

УДК 625.73

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІННИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ВІБРОПЛОЩАДОК І ТРАМБІВОК ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ

**К.Ц. Главацький, доцