

УДК 622.331

В.І.Бодак

Луцький національний технічний університет

АНАЛІЗ БАГАТОВАРІАНТНОЇ СТРУКТУРИ КОНСТРУКЦІЙ ЗАБІРНИХ ЧАСТИН САПРОПЕЛЕДОБУВНИХ МЕХАНІЗМІВ

У статті представлені рівняння для визначення об'єму демпферної зони сапропеледобувних шнекових механізмів та дано екологічну оцінку впливу різних конструкцій забірних частин на зону добування.

Ключові слова: вологість, земснаряд, грейферний екскаватор.

Встановлено, що природна вологість сапропелів змінюється в межах 87...95% та залежить від глибини залягання та вмісту органічної речовини. Нижні ласті сапропелевих відкладів, особливо карбонатного та кремнеземистого типу, по мірі збільшення їх глибини ущільнюються за рахунок віджимання вільної води в підстилаючи дно озера та вище розміщенні пласти. Липкість, що досягає 12,4 г/см, максимальна у органічного типу сапропелів там має максимальне значення при вологості 86 %.

Нами проведено екологічна оцінка впливу робочих органів земснаряду, грейферного екскаватора та шнекових механізмів на якісний склад озерної води в зоні розробки сапропелів.

Виявлено що добувні машини при грейферному способі добування сапропелю з екологічної сторони негативно впливають на місце добування та як проходить інтенсивне змивання сапропелю маси з ковша. В період проведення добувних робіт 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 можливе тільки ковшами, які можуть герметично закритися.

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

Добувні машини гідро механізованого способу значно менше впливають на оточуюче середовище змінюючи вище перелічені показники. Але слід відмітити збільшення на дні в зоні розробки вмісту завислих речовин, заліза, азоту, фосфатів, хрому. При проведенні добувних робіт гідромеханізованим способом водойми викачується значна кількість води. Цей спосіб не може використовуватись на малих по площі водоймах.

При роботі шнекового насоса просочування сапропелю маси з закритої забірної частини незначний. Як наслідок, - значно нижчі показники вмісту завислих речовин, розчинення в воді азоту, фосфатів, БПК, ХПК, більше розчинного кисню, менша зміна прозорості, не спостерігається у воді змін по вмісту міді, хрому, цинку, нікелю. Екологічно вдалим для використання на малих та середніх по площі озерах є шнековий спосіб добування сапропелів.

Екологічні переваги добування за допомогою шнекових насосів свідчать про необхідність подальших розробок цих механізмів, особливо, їх забірних частин.

Для синтезу раціональних форм забірної частини було проведено аналіз її можливих конструкцій, та визначено найбільш ефективні. При параболічній формі твірної кожуха, та конічній формі твірної шнека, об'єм демпферної зони визначається за формулою

$$V_{\partial} = \pi h \left(\frac{h}{2k} - \frac{2}{3} D_2 \sqrt{\frac{h}{k}} + \frac{D_2^2}{4} - \frac{a_2^2 + a_1^2 + a_2 a_1}{12} \right)$$

При параболічній формі твірної кожуха та циліндричній формі твірної шнека об'єм демпферної зони визначається як

$$V_{\partial} = \pi h \left(\frac{h}{2k} - \frac{2}{3} D_1 \sqrt{\frac{h}{k}} + \frac{D_1^2}{4} - \frac{a^2}{4} \right)$$

При конічній формі твірної кожуха та параболічній формі твірної шнека об'єм демпферної зони визначається згідно залежності

$$V_{\partial} = \pi h \left(\frac{D_2^2 + D_1^2 + D_2 D_1}{12} - \frac{h}{2k} - \frac{2d_2 \sqrt{h}}{\sqrt{k}} - \frac{d_2^2}{4} \right)$$

В результаті проведених розрахунків нами зроблено висновок що об'єм демпферної зони V_{∂} забірної частини повинен бути в межах $V_{\partial} < 0,2 V_n$, при швидкості обертання гвинта $n < 11 \text{ с}^{-1}$, а при швидкості обертання гвинта $n > 11 \text{ с}^{-1}$ V_{∂} повинен бути в межах $0,2 V_k < V_{\partial} < 0,8 V_k$, де V_k – внутрішній об'єм кожуха забірної частини.

Дослідження характеристик різних типів конструктивних параметрів забірних частин дають можливість рекомендувати раціональну конструкцію забірної частини шнекового механізму для добування сапропелів.

1. Бодак В.І., Дідух В.Ф. Вплив механізмів для добування сапропелів на оточуюче середовище // Тези доп. Дев'ятої науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу ЛШ. Луцьк. 1994. с.9.
2. Бодак В.І., Середюк Л.Е. Екологічні проблеми розробки сапропелевих родовищ Волині // Тези доп. Міжнародної наукової конференції «Навколишнє середовище і здоров'я», Чернівці. 1993. с.127.