяють створювати родючий шар ґрунту для вирощування різних культур, таких як графіт, активоване вугілля та харчові рослини.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДОБУТКУ ТОРФУ

3.1. Аналіз сучасних технологічних схем видобутку фрезерного торфу

Основи сучасної технології видобутку торфу були закладені ще в 30-х — 40-х роках минулого століття. Машинно-формування, екскаваційна, гідравлічна та фрезерна технології розробки торфовищ торфу є чотирма основними напрямками розвитку технологій. Торф виробляється відкритим способом, оскільки всі торф'яні родовища розташовані на поверхні землі або під невеликим шаром ґрунту.

Фрезерний спосіб видобутку торфу — пошарово-поверхневий метод розробки торфового покладу, при якому торф видобувається з тонких шарів поверхні за короткі цикли.

Технологія видобування фрезерного торфу із застосуванням бункерних збиральних машин з механічним принципом збору

Ця технологія базується на природному сушінні торфової крихти в розстилі, створеному фрезерними барабанами. Торф, який висушується, збирається у валки, а потім у польові штабелі, які розташовуються на кінцях карт (підштабельних смуг). Торф збирається в два штабелі, розташованих протилежно один від одного, на кожному технологічному майданчику, який складається з вісімох карт шириною 20 метрів (верховий тип покладу) або чотирьох карт шириною 40 метрів (низинний тип) і довжиною 500 метрів. Комплект технологічного обладнання, яке включає збиральні, штабелюючі, валкувачі, ворушилки та фрезери, виконує весь виробничий цикл протягом двох днів. При видобутку торфу основними технологічними параметрами є оптимізація метеорологічних умов для сушіння. При видобутку торфу для палива фрезерування покладу проводиться на глибину 12 мм при кінцевій вологості 40%. За весь період сушіння відбувається від двох до трьох ворушень торфової крихти. Технологічна схема використовується на підприємствах з різними об'ємами видобутку торфу, оскільки вона універсальна та проста у використанні.

Технологія видобування фрезерного торфу з застосуванням бункерних збиральних машин із пневматичним принципом збору

Ця технологія включає подрібнення (фрезерування) нового шару торфового покладу, ворущіння отриманої крихти, щоб прискорити її сушіння на полі, і збирання торфу з розстилу за допомогою повітряного потоку соплами штабелюючої машини. Торф з бункера складається у польових штабелях. Технологічний процес виконується за допомогою комплексу технологічного устаткування, яке включає збиральну, штабелюючу, ворущилку та фрезерний барабан. Процес займає одну добу. Майданчик, на якому здійснюються операції технологічної схеми, має бункерні машини, які працюють за механічним принципом збору. Торф складається з двох штабелів на протилежних кінцях карт. Паливний фрезерний торф має середній вміст води 52%. Завдяки скороченню числа технологічних операцій і номенклатури технологічного устаткування технологічна схема набула широкого поширення. Зменшивши цикл до однієї доби, можна краще використовувати погодні умови сезону. Порівняно з технологічною схемою, яка використовує бункерні машини з механічним принципом збору, кількість торфу, яку збирають протягом сезону з кожного гектара площі, збільшується на тридцять до п'ятдесяти відсотків. Цей метод використовується підприємствами з різними об'ємами видобутку торфу.

Технологія видобування фрезерного торфу із застосуванням перевалочних збиральних машин

Основна особливість технологічної схеми полягає в тому, що фрезерний торф збирається послідовно з валків, кожен з яких утворений зі смуги карти шириною 20 м. Картові канали розташовані навпроти штабелів. При перевалочній технології принцип створення складальних одиниць дозволяє отримувати штабель в завершеному стані без використання спеціальних машин. Технологія включає процеси фрезерування, ворущіння та валкування торфу, а також його послідовну перевалку з валка в валок і в штабель. Перевалочна машина може збирати валки торфу на один або два цикли. Найкраща відстань

між штабелями становить 260–340 м, що відповідає збиранню в штабель з 12–16 валків. Валкування є останнім етапом технологічного циклу, що до певної міри підвищує технологічну надійність процесу. Машини для видобутку фрезерного торфу перевалочним способом забезпечують сезонну продуктивність 60 тис. т торфу (торф верховий, середній ступінь розкладу 20%, двозмінна робота), а також дві ворушилки та два фрезер-валкувачі скреперного типу.

Технологія видобування фрезерного торфу з роздільним його збиранням із нарощуваних валків

Фрезерування, ворушення, валкування, зберігання та штабелювання — це лише деякі з операцій, які можна виконати за допомогою цієї технології. Схема схожа на схему перевалочного збирання, але вона відрізняється тим, що технологічний процес повторюється після валкування. На першому етапі немає операції збирання. Таким чином, утворюються 3-5 циклові валки, а потім починається збирання. Багатоциклове нарощування валка по середині карти розробляється, а торф вивозиться до місць складування. Збирають навантажувачі. Наявність операції нарощування валків протягом кількох циклів робить технологічний процес більш надійним, а тивалість збиральних днів збільшується. Поєднання операцій валкування та фрезерування, а також збільшення сезонного збору торфу є перевагами цієї схеми. Вивезення, штабелювання та навантаження не залежать від попередніх операцій. Втрати торфу в міжсезонний період і під час навантаження можна зменшити, зберігаючи торф у збільшених і ущільнених контейнерах. Щорічна програма видобування 170 тис. т включає чотири фрезер-валкувачі, два штабелери, один навантажувач, три ворушилки та п'ять причепів.

Фрезерформовочний спосіб видобутку кускового торфу

Цей метод значно відрізняється від використання екскаватора. Основними відмінностями є те, що торф'яні поля не потребують спеціальних полів для сушки, а торф'яна маса не транспортується до спеціальних полів для сушки. В результаті торф'яна маса добре подрібнюється та перемішується за

допомогою глибокого фрезерування, яке зменшує експлуатаційну вологу торфу та значно скорочує тривалість сушіння.

Існує три способи виробництва кускового торфу: глибоко-щілинний, фрезформовочний і пошарово-поверховий. Кожен із цих методів використовує гвинтові та дискові фрези на глибину до 1,0 м.

Найбільш поширений спосіб з фрезеруванням дисковими (рис.3.1) або гвинтовими фрезами.



Рис. 3.1 Фрезерування з використанням дискової фрези

3.2. Огляд сучасної пневматичної машини ЛК-40DF для збирання фрезерного торфу

В цій роботі ми пропонуємо перехід від механічного методу видобутку фрезерного торфу до пневматичного методу видобутку.

Збиральна машина ЛК-40DF: Збирання виконується пневматичною машиною, відомою як «вакуумний торфозбирач», яка працює за аналогією з пиломоктом. Торфозбирач збирає вже підготовлену та висушену крихту, а все інше сохне на полі.

Пневматична торфозбиральна машина, призначена для виробництва високоякісного торфу, ефективна та придатна для роботи на пересічній місцевості. Дно машини ідеально підходить як для природних торф'яних полів, так і для полів, на яких використовується метод штабелювання, завдяки виступаючій в сторону конструкції. Ущільнення штабеля можна покращити за допомогою додаткового приводу, такого як фракційний ролик або колесо-мотор. Вторинні циклони для видалення пилу дуже ефективні та не впливають на силу всмоктування. Піл

збирається в контейнері під циклонами, а потім його можна висипати перед штабелем. Напрямні пилові конструкції можна використовувати для заміни цього контейнера, розпилюючи відокремлену пилюку на поверхні всього торф'яного поля. Вони виготовляються з алюмінію, щоб зменшити вагу циклонів і контейнерів.

Таблиця 3.1.

Технічні характеристики ЛК-40DF

Тип трактора	4 клас трактора
Потужність двигуна	120-140 к.с.
Ємність	40-45 м3
робоча швидкість	5-10 га / год
маса	8000 кг
розміри:	- робоча ширина 3,6 м - довжина 10 700 мм - ширина 7800 мм - висоті 5200 мм
Р.Т.О.	1000 оборотів в хвилину



Рис. 3.2. Загальний вигляд збиральної машини ЛІК-40ДФ

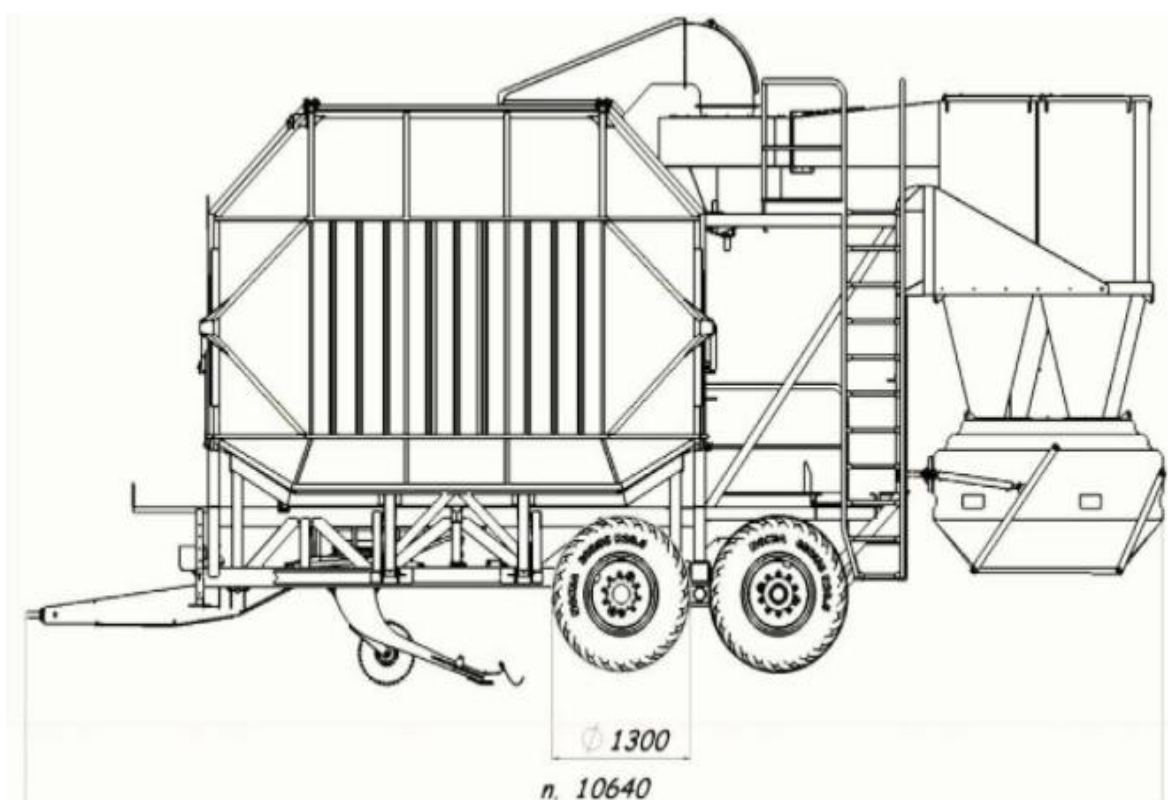


Рис. 3.3. Схема збиральної машини ЛІК-40ДФ (вигляд збоку)

