

І.А. Єрмакова, к.т.н., доцент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ЗВЕДЕННЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ГІРНИЧОЗБАГАЧУВАЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ – «ХВОСТІВ»

Розглянуто варіанти технологічного процесу виготовлення суміші та її ущільнення на основі використання сучасних будівельних машин, виготовлених в Україні.

Ключові слова: суглинок, «хвости», ґрунтозмішувальна установка, ґрунтозмішувальна машина.

І.А. Єрмакова, к.т.н., доцент

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – «ХВОСТОВ»

Рассмотрены варианты технологического процесса изготовления смеси и ее уплотнение на основании использования современных строительных машин, которые изготавливаются на Украине.

Ключевые слова: суглинок, «хвосты», ґрунтосмесительная установка, ґрунтосмесительная машина.

*I.A. Ermakova, candidate of science, associate professor
Poltava National Technical Yuriy Kondratyuk University*

CONSTRUCTION OF THE ROAD BED WITH USING WASTE MINING AND CONCENTRATION INDUSTRY – THE «TAIL»

In the article options process of manufacture of the mixture and its consolidation through the use of modern construction equipment, manufactured in Ukraine.

Keywords: loam, «tails», groundcement rig, groundcement machine.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Використання ґрунтів як матеріалу для зведення земляних споруд неможливе без удосконалення їх природних властивостей. Найбільш поширеним методом поліпшення властивостей ґрунтів є ущільнення різноманітними ґрунтоущільнювальними механізмами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Раніше В.Ф. Разорьоновим, М.Л. Зоценком, Є.В. Платоновим, В.Г. Хілобоком, Ю.Й. Великодним, В.І. Коваленком були перевірені закономірності динамічного ущільнення в польових умовах при застосуванні трамбівок, котків на пневматичних шинах і кулачкових котків [1, 2].

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Оскільки для влаштування земляного полотна використання в чистому вигляді матеріалу «хвостів» неможливе, необхідно забезпечити отримання якісної однорідної суміші речовини «хвостів» та суглинку [3, 4].

Мета роботи – удосконалення методу оцінювання ущільненості ґрунтів і ґрунтових сумішей при ущільненні їх ґрунтоущільнювальними механізмами, який

дозволяє взаємопов'язати кількість ущільнювальних впливів, вологість та питомий об'єм сухого ґрунту.

Виклад основного матеріалу досліджень. Поставлена задача може бути розв'язана двома шляхами. У першому випадку суміш можна отримати за допомогою стаціонарної ґрунтозмішувальної установки (наприклад, ДС-50Б).

Установка ДС-50Б призначена для приготування в притрасових кар'єрах цементоґрунтових і бітумоґрунтових сумішей з незв'язних ґрунтів (до супісків з пластичністю до 0,07), що робить доцільним її використання якраз у таких умовах. Продуктивність установки складає 200 – 240 т/рік, що забезпечує змінний об'єм робіт обсягом до 1000 – 1100 м³. Установка розроблена та виготовляється на заводі дорожніх машин «Дормаш» у м. Кременчук.

Установка розміщується поряд із відвалами «хвостів», оскільки вони складають 70% вихідного матеріалу [5, 6], і здатна забезпечити матеріалом для зведення земляного полотна навколишню територію в радіусі декількох десятків кілометрів. Для приготування суміші до установки з кар'єру автосамоскидами доставляється суглинок.

Ґрунтозмішувальна установка неперервної дії має накопичувач у вигляді бункера об'ємом на один – три автомобілі-самоскиди, що вимагає чіткої організації руху транспортних засобів. Для забезпечення безперебійної роботи можливе використання накопичувачів, об'єм яких дорівнює продуктивності установки протягом 0,5 – 1 години роботи. Крім того, установка обладнана різноманітними дозаторами для введення рідких та сипучих добавок, ємністю для подавання суглинку і матеріалу «хвостів» та транспортером для подачі матеріалів у бункер змішувального апарата (рис. 1).

