

УДК 631.3

© І.Є. Цизь, к.т.н., О.О. Куліковська  
Луцький національний технічний університет  
О.В. Голій  
Волинська ДСГДС ІСГЗП НААН України

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОГО ОТВОРУ УТВОРЕННЯ СКЛЕПІННЯ САПРОПЕЛЮ**

*У статті наведено методика визначення граничного отвору утворення склепіння сапропелю та описана установка для проведення експериментів. Представлено результати дослідження даної характеристики.*

### **САПРОПЕЛЬ, ДОСЛІДЖЕННЯ, СКЛЕПІННЯ, ГРАНИЧНИЙ ОТВІР, УСТАНОВКА.**

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день постало питання забезпечення сільськогосподарського виробника не просто засобами для підвищення вмісту діючої речовини азотно-фосфорно-калійного комплексу, а добривами, які здатні забезпечити максимальну врожайність екологічно чистої сільськогосподарської продукції за оптимальних економічних показників.

Висунуті вимоги можуть бути досягнуті за рахунок використання комплексних органо-мінеральних добрив у гранульованій формі. Оскільки, гранульовані ОМД мають ряд переваг перед сумішами та компостами, то вони більш ефективні. Такі добрива не злежуються при зберіганні, мають понижено гігроскопічність, не створюють пилу, що значною мірою покращує гігієну праці обслуговуючого персоналу, зменшує забруднення навколишнього середовища. З іншого боку, вони зберігають сипкість, високу міцність та щільність гранул, а це дає змогу вносити їх, із великою точністю й рівномірністю по полю, а також розміщувати поряд із насінням у ґрунті. У якості органічного компоненту у таких добривах раціонально використовувати сапропелі, запаси яких по Україні досягають 140 млн т у перерахунку на 60 % вологість.

Існуючі способи отримання ОМД у гранульованій формі включають наступні операції: підготовка вхідних компонентів за гранулометричним складом, дозування, змішування, ущільнення органо-мінеральної суміші та утворення гранул, видалення вологи, розділення гранул на фракції, затарювання готової продукції.

Для обґрунтування параметрів обладнання, що реалізує технологічний процес виробництва ОМД необхідні достовірні відомості

про фізико-механічні властивості сапропелю та мінеральних компонентів, що входять до складу таких добрив.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відоме широке коло досліджень фізико-механічних властивостей сапропелю, як у природному стані, так і промороженого [1, 2, 3, 4]. Але у даних дослідженнях відсутні відомості про граничний отвір утворення склепіння даного матеріалу. Граничним діаметром отвору за якого утворюється склепіння вважають, згідно з рекомендаціями [5, 6, 7] найбільший отвір, за якого спостерігалось явище утворення склепінь. Відомості про дану характеристику необхідні у процесі проектування дозуючих пристроїв для визначення розмірів випускного отвору бункера.

Тому **метою дослідження** є встановлення граничного отвору утворення склепіння промороженого сапропелю та впливу на даний показник вологості досліджуваного матеріалу.

**Результати дослідження.** Для визначення граничного діаметру отвору утворення склепіння використовується прилад, конструкція якого являє собою циліндр 1 (рис. 1) з розмірами: діаметр – 350 мм, висота 300 мм. У дніщі циліндра передбачено отвір діаметром 300 мм та пристосування для встановлення змінних діафрагм 2 з діаметром отвору у діапазоні 10...300 мм, а також змонтовано заслінку 3 для перекривання отвору діафрагми. Прилад встановлюється на ніжках 4, а для збирання матеріалу, що висипавсь, використовували піддон 5. Створення ущільнюючого навантаження на поверхню матеріалу здійснювалось вкладанням штампа діаметром  $\varnothing = 340$  мм, на якому розміщувались вантажі.

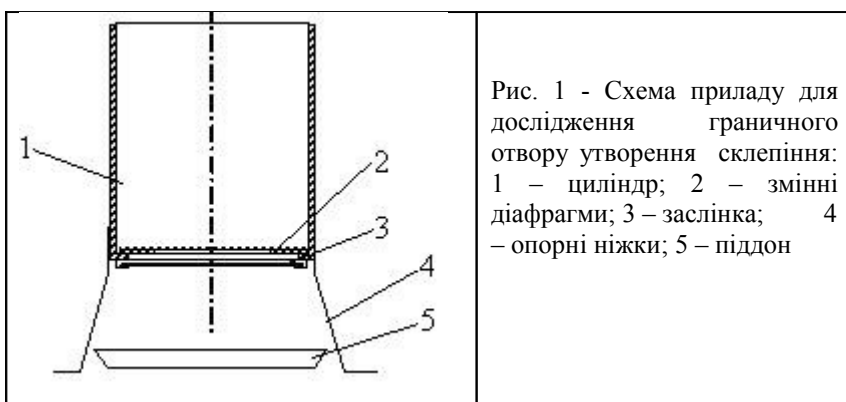


Рис. 1 - Схема приладу для дослідження граничного отвору утворення склепіння: 1 – циліндр; 2 – змінні діафрагми; 3 – заслінка; 4 – опорні ніжки; 5 – піддон