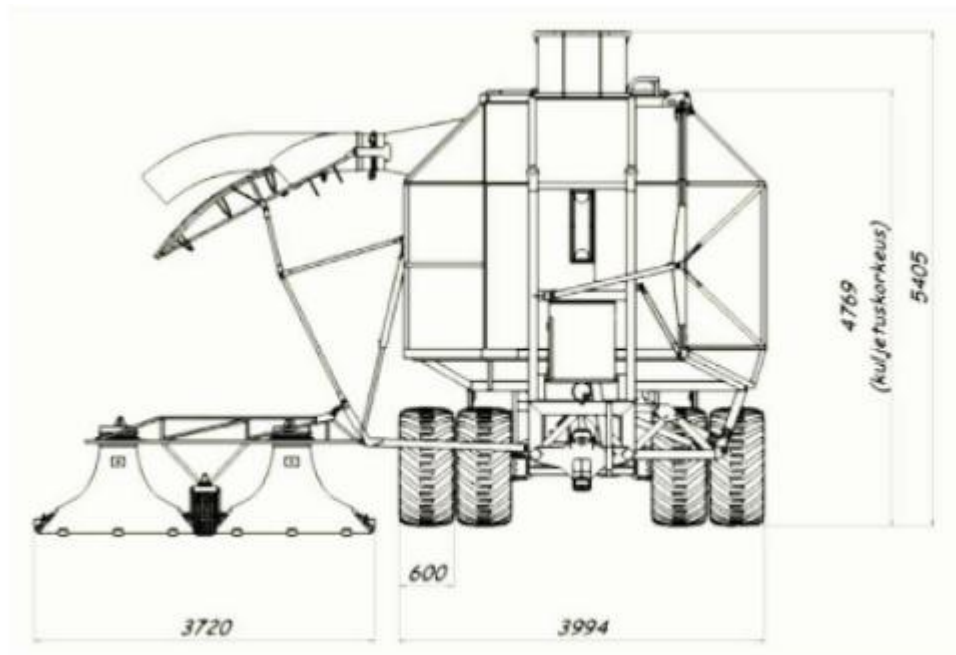


Рис. 3.4. Схема збиральної машини JIK-40DF (вигляд зпереду)

Переваги збиральної машини JIK-40DF порівняно з МТФ-42 включають наступне:

- вона більш маневрене і має менше навантаження на ґрунт за рахунок збільшеної колісної бази; її швидкість збирання зростає до 5-10 га/год. проти 1,6-1,8 га/год., що збільшує швидкість збирання та кількість сухого фрезерного торфу.

- збільшений бункер приймача торфу, що збільшить час перебування на майданчику та продуктивність.

Основним та головним недоліком, можна вважати ціну яка становить 7млн. грн.

3.3. Обґрунтування доцільності застосування нової технології видобутку фрезерного торфу на підприємстві

Розрахунок економічного ефекту від впровадження нової техніки

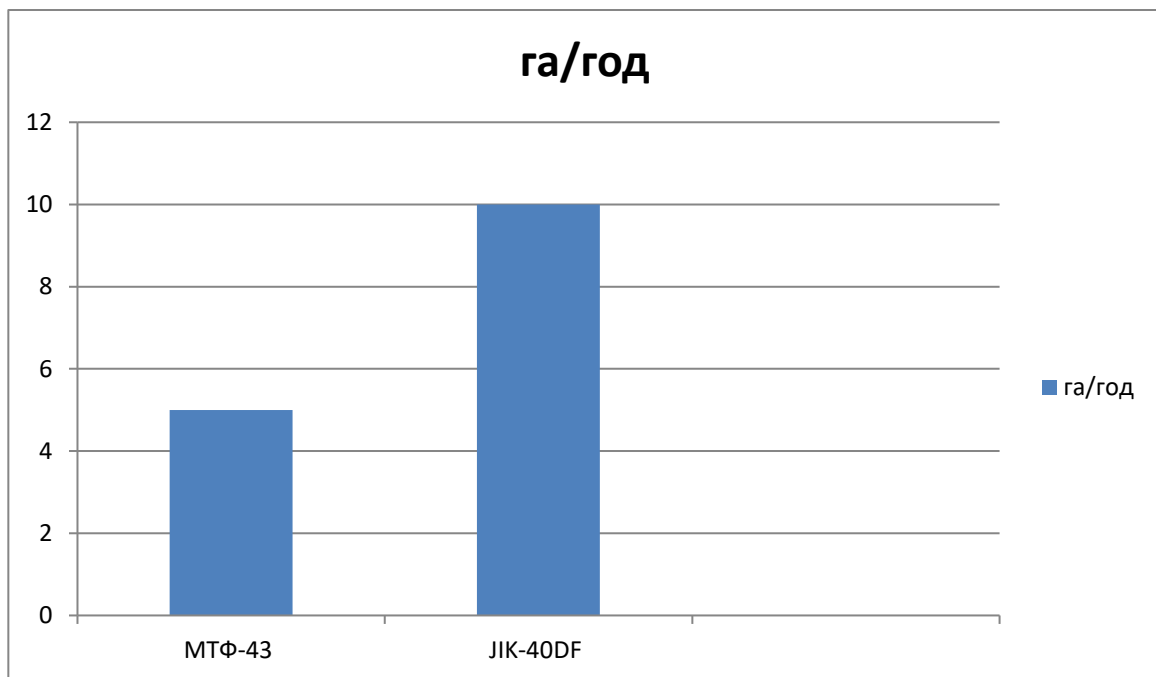
Існує три можливі способи досягти позитивного економічного ефекту від впровадження модернізації підприємства:

- 1 Збільшення обсягу робіт,
- 2 Збільшення прибутку
- 3 Зниження собівартості продукції.

