

УДК 622.331

В.І.Бодак, Ю.В.Булiк

Луцький національний технічний університет

**ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ДЕМПФЕРНИХ ЗОН ШНЕКОВИХ НАСОСІВ**

У статті викладено результати порівняльних характеристик демпферних зон різних конструкцій забірних частин шнекових насосів.

Ключові слова: сапропель, шнековий насос, демпферна зона, забірна частина.

Постановка проблеми. В останні роки очищенням водойм від сапропелів починають займатися дрібні та середні приватні підприємства, які до вибору способу добування підходять тільки з економічних міркувань. Більшість цих підприємств добувають сапропель грейферним або екскаваторним способом, так як ці способи є найдешевшими. Але вищевказані способи негативно впливають на екологію водойми, так як в процесі добування проходить інтенсивне змивання сапропелевої маси з ковша. В період проведення добувних робіт, в воді проходить значне збільшення біохімічної та хімічної потреби кисню (БПК та ХПК), колірності, вмісту завислих речовин, заліза, азоту, фосфатів, міді, хрому, зменшення розчинного кисню, прозорості. Через ці причини недопустимо проведення добувних робіт серійними ковшами, особливо, на малих по площі водоймах. Добування сапропелів можливо тільки ковшами, які можуть герметично закриватись.

З метою зменшення впливу на оточуюче середовище необхідно створювати на об'єктах по добуванню сапропелів вертикальні, захисні півочні екрани, які б відділяли зону розробки від водойми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В Європі та країнах Прибалтики в результаті пред'явлення високих вимог щодо екологічності все ширшого використання набуває шнековий спосіб добування. [1] При роботі шнекового насоса, просочування сапропелевої маси з закритої забірної частини незначний. Як наслідок, - значно нижчі показники вмісту завислих речовин, розчинення у воді азоту, фосфатів, БПК, ХПК, більше розчинного кисню, менша зміна прозорості, не спостерігається у воді змін по вмісту міді, хрому, цинку, нікелю. Отже, екологічно вдалим для використання на малих та середніх по площі озерах є шнековий спосіб добування сапропелю.

Метою дослідження є покращення екологічних показників на місці добування при невисоких матеріальних затратах, збереженні низької собівартості продукції, та достатній для середнього бізнесу продуктивності. Екологічні переваги добування за допомогою шнекових насосів свідчать про необхідність подальших розробок цих механізмів, особливо їх забірних частин[2].

Для вибору раціональної форми забірної частини було проведено аналіз її можливих конструкцій. Найвдалішими було визнано три форми конструкцій забірних частин.

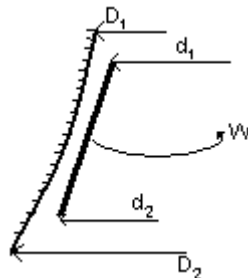


Рис.1. Конструкція з параболічною формою твірної кожуха та конічною формою твірної шнека

Конструкція з параболічною формою твірної кожуха та конічною формою твірної шнека не викликає забивання насоса, вся сапропелева маса, що ввійшла в забірну частину кожуха обов'язково переходить в зону дії шнека, при цьому не викликаючи додаткового опору.

Однак, внаслідок малого об'єму демпферної зони, шнек зі змінним діаметром від  $d_1$  до  $d_2$ , при високих обертах буде відбивати масу, що негативно впливає на продуктивність насосу при добуванні сапропелів карбонатного та кремнеземистого типу.

При добуванні шнековим насосом органічного сапропелю, що характеризується високою вологістю доцільне використання забірної камери зображеної на рис.2

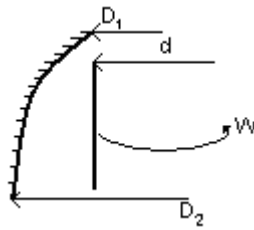


Рис.2. Конструкція з параболічною формою твірної кожуха та циліндричною формою твірної шнека

Конструкція з параболічною формою твірної кожуха та циліндричною формою шнека має кращі всмоктуючі властивості завдяки меншому просочуванню сапропелю з камери на зовні. Покращене всмоктування сапропелю, що відбився від гвинта, відбувається за рахунок значного кута відбивання від стінки камери.

Робота цієї конструкції є кращою від попередньої внаслідок збільшення демпферної зони забірної частини.

Найбільш вдалою конструкцією забірної частини є конічна форма твірної кожуха та параболічна форма твірної шнека. (рис.3)

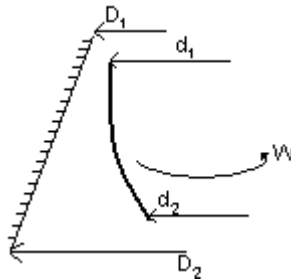


Рис.3. Конструкція з конічною формою твірної кожуха та параболічною формою твірної шнека

Дана конструкція немає вищеперечислених недоліків. По-перше, не створюється нерухомих зон. По-друге, при правильному виборі висоти конуса досягається задовільне всмоктування сапропелевої маси. По-третє, виробниче виготовлення не є дорогим та не потребує спеціального обладнання.

Конструкція забірної частини шнекового насоса, зображена на рис.3 є найпродуктивнішою, оскільки об'єм демпферної зони є найбільшим. Шнек, завдяки своїй формі інтенсивніше втягує сапропелеву масу та не відбиває її при високих обертах при добуванні органічного, карбонатного та кремнеземистого типу сапропелів. Дана форма виготовлення забірної частини є універсальною для всіх типів сапропелів.

Висновки. В результаті аналізу об'ємів демпферних зон встановлено, що для добування сапропелів усіх типів слід застосовувати шнек у формі свердла, а кожух виготовляти у формі конуса, оскільки не відбувається відбивання маси від забірної частини, а отже при високій продуктивності процес змунення водою є мінімальним.

1. Хайліс Г.А., Бодак В.І. Аналіз роботи шнекових пристроїв при добуванні сапропелів. В сб. наук.статей «Сільськогосподарські машини». ВО ІАУ, Луцьк, 1995, с.258...271.
2. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры.-М.: Машиностроение, 1972.-184 с.