УДК 502.3.

**ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗНЕВОДНЕННЯ ПІСКУ ПРОМИСЛОВИМИ СПОСОБАМИ**

***Белюченко Д.Ю.,*** *к.т.н.*

*Національний університет цивільного захисту України*

Пісок - це осадова гірська порода, що складається з зерен кварцу (найчастіше). Розмір зерен - не більше 5 міліметрів. Пісок видобувають у кар'єрах або на берегах річок, причому природна або штучна промивка водою дозволяє видалити з нього пилоподібні частки і чужорідні вкраплення (наприклад, глину). Фахівці розрізняють кілька різновидів піску - за ступенем очищення, за величиною зерен, за матеріалом породи.

Згідно [1] існують промислові способи зневоднення піску, які за характером фізичного процесу видалення вологи з матеріалу поділяють на механічні способи та термічне сушіння. У промисловості для зневоднення піску винятково поширення набули різні механічні способи та засоби зневоднення піску, застосування яких одночасно розглядається як невід'ємна частина комплексного вирішення проблеми запобігання змерзанню матеріалів та збереженню їх сипких властивостей. Застосування термічного способу зневоднення піску як кардинального рішення допускається лише в окремих випадках через високу енергоємність процесу. Найпростіші та найбільш застосовувані способи з них, це рішення, що забезпечують гравітаційне зневоднення намитих штабелів піску. Однак це рішення має ряд серйозних недоліків а саме зниження якості видобутого піску пов'язана з неконтрольованим коливанням рівня його вологості, яке нерідко призводить до негативних наслідків порушення технологічного процесу виготовлення бетону, будівельних розчинів та сумішей, а в кінцевому підсумку до зниження якості продукції. Встановлено, неврахована зміна вологості будівельного піску тільки на 1 % може привести до зміни рухливості бетонної суміші на 4 см або понизити межу міцності бетону на 2 МПа, а у ряді випадків і більш.

У роботі [2] визначено що механічні способи та засоби по граничному ступеню видалення вологи з піску можна розділити на дві групи: способи та обладнання для попереднього та часткового зневоднення піску, застосуванням яких гравітаційна волога видаляється частково, реалізуються застосуванням механічних класифікаторів, гідроциклів, віброзневоднювачів (вологість коливається в межах 10-25%); способи обладнання для глибокого зневоднення застосуванням яких практично повністю видаляється гравітаційна волога та стабілізується вологість показник якої не перевищує величину найменшої вологоємності, реалізується засобами центрифугування, вакуумування та комбіновані способи (вологість коливається в межах 0,5-3%). Всі ці технічні засоби, обладнання та його компоненти, будівельні конструкції знаходяться в корозійно-активному середовищі та підлягають спеціальному захисту та місця їх розміщення.

Для зменшення вологості піску було проведено дослідження з застосуванням термічного способу зневоднення в поєднанні з механічними способами зневоднення піску [3]. Ці дослідження були проведені з метою вивчення можливостей запозичення подібних способів, які використовуються для зневоднення піску у гірничорудний, вугільній та хімічних галузях промисловості (сушильні барабани, труби-сушарки тощо). Результати дослідження показали [4-5], що незважаючи на значні коливання вологості піску у вихідному матеріалі від 26-56% на виході з апарату вологість не перевищувала 3 %, витрата тепла на 1 кг речовини, що випаровується, склали 3680-3980 кДж. Встановлено, що застосування зазначеного способу для зневоднення піску в промислових масштабах через високу енергоємність недоцільно.

Метою роботи є визначення залежності часу зневоднення піску від запропонованого обладнання, розробка раціональних параметрів та складання методики розрахунку цього обладнання на основі експериментальних та теоретичних досліджень режимів роботи процесу зневоднення будівельного піску за крупністю на складах дренування із застосуванням вакуумної установки через спеціальні голкофільтрові елементи всмоктувальної системи.

Граничні та початкові умови розглянутої задачі приймаємо у вигляді:



; 

;  (1)

де, *f(y)* – функція, що описує характер кривої депресії в перерізі потоку з координатами , ;

 – функція часу, що описує характер неусталеного руху кривої депресії в цьому ж перерізі (при фільтрації, що встановилася );

 – функція, що описує характер кривої депресії в перерізі потоку з координатами , ;

 – функція часу, яка описує характер неусталеного руху кривої депресії в цьому ж перерізі (при фільтрації, що встановилася ).

Значення функції  у вигляді добутку допускається лінеаризованим рівнянням.

ЛІТЕРАТУРА

1. D. Beliuchenko, K. Tishechkina, T. Hannichenko, O. Salamatina, Study of humidity during sand dewatering using a cone-shaped installation, Key Engineering Materials. 953 (2023) 43-51. DOI:10.4028/p-toG6wu.

2. M. Preene, Techniques and developments in quarry and surface mine dewatering, Proceedings of the 18th Extractive Industry Geology Conference. (2014) 194-206.

3. B. Firth, Hydrocyclones in dewatering circuits, Minerals Engineering 16(2) (2003) 115-120. DOI: 10.1016/S0892-6875(02)00209-1

4. H. Susanto, H. Setyobudi, D. Faturachman, E. Yandri, A. Hendiarko, A. Daryus, V. Gaile, S. Wahono, R. Mahaswa, Analysis of the Sand Drying Process in the Biomass-Energized Rotary Drying Machine, Mechanical Engineering and Renewable Energy. 58 93–100. DOI: 10.53560/ PPASA (58-sp1)

5. Solving the Biggest Issues with Washing and Dewatering Sand. URL: <https://www.agg-net.com/resources/articles/materials-processing/solving-the-biggest-issues-with-washing-and-dewatering-sand>