Порівняння теоретичних продуктивностей збиральних машин МТФ-43, ЛІК-40ДФ га/год

МТФ-43 = 5 га/год

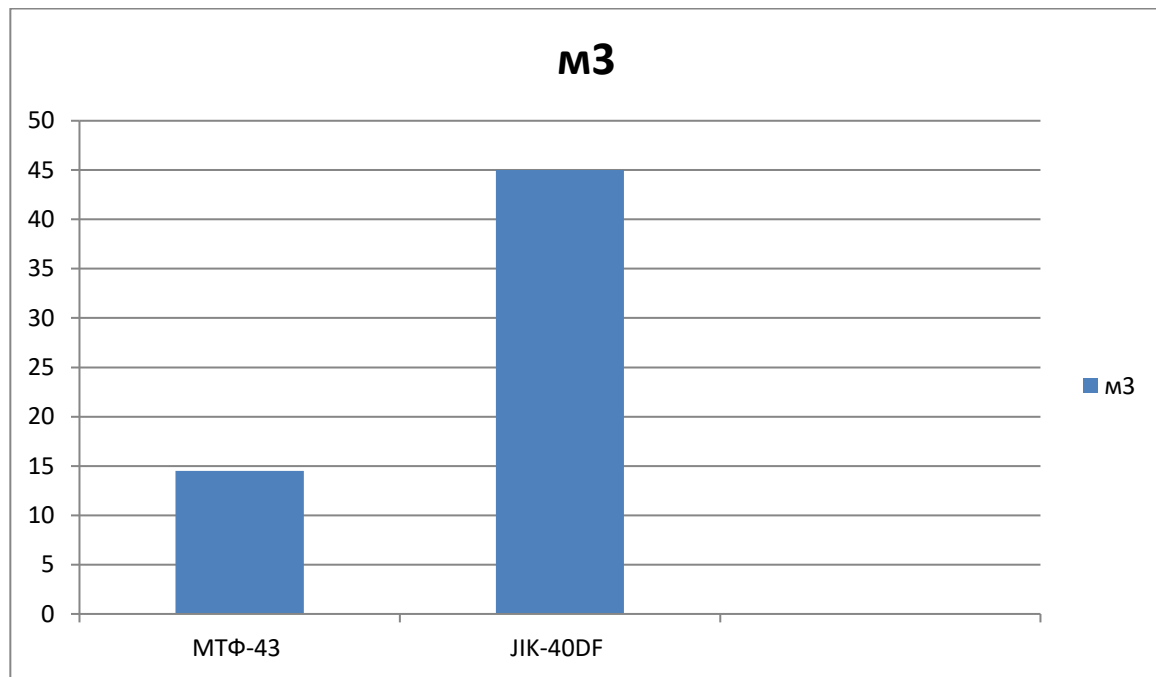
ЛІК-40ДФ = 10 га/год



Порівняння збиральних машин МТФ-43 і ЛІК-40ДФ з точки зору місткості бункера, м³

МТФ-43 = 14,5 м³

ЛІК-40ДФ = 45 м³



и обираємо збірну машину ЛК-40DF на основі даних порівняння, оскільки ця машина відповідає всім нашим вимогам. Ми плануємо збільшити видобуток фрезерного торфу в два рази за допомогою цієї машини, що призведе до збільшення прибутку нашого підприємства та зменшення собівартості готової продукції.

Розрахуємо експлуатаційні втрати та амортизацію при використанні існуючого обладнання. Залишкова вартість обладнання, що використовується рівна 3 млн.грн.

Затрати на паливо-мастильні матеріали становить 150 тис.грн.

Затрати на амортизаційні відрахування K_A .

Приймемо норму амортизації для обладнання і засобів на рівні 19%.

Тоді:

$$K_A = 0,19 \cdot 2000000 = 380000 \text{ грн/рік} \quad (3.1)$$

Затрати на експлуатацію, утримання, техогляд, поточний ремонт обладнання становлять близько 8% суми вартості того обладнання:

$$K_{експ} = 0,08 \cdot 3000000 = 160000 \text{ грн/рік} \quad (3.2)$$

Отже загальні експлуатаційні витрати становитимуть:

$$K_{ном} = K_e + K_A + K_{експ} = 380000 + 160000 + 150000 = 780000 \text{ грн/рік} \quad (3.3)$$

$$K_{заг} = 780000 \cdot 3 = 2340000 \text{ грн/рік} \quad (3.4)$$

Тепер визначимо річні затрати коштів на експлуатацію нового обладнання.

Затрати на амортизаційні відрахування K_A .

Прийmemo норму амортизації для обладнання і засобів на рівні 19%.

Тоді:

$$K_A = 0,19 \cdot 7000000 = 1330000 \text{ грн/рік} \quad (3.5)$$

Затрати на експлуатацію, утримання, техогляд, поточний ремонт обладнання становлять близько 8% суми вартості того обладнання:

$$K_{експ} = 0,08 \cdot 7000000 = 560000 \text{ грн/рік} \quad (3.6)$$

7000000 грн – вартість ЛК-40DF

Тоді

$$K_{ном} = K_e + K_A + K_{експ} = 1330000 + 560000 + 150000 = 2040000 \text{ грн/рік} \quad (3.7)$$

Отже, річна економія коштів в результаті впровадження модернізації становить

$$E_p = 2340000 - 2040000 = 300000 \text{ грн/рік.} \quad (3.8)$$

Розрахунок терміну окупності

З точки зору економіки ще одним показником доцільності впровадження процесу є термін окупності капіталовкладень на створення проекту та його впровадження в виробничий процес.:

$$T = \frac{K_{ном} - B_3}{E_p} \text{ роки,} \quad (3.9)$$

де $K_{ном}$ – одноразові капіталовкладення на проведення модернізації, грн;

B_3 – сума від реалізації залишкової вартості існуючого обладнання, грн;

E_p – річна економія коштів в результаті впровадження модернізації, грн/рік.