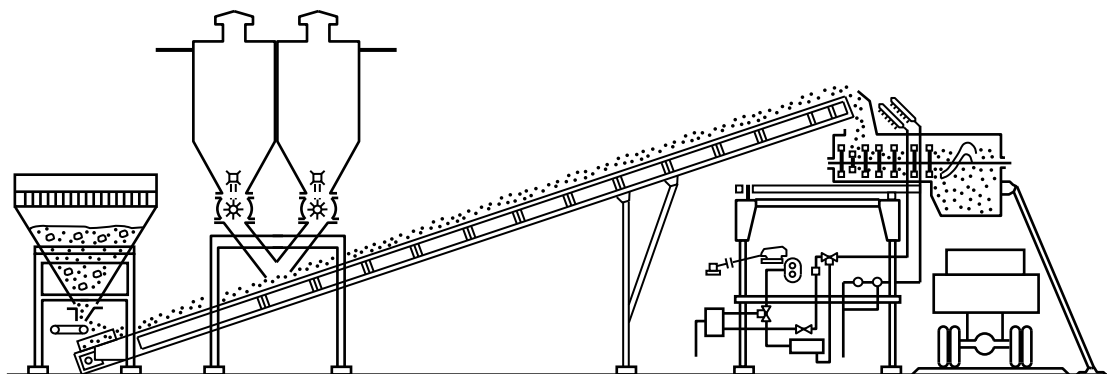


Рисунок 1 – Схема ґрунтозмішувальної установки

Суміш, приготовлену в установці, доставляють на майданчик автомобілями-самоскидами і вкладають асфальтоукладальниками чи універсальними укладальниками. За відсутності таких механізмів суміш розподіляють автогрейдером, який для підвищення рівності та стабільності товщини шару може бути обладнаний системою автоматичного управління типу «Профіль». Ущільнюється суміш самохідними котками на пневматичних шинах чи віброкотками з перекриттям смуг проходу котка на 0,2 м.

За невеликих об'ємів робіт використовуються однопрохідні ґрунтозмішувальні машини, котрі здатні створювати однорідну суміш у польових умовах безпосередньо на місці зведення земляного полотна. Такий спосіб має свої переваги – приготовлена суміш одразу ущільнюється, отже, її вологість зберігається близькою до оптимальної. Це дає змогу влаштувати земляне полотно більш якісно.

Влаштування насипу складається з таких технологічних операцій: пошарове укладання і розрівнювання матеріалу «хвостів» та суглинку; розпушування і подрібнення вихідного матеріалу (за необхідності); доведення вологості суміші до

оптимальної шляхом зволоження (за необхідності); перемішування ґрунту; ущільнення готової суміші.

Для виконання перерахованих операцій ґрунтозмішувальна машина обладнана двома фрезерними роторами для розпушування та подрібнення ґрунту і двома роторами мішалки для перемішування ґрунту з водою (рис. 2).

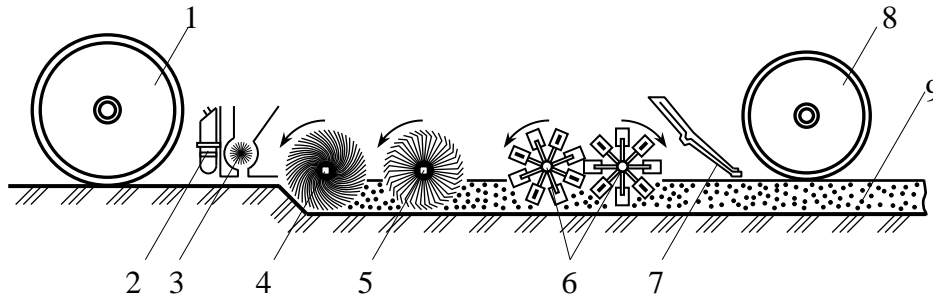


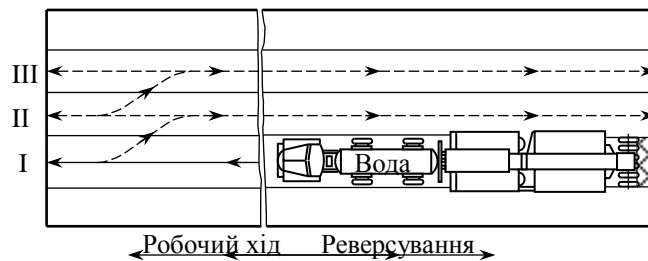
Рисунок 2 – Робочі органи ґрунтозмішувальної машини:

