

УДК 631.3:621:695:553:973(043.3)

©С.М. Хомич к.т.н., І.Є. Цизь, к.т.н., Крочук М.О.

Луцький національний технічний університет

Стецюк А.М.

Ковельський промислово-економічний коледж

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАПІЛЬОНАЖНОГО ПРОЦЕСУ ПНЕВМАТИЧНОГО ДОБУВАННЯ САПРОПЕЛІВ

У статті представлено результати експериментальних досліджень продуктивності забірної пристрою при папільонажному способі добування озерних сапропелів

САПРОПЕЛЬ, ЗАБІРНИЙ ПРИСТРІЙ, ТИСК, КОРПУС, ПОВІТРЯ, ОЗЕРО, СОПЛО, ЗМІШУВАЧ, ГЕОТУБ, ПЛАВЗАСІБ ПРОДУКТИВНІСТЬ.

Постановка проблеми. Серед відомих засобів для добування сапропелю незначна частина припадає на ті, які здатні добувати сапропель природної вологості та не порушувати екосистеми озера. Проте такі пристрої перебувають лише на стадії розробок та дослідження і у більшості випадків є метало та енергоощадними [1, 2]. А ті засоби, які знайшли застосування у промислових умовах насичують поклади

вологою несуть за собою великі енергозатрати та шкодять навколишньому середовищу [3, 4]. Все це в свою чергу негативно відображається на подальшій переробці сировини та шкодить екосистемі водним об'єктам.

Придатний стан сапропелю, як сировини для формування добрив визначається його абсолютною вологістю яка повинна бути не більшою 80% та вмістом органічної речовини від 30% і більше. Для зменшення додаткових затрат на зневоднення сапропелю необхідно добувати поклади природної вологості приблизно 90-94%, а також за можливістю зневоднювати їх під час добування, або складувати в геотуби для природного зневоднення. Тому на сьогоднішній день гостро стоїть питання зниження енергетичних витрат на отримання сапропелевої сировини шляхом добування покладів природної вологості альтернативними засобами і методами добування з врахуванням еконаслідків.

Аналіз останніх досліджень. Питанням добування сапропелю займалися як в Україні так і за кордоном. [1...7].

Загалом засоби для добування сапропелю можна поділити в залежності від робочого органу на механічні і гідромеханічні. Також застосовуються пневматичні або вакуумні насоси. А найбільш розповсюджені способи добування сапропелю з під води це – гідравлічний, грейферний, екскаваторний, скреперний, шнековий, пневматичний, вакуумний та комбінований.

Перевагою даних способів є висока всмоктуюча здатність і продуктивність, в окремих можливість добування сировини природної вологості навіть без попереднього розрихлення, розробка може проводитись на значних глибинах.

Та екологи до недоліків відносять в більшості весь робочий процес таких машин, оскільки відбувається знехтування правилами екобезпеки, адже грейферний, екскаваторний, скреперний способи приводять до значного збовтування водою встановлення масштабних полів фільтрації, та не забезпечують потрібні вимоги до добутої сировини, бо мають обмежену глибину добування та добувають поверхневі поклади. Також дані машини є металоемкими і великогабаритними, несуть значні енергетичні витрати з врахуванням трудомістких підготовчих і обслуговуючих робіт.

Метою роботи є розробка конструкції пневматичного змішувача забірною пристрою та дослідження його продуктивності при папілонажному способі добування сапропелю природної вологості з середнього шару родовища.

Результати досліджень. Для добування сапропелю розроблена та виготовлена експериментальна модель змішувача забірною пристрою

із пневматичним робочим органом який здатний добувати поклади збільшивши ширину захвату за рахунок папільонажного способу розробки (робочий орган поперемінно переміщається зліва направо і навпаки та вперед рис. 1). Забірний пристрій є двох порожнинний та забезпечує траншейну розробку покладів з під шару, має просту конструкцію та малі енергетичні затрати на добування сапропелів і високу ефективність виконання технологічного процесу. Забезпечує рівномірну розробку пластів покладів озерного сапропелю при збільшеній ширині захвату та унеможлиблює спричинення негативних екологічних наслідків на навколишнє середовище та водний об'єкт .[8].

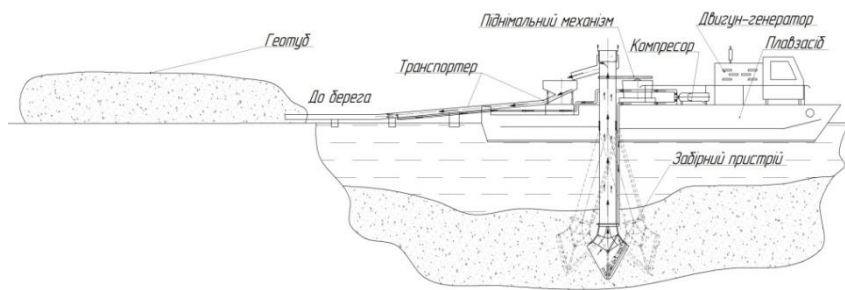


Рис.1 – Схема пневматичного добування сапропелю папільонажним способом

Конструкція даного пневматичного змішувача забірною пристрою була випробувана на оз. Зяцьке Старовижівського району Волинської області. Висота водного дзеркала 1м.

Методика проведення експерименту передбачала занурення засобу в сапропель на глибину 4,5м. Забірний пристрій ч мав наступні вихідні параметри площу вхідного отвору змішувача однієї порожнини $0,12\text{м}^2$, висоту 0,45м. діаметр піднімального трубопроводу 0,05м. Напірні кільцеві повітропроводи оснащувались соплами у кількості 10 з вихідними отворами, які змінювали по діаметру від 0,1мм до 0,24мм. З кроком у 0,02мм. Загальна висота забірною пристрою становила 6м., а кут відхилення пристрою від вертикалі становив 25° . Для фіксації плавзасобу використовували опорні сваї.

Після занурення пристрою у поклади від компресора подавалось стиснуте повітря змінних параметрів $p=200\dots 600\text{кПа}$, і при усталеному режимі роботи починали відлік часу 1хв. За даний проміжок часу пристрій відхилявся від вертикалі праворуч та ліворуч один раз, цим вважали що він зробив один повний хід. Прямі затрати 1 год. роботи

становили 140грн. В процесі виконання дослідів велись візуальні спостереження за збівтуванням та забрудненням води.

За зведеними отриманими результатами побудовано графічні залежності продуктивності пристрою від діаметру вихідних сопел та тиску повітря (рис. 2.).

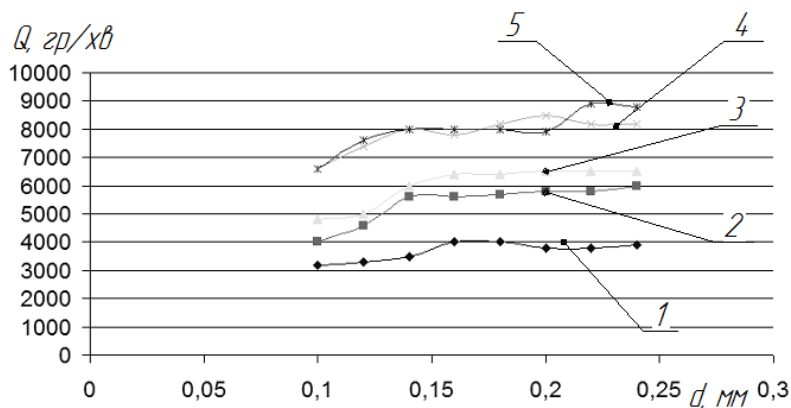


Рис. 2 – Залежність продуктивності пневматичного забірною пристрою за папільонажного способу розробки сапропелів від діаметру вихідних сопел при тиску подачі повітря: 1 – P=200кПа; 2 – P=300кПа; 3 – P=400кПа; 4 – P=500кПа; 5 – P=600кПа

Висновки. Таким чином проведені експериментальні дослідження розроблюваної конструкції змішувача забірною пристрою задовольнили очікуваний результат. Дана лабораторна установка зарекомендувала себе як еколого та енергоощадна. Встановлено, що на продуктивність пристрою має вплив збільшений тиск, а вихідні діаметри сопел напірного повітропроводу можуть становити 0,18...0,22мм.

Література

1. Пат. 39044 Україна, МПК E02F 3/08. Забірний пристрій / Цизь І.Є., Хомич С.М.; заявник та патентовласник Луцький НТУ. – №u200810917; заявл. 05.09.2008; опубл. 26.01.2009, Бюл. №2.
2. Пат. 51535 Україна, E02F 3/08. Забірний пристрій / Хомич С.М., Цизь І.Є.; заявник і патентовласник Луцький НТУ. – №u200913475; заявл. 24.12.2009 опубл. 26.07.2010, Бюл. №14.

3. Технические характеристики и принципы работы ПКН [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.pneuma.lv>

4. [Технология добычи и переработки сапропеля](http://z.mz.ua/tekhnologii-primeneniya/tekhnologiya-dobychi-i-pererabotki-sapropelya) [Електронний ресурс]. Режим доступа: <http://z.mz.ua/tekhnologii-primeneniya/tekhnologiya-dobychi-i-pererabotki-sapropelya>

5. Дослідження добування озерного сапропелю з-під шару води та його використання під час виробництва органічних добрив [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrmash.info/zb/29/23.pdf>

6. Булік Ю.В. Обґрунтування процесу і параметрів механізму для добування сапропелю: дис. ... кандидата техн. наук: 05.05.11 / Булік Юрій Володимирович. – Луцьк, 2005. – 135 с.

7. [Патентный поиск РФ новые патенты, заявки на патент](http://www.freepatent.ru/MPK/E/E02/E02F/E02F3/E02F388) библиотека патентов на изобретения [Электронной ресурс]. Режим доступу: <http://www.freepatent.ru/MPK/E/E02/E02F/E02F3/E02F388>.

8. Пат. 124535 Україна, МПК E02F 3/08. Забірний пристрій / Хомич С.М.; Цизь І.С., Павлік В.А., Крочук М.О., заявник та патентовласник Луцький НТУ. – №u201711384; заявл. 20.11.2017; опубл. 10.04.2018, Бюл. №7.