Ціна однієї збиральної машини МТФ-43 становить 2000000 грн, при існуючій технології видобутку їх використовують три одиниці тому їх вартість становить:

$$B_3 = 2000000 * 3 = 6000000 \text{ грн} \quad (3.10)$$

$$T = \frac{K_{nom} - B_3}{Ep} = \frac{7000000 - 6000000}{300000} = 4 \text{ роки}$$

Отриманий річний ефект і короткий термін окупності показують, що ця технологія є економічно вигідною та може бути застосована в реальному виробництві.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 3

Провівши аналіз існуючої технології збирання фрезерного торфу на підприємстві «Вутишно» і порівнявши існуючу збиральну машину МТФ43 з більш новими технологічно вдосконалими та новітніми ЛІК40DF, було прийнято рішення замінити збиральну машину МТФ43 на ЛІК40DF.

До уваги брались такі показники:

- продуктивності збиральних машин МТФ43, ЛІК40DF га/год

МТФ43 = 5 га/год

ЛІК40DF = 10 га/год

- МТФ43, ЛІК40DF за місткість бункера, м³

МТФ43 = 14,5 м³

ЛІК40DF = 45 м³

Термін окупності даного агрегату становить 4 роки

Загалом, запропоновані удосконалення технології є безсумнівно корисними, оскільки вони вплинуть на розвиток всього бізнесу, збільшуючи прибуток і створюючи можливість для економічного розширення.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

Охорону праці на підприємстві керує директор, який відповідає за оперативне керівництво службою охорони праці.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» власник підприємства роботодавець несе відповідальність за безпеку та охорону праці на робочому місці, і він призначає відповідальних осіб для кожного робочого місця.

Відповідна особа забезпечує працівників необхідним інвентарем, спецодягом і захисними засобами відповідно до діючих законів. Люди, які працюють на підприємстві, що виробляє фрезерний торф, повинні бути навчені правилам техніки безпеки та виробничої санітарії та пройти інструктаж на робочому місці.

За своєчасне навчання та інструктаж працівників безпечним умовам праці, виконання вказівок і вимог щодо виробничої санітарії та техніки безпеки є безпосередньою відповідальністю адміністративно-технічного персоналу. На підприємстві обов'язково інструктують і навчають усіх працівників безпечним методам праці. Без них ніхто не може працювати. Первинний інструктаж, інструктаж на робочому місці, повторний інструктаж, цільовий інструктаж і позачерговий інструктаж є різними формами інструктажу на підприємстві.

Перед початком сезону на торфовищах всі працівники повинні пройти навчання з правил техніки безпеки протягом 20 годин і пожежно-технічного мінімуму протягом 10 годин. Лише після отримання заліків працівник може працювати. Керівництво не може допустити працівника до роботи, якщо він не знає правил. При проходженні інструктажу працівники повинні ознайомитися та пройти перевірку з робіт, які вони можуть виконувати на дільниці. Крім того, вони здатні організовувати та проводити навчання,

пов'язані з певними професіями. Це дозволяє краще використовувати працівників у процесі роботи на виробництві.

На підприємстві створюється місце для охорони праці з інструкціями по спеціальностях.

Лише ті працівники, які пройшли медичний огляд і отримали медичну довідку про своє здоров'я, можуть працювати на певній посаді.

Вся технологія повинна проходити щорічний огляд.

Виробництво фрезерного торфу не повинно мати ям, виступаючих пеньків або значних поглиблень, згідно з «Правилами технічної експлуатації підприємств торфової промисловості». Попереджувальними знаками слід загороджувати водоймища та інші непроїзні місця. Для переміщення технологічного обладнання через валові канали повинні бути побудовані мости-переїзди з габаритними стовпчиками та здатними витримувати навантаження не менше 26 т. Крім того, для спрощення переміщення людей через валові канали необхідно встановити пішохідні містки, розташовані через кожні 250-300 метрів по довжині каналу. Машиністи тракторів і торфових машин повинні добре знати схеми робіт цього обладнання, а також маршрути переїздів на закріплених за ними технологічних ділянках. Відстань між машинами на гусеничному ходу в колоні в денний і нічний час повинен бути не менше 15 м. При роботі колісних тракторів відстань повинен бути 30 і 40 м. Під час густих туманів не можна працювати колоною. У процесі видобутку кускового торфу машиніст повинен очищати іскрогасник і вихлопну трубу від торфового пилу, а також вихлопну трубу від нагару перед початком роботи та під час зміни. Забороняється рух заднім ходом валкувачів і ворушилок, коли робочий елемент опущений. Машини мають повертатися по кривих радіусом не менше 10 м. Люди, які працюють на ділянці з видобутку кускового торфу, повинні мати окуляри, які захищають від пилу. Торфодобувна машина не може знаходитися позаду фрези на відстані більше 30 метрів під час роботи.

Під час руху машини та на стоянці глибину фрезерування не можна регулювати. Роботу з видобутку кускового торфу потрібно зупинити, поки погода не покращиться через сильний вітер, погану видимість і значні опади.

Перед початком сезону всі працівники повинні пройти навчання з 20-годинної програми з правил техніки безпеки та пожежно-технічного мінімуму. Лише після цього працівник може працювати. Керівництво може не дозволити працівникові працювати, якщо він не знає правил. При проходженні інструктажа працівники мають ідентифікуватися та пройти перевірку з тих завдань, які вони мають виконувати на ділянці. Також мають можливість організувати навчання для людей, які працюють у подібних сферах.

На підприємстві створюється місце, де працівники можуть отримати інструкції щодо своєї спеціальності.

Головною причиною виникнення загорянь торфових покладів є недостатня контрольованість осушених територій торфових родовищ і торфових боліт, а також обмеженість знань і вмінь в людей, які господарюють на зазначених площах, стосовно ефективного і безпечного їх використання. Самонагрівання торфу в штабелях створює реальну загрозу їх самозагоряння, що може стати причиною виникнення масштабної пожежі і призвести до негативних соціальних, економічних та екологічних наслідків. Інженерно-технічні заходи для запобігання самонагрівання фрезерного торфу передбачають збирання торфу вологістю більше 40 %, застосування нічного, вранішнього і вечірнього збирання, пересування штабелів, ізоляція їх поверхні поліетиленовою плівкою, шаром вологої торфокрихти, ущільнення штабелів катком чи бульдозером-штабелером, а також регулярний температурний контроль штабелів. Пожежно-профілактичні заходи, спрямовані на повне або часткове усунення причин виникнення і розвитку торф'яних пожеж, а також на створення умов, необхідних для успішної їх ліквідації і проведення рятувальних робіт передбачають: створення протипожежних бар'єрів у найбільш небезпечних ділянках лісу, смуг по його межах (шириною до 4 м), насадження на узліссі дерев листяних порід

шириною 25...50 м; у місцях, де є небезпека виникнення торф'яних пожеж, улаштування захисних каналів глибиною до мінерального шару або на 0,5 м нижче рівня ґрунтових вод і шириною дна до 1 м; підготовка природних водойм, заглиблення або створення загат, майданчиків для пожежних насосів, прокладання шляхів до них; санітарна рубка, прибирання сушняку, бурелому тощо; наземне і повітряне патрулювання (контроль) лісових масивів; заглиблення у землю або обвалування ємностей з горючими рідинами, віднесення на безпечну відстань тимчасових складів, розміщення бензовозів, бензозаправників окремо від іншої техніки і, як правило, в укриттях; оснащення об'єктів сучасною вискоєфективною технікою, обладнанням, інвентарем і пристосування іншої техніки для гасіння пожеж, утримання їх у постійній готовності, навчання протипожежних формувань і всього населення заходам боротьби з пожежами; підвищення відповідальності посадових осіб і всього населення за порушення правил пожежної безпеки на об'єктах; проведення роз'яснювальної роботи про дотримання правил пожежної безпеки, організація лекцій, бесід, доповідей, виставок, екскурсій тощо; виділення коштів для забезпечення утримання особового складу осіб пожежних формувань, закупівлі пального для проведення рейдів.

Важливими заходами запобігання пожежам є оснащення машин і тракторів іскрогасниками, первинними засобами пожежогасіння, і навченість персоналу поводженню з ними. Також, відповідно до норм, виробничі ділянки з видобування торфу мають бути оснащені спеціальним пожежним обладнанням, мотопомпами, а протипожежний запас води має бути достатнім і відповідати вимогам чинних в Україні НАПБ В.01.017-80/116 «Правил пожарной безопасности для предприятий торфяной промышленности». Пожежно-профілактичні заходи, спрямовані на усунення причин виникнення і розвитку торф'яних пожеж.

Пожежі можуть виникнути на виробничих площах торфових підприємств, особливо на тих, де виготовляють фрезерний торф. Необережне поводження з вогнем і самозапалювання торфу в штабелі є основними

причинами загорянь. Іскри, блискавки, вихлопні труби працюючих машин тощо

Самонагрівання фрезерного торфу до температури 60 градусів Цельсія або вище призводить до samozapalennia фрезерного торфу в штабелях. У результаті утворюються окремі приховані осередки горіння, які виділяється через дим. Фрезерний торф, який видобувається протягом першого року експлуатації, має найбільшу ймовірність samozapalюватися.

Щоб запобігти самонагріванню торфу, який зберігається в штабелях, його збирають з вологістю не нижче 45% при низькій температурі повітря (вранці, ввечері та вночі), скорочують термін зберігання та в першу чергу вивозять торф із штабелів, коли температура досягла критичної точки 60-70°C, ущільнюючи торф і захищаючи його від проникнення повітря. Крім того, торф охолоджується за допомогою

Більше тридцяти відсотків всіх запалень торфу є результатом спалювання торфового пилу, який осідає на вихлопному колекторі двигуна машини, а також іскр, які вилітають з вихлопних труб. Отже, потрібно регулярно очищувати двигун від осідаючого торфового пилу та встановлювати іскровловлювач на вихлопну трубу.

Пожежа, яка виникає на полях видобутку фрезерного торфу, може швидко поширитися і охопити велику територію, особливо в сухих і вітряних погодах, тому необхідно негайно і ефективно боротися з нею за допомогою всіх доступних засобів. Вже під час проектування торфових підприємств передбачається створення протипожежних зон між полями видобутку торфу та лісовими масивами, нерозробленими ділянками торфового покладу та сільськогосподарськими угіддями, щоб обмежити розповсюдження пожежі. Для видобутку фрезерного та кускового торфу ширина протипожежної смуги становить 300 м і 200 м відповідно. Для населених пунктів, розташованих на відстані не менше 1 км від полів видобутку торфу, ширина зон становить 100 м. На цих місцях не допускається складування торфу, сіна та інших горючих матеріалів; хвойні дерева також вирубують і прибирають залишки.