- 1 – передня вісь; 2 – розподільча труба для води; 3 – дозатор;*
- 4 – розпушувачий ротор; 5 – фрезерний ротор; 6 – змішувачий ротор;*
- 7 – задня плануюча стінка кожуха; 8 – задня вісь; 9 – ґрунт після змішування*

За необхідності влаштування укріпленої основи ґрунтозмішувальна машина має можливість додавати у суміш цемент, органічне в'язуче чи інші активні добавки. Продуктивність машини становить 180 м/год при ширині оброблюваної смуги 3,3 м. За один прохід обробляється шар товщиною 220 мм.

Можливі схеми роботи вказані на рисунку 3. За першою схемою послідовно обробляють смуги I, II, III. При роботі з органічними в'язучими бітумовоз чи цистерну встановлюють попереду ґрунтозмішувальної машини. Схему з розворотами використовують, коли влаштовані з'їзди із земляного полотна чи майданчики для розвороту машини. Спочатку обробляють по ходу смугу I, після розвороту в кінці ділянки ґрунтозмішувач рухається по смузі III, а третій прохід виконує по смузі II після розвороту на початку ділянки.

1 схема



2 схема

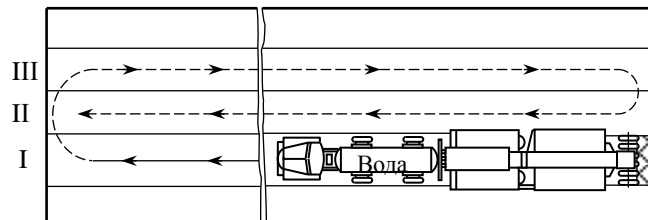


Рисунок 3 – Схема руху самохідної ґрунтозмішувальної установки на захватці

Висновки. Отже, розглянуті варіанти технологічного процесу виготовлення суміші і її ущільнення на основі використання сучасних будівельних машин, які виготовляються в Україні. Використання «хвостів», які утворюються при збагаченні залізної руди при влаштуванні насипів, дозволяє розв'язати кілька різних задач:

- екологічні – збереження родючих земель і утилізація відходів гірничої промисловості;
- технічні – забезпечення підвищеної міцності земляних споруд;
- економічні – заощадження будівельних матеріалів при влаштуванні доріг, фундаментів тощо на основі з ущільненої суміші.

Література

1. Коваленко, В.И. Исследование уплотняемости связных грунтов / В.И. Коваленко, В.Ф. Разорёнов, В.Г. Хилобок. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1981. – 193 с.
2. Зоценко, М.Л. Використання «хвостів» Полтавського ГЗК при влаштуванні земляних споруд / М.Л. Зоценко // Світ геотехніки, № 4. – Київ, 2005. – С. 7 – 11.
3. Єрмакова, І.А. Польові дослідження динамічного ущільнення ґрунтів і ґрунтових сумішей: Збірник наукових праць. Серія: галузеве машинобудування, будівництво. – Випуск 14. – Полтава, 2004. – С. 69 – 73.
4. Винников, Ю.Л. Використання відходів гірничозбагачувальної промисловості для влаштування штучних основ / Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, Р.М. Лопан, П.М. Омельченко // Вісник ОДАБА. – Одеса: ОДАБА, 2009. – Вип. 36 – С. 75 – 83.
5. Alonso, E. Geomechanical behaviour of Aznalcóllar tailings deposits / E. Alonso, A. Lloret, A. Gens, R. Rodriguez // Proc. of the XIIIth European conf. on soil mechanics and geotechnical engineering Prague. – Prague, 2003. – P. 11 – 16.
6. Bozo, L., Goga K. The problems related to the construction and exploitation of the tailings dams in Albania / L. Bozo, K. Goga // Proc. of the XIIIth European conf. on soil mechanics and geotechnical engineering Prague. – Prague, 2003. – P. 37 – 44.

Надійшла до редакції 13.10.2012

© І.А. Єрмакова