Експеримент здійснювався у наступній послідовності. В ємкість приладу поміщали діафрагму із найбільшим з наявних отворів; отвір у

днищі закривали заслінкою. Після цього ємкість приладу заповнювалась відібраними зразками сапропелю і відкривали заслінку. Якщо витікання матеріалу здійснюється вільно, без утворення склепінь, то діафрагму замінювали іншою – з меншим отвором. Дослід проводили до тих пір, поки не спостерігалось явище утворення склепінь. Досліди проводились за різної початкової вологості сапропелю та змінній інтенсивності ущільнюючому навантаженню у трикратній повторності до появи явища утворення склепіння у всіх трьох повторностях.

Завдяки вкладанню на поверхню зразка досліджуваного матеріалу штампа, на якому розміщувались вантажі, створювалось ущільнююче навантаження величиною: 0,71 кПа, 1,43 кПа, 2,14 кПа.

Отримані у результаті експериментальних досліджень значення граничних діаметрів випускного отвору бункерів для сапропелю наведено у таблиці, за якими побудована графічна залежність зміни досліджуваного показника від ущільнюючого навантаження та початкової вологості матеріалу (рис. 2).

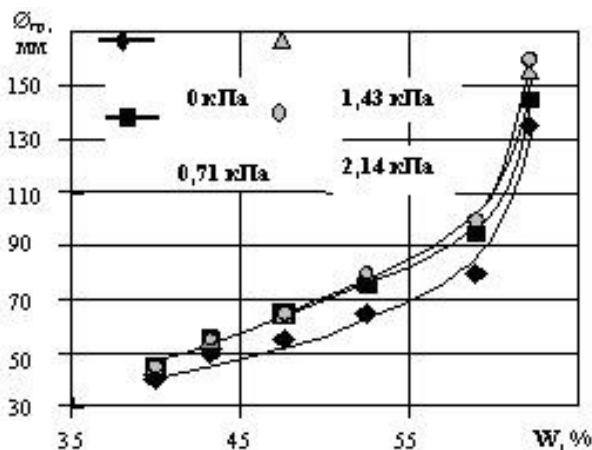


Рис. 2 – Залежність зміни граничного діаметра випускного отвору бункерів  $\varnothing_{тр}$  для сапропелю від початкової вологості  $W$  та ущільнюючого навантаження

Таблиця – Граничний діаметр випускного отвору бункерів  $\varnothing_{гр}$  для сапропелю

Навантаження Р, кПа	Вологість сапропелю W, %					
	39,9	43,2	47,6	52,4	58,9	62,1
0	40	50	55	65	80	135
0,71	45	55	65	75	95	145
1,43	45	55	65	80	100	155
2,14	45	55	65	80	100	160

**Висновок.** Отримані залежності вказують на те, що при підвищенні початкової вологості сапропелю вище, ніж  $W = 55...59\%$ , відбувається різке зростання граничного діаметра випускного отвору бункерів. У той же час зростання ущільнюючого навантаження понад 0,71 кПа не має відчутного впливу на досліджуваний показник за вологості сапропелю  $W < 60\%$ .

#### Література

1. Аморян Л. С. Филлин В. А. Исследование физико-механических свойств сапропелей // *Торфяная промышленность*. – 1978. - №3. - С. 19-22.
2. Бодак В. І. Розробка і дослідження механізмів для добування сапропелів: Дис... канд. техн. наук: 05.20.01. – Луцьк, 1996. – 209 с.
3. Лиштвак И.И., Косаревич И.В. Влияние степени дисперсности на реологические и технологические свойства сапропелей // *Торфяная промышленность*. – 1986. - №8. - С. 15-18.
4. Цизь І.Є., Сацюк В.В., Шум Г.А. Фізико-реологічні властивості сапропелю та органо-мінеральних сумішей на його основі // *Наукові нотатки: Міжвузівський збірник за напрямом “Інженерна механіка”* – Луцьк: Луцький державний технічний університет, 2000. – С. 275-281.
5. Зенков Р. Л., Гриневич Г. П., Исаев В. С. Бункерные устройства. – М.: Машиностроение, 1977. – 223 с.
6. Зенков Р. Л., Иваишков И.И., Колобов Л. Н. Машины непрерывного транспорта. – М.: Машиностроение, 1987. – 432 с.
7. Физико-механические свойства растений, грунтов и удобрений (Методы испытаний, приборы, характеристики). – М.: Колос, 1970. – 424 с.

Рецензент д.т.н., проф. Г.А. Хайліс