Торф зберігається на ділянках виробництва торфу, базисних та аварійних складах, на території споживача. Базисні склади торфу обкладають кільцевим протипожежним водопроводом високого тиску. Запаси води повинні забезпечувати безперервну роботу насосів протягом 10 год., з витратою від 25 до 60 м/с.

Споруджують спостережні вишки з прямим телефонним зв'язком і флюгером для вимірювання швидкості вітру з метою швидкого виявлення пожеж на полях видобутку торфу та на території польових баз. В суху погоду з вишок спостерігається з 8 до 20 год. У польових базах на вишках вивішують один червоний прапор, коли швидкість вітру перевищує 6 м/с. По цьому сигналу спеціальні пожежні трактори готові; вони очищають колектор від торфового пилу та зупиняють торфовидобувні машини. На вишках вивішують два червоні прапори при швидкості вітру 10-12 м/с. Відповідно до цього сигналу всі автомобілі з двигунами внутрішнього згоряння зупиняються, а добровільні пожежні дружини зі спеціальним пожежно-технічним обладнанням повинні бути на польовій базі в стані повної готовності, щоб швидко вийти на сигнал пожежної тривоги.

На полях видобутку торфу паління дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

Протипожежне водопостачання виробничих площ фрезерного видобутку торфу повинне відповідати основним вимогам:

- вода не повинна містити в собі волокнистих та інших зважених речовин, які можуть засмічувати насоси;
- на виробничих полях повинен постійно знаходитись запас води, достатній для ліквідації загоряння в початковій, першій стадіях розвитку пожежі. Запас води, необхідний для гасіння пожежі значних розмірів і резерв повинні зберігатись у водоймищах, які розташовані на виробничій площі;
- місцеві (внутрішні) і зовнішні водосховища повинні розташовуватись так, щоб воду з них легко можна було використовувати для будь-якої пожежі;

- водосховища виробничих ділянок повинні забезпечуватись надійним під'їздом пожежних машин і тракторів.

4.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях

Для кожної ділянки торфових підприємств розробляється оперативний план тушіння пожеж.

План складають наступні розділи:

Адміністративно-географічне розташування родовища.

Торфове родовище «Вутишно» розташоване у Маневицькому районі Волинській області.

Родовище «Вутишно» відноситься до групи ділянок, небезпечних в пожежному відношенні. Пожежа може виникнути від запалювання торфу в котельні. Особливу небезпеку складає сировинна база. Запалювання торфу на полях видобутку і зберігання виникає протягом всього року і може бути від : самозапалювання торфу в штабелях, іскри від тепловоза, трактора, необережного поводження з вогнем, удару грози, тертя.

Основні стадії торф'яної пожежі.

1 стадія:

Початкове загорання характеризується малою потужністю вогню і низькою температурою в зоні загорання.

2 стадія:

Характеризується збільшенням швидкості горіння і підвищенням температури в зоні загорання. Площа захоплена пожежею збільшується до 1 гектару.

3 стадія:

Характеризується великою площею горіння по декілька гектарів, високою температурою в зоні горіння, великою швидкістю розповсюдження пожежі і збільшенням площі.

Для гасіння пожежі необхідна інтенсивна подача засобів пожежогасіння, мобілізація великої кількості людей і техніки, вміла організація робіт.

Техніка гасіння торф'яних пожеж

Як правило, торф, який горить, тушать водою з сирим торфом на торфових заводах. Коли торф тушиться в штабелях, велика кількість його стікає на підстиляючий торфовий поклад. Це становить лише 5–8% всієї поданої води. Для цього рекомендується використовувати розсіяну воду. Своєчасно зосередити і ввести в дію необхідні сили і засоби в тому напрямку, а також вірно постійно наступати на вогонь до повного припинення його, щоб виконувати основні дії.

Основним напрямком роботи по гасінню, в залежності від сили вітру, є прискорення бойової участі.

Таким чином, перенос вогню може досягати 180 м і більше, а основним завданням дільниці є зволоження торфів у штабелях або розстеленому вигляді, розташованих за 100-200 м вперед від лінії вогню. Для цього можуть використовувати пожежні машини, а також трактори з насосами.

Постійно діюча пожежно-технічна комісія

Необхідно створити постійно діючу комісію з питань пожежної безпеки, щоб стежити за дотриманням правил і стандартів пожежної безпеки та проводити профілактичні заходи, які сприяють органам пожежонагляду.

Пожежно-технічна комісія повинна постійно працювати з місцевими органами державного пожежного нагляду.

Основними завданнями пожежно-технічної комісії є надання допомоги пожежній охороні при виявленні порушень і недоліків у технічних процесах виробництва, у роботі агрегатів, на складах і базах; надання допомоги пожежній охороні в організації; і проведення широкої роз'яснювальної роботи серед працівників, службовців безпеки, щодо дотримання протипожежних правил і процедур.

Зв'язок

Засоби зв'язку – телефони, що зв'язують пожежну команду з торфовими полями та іншими об'єктами через загальний комутатор, що знаходиться в селищі.

На ділянках видобутку є телефони при польових базах.

Для того, щоб оповістити населення і робітників торфових полів в разі їх притягнення до тушіння пожежі, зв'язок здійснюється за допомогою телефону, звукових сигналів. Звуковий сигнал-сирена з електроприводом встановлена на механічній майстерні.

Оперативний штаб пожежної охорони

Склад штабу:

Директор заводу (начальник штабу)

Головний інженер (зам. нач. штабу)

Начальник пожежної охорони заводу

Голова замкому

Замісник директора

Основні задачі оперативного штабу:

а) транспортування робочої сили, необхідного інвентарю та обладнання до місця пожежі, підтримка зв'язку з вищестоячими організаціями і штабом спів дії тушіння пожежі.

б) керівництво пожежегасінням.

в) постачання питною водою і медичною допомогою, працюючих на пожежі.

г) підтримка безперебійної роботи пожежної техніки.

Притягнення додаткових сил і засобів при сильних пожежах проводиться по розпорядженню оперативного штабу через начальників виробничих ділянок торфових полів, відділів, цехів.

В разі необхідності гасіння пожежі притягується населення селища.

До оперативного плану зони слідуючи додатки:

Дислокація засобів пожежегасіння і інвентарю;

План пожежо-профілактичних заходів під час сильного вітру і сухої погоди;

Пояснююча записка до плану протипожежного водопостачання;

План розташування торфових полів і водопостачання на них;

Оперативна частина по ліквідації пожежі в брикетному цеху;

Список особового складу і функціональні обов'язки членів ДПД;

Склад пожеже-технічної комісії;

Описання засобів тушіння пожеж;

Протокол про вивчення даного плану посадовими особами заводу.

План пожежно –профілактичних заходів під час сильного вітру і сухої погоди.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Метою дослідження було економічне обґрунтуванні та впровадження нового методу видобутку торфу, який має на меті зменшення втрат сировини, відповідно збільшення продуктивності видобутку торфу та збільшення прибутку підприємства.

В ході досліджень було проаналізовано: особливості залягання Маневицького родовища торфу, існуючі методів видобутку торфу на Маневицькому торфозаводі, перспективи використання найновіших технологій видобутку торфу;

За результатами проведених досліджень було запропоновано змінити технологію збирання фрезерного торфу порівнявши діючу збиральну машину МТФ43 з новою більш технологічно вдосконаленою ЛК40DF.

Порівняльний вивліз показав, що при використанні пневматичної збиральної машини ЛК40DF спостерігається скорочення тривалості циклу до однієї доби, що дозволяє ефективно використовувати погодні умови сезону. Кількість торфу, який збирають протягом сезону, з гектара площі підвищується на 30-50% порівняно з технологічною схемою із застосуванням бункерних машин з механічним принципом збору.

Загалом, запропоноване в магістерській роботі рішення є однозначно позитивним фактором, яке кінцевому результату вплине на розвиток всього підприємства, збільшуючи його прибуток та даючи можливість економічного розширення.

Було також встановлено термін окупності капіталовкладень від впровадження запропонованих результатів досліджень у виробництво – 4 роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Technology of production and processing of peat at enterprises of the Rivne region / V. S. Moshynskyi, L. M. Solvar, V. V. Semeniuk, M. O. Kucheruk // Resource-saving technologies of raw-material base development in mineral mining and processing : multi-authored monograph. – Petroșani, Romania : UNIVERSITAS Publishing, 2020. – PP. 34-52. <http://ep3.nuwm.edu.ua/18346/1/2%20Moshynskyi%20VS%20%281%29.pdf>
2. Боднарюк Т.С. Використання торфу та торф'яних родовищ. Частина 1: Навчальний посібник «НУВГП», Рівне-2008. С. 174.
3. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Основи хімії і фізики горючих копалин. Частина II – Посібник . URL: <https://uchebnik-online.net/book/769-osnovi-ximiyi-i-fiziki-goryuchix-kopalin-chastina-ii-posibnik-saranchuk-vi-ilyashov-mo-oshovskij-vv-bileckij-vs/6-8-torf-i-vugillya.html>
5. Кучерук М., Стріха В., Киричик І.І. Екологічні перспективи використання торфодерних килимів при розробці торфових родовищ. II Міжнародна науково-технічна інтернет конференція «Інноваційний розвиток гірничодобувної галузі» Кривий Ріг – 2017.С. 53.
6. Вознюк, С. Т. та Мошинський, В. С. та Клименко, М. О. та Лико, Д. В. та Гнеушев, В. О. та Лагоднюк, О. А. та Вознюк, Н. М. та Кучерова, А. В. [Торфово-земельний ресурс Північно-Західного регіону України](#). НУВГП, Рівне. (2017). С. 91.
7. Маланчук З.Р, Гавриш В.С., Стріха В.А., Киричик І.М. Технології відкритої розробки корисних копалин. Навчальний посібник «НУВГП». Рівне-2013. С. 255-277.
8. Іншеков Є.М., Чернюшок Л.М. Торф як альтернативне джерело для отримання теплової енергії, на прикладі підприємств паперової промисловості. Сталий розвиток енергетики. Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». 2012р. С. 240-246. URL: <http://en.iee.kpi.ua/files/2012/240-246.pdf>

9. Сушик І.В. Торф'яний промисел Волині: повоєнний розвиток та сучасний стан галузі. Наукові записки ВДПУ ім. М.М. Коцюбинського. Серія: Історія. – 2017.-Вип. 25. С. 152-155.

10. Мінеральні ресурси України [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://minerals-ua.info/golovna/goryuchi-korisni-kopalini/>

11. Стадник О. С. Збагачуваність високозольного торфу : монографія / О. С. Стадник, В. О. Гнеушев. – Рівне : НУВГП, 2019. – 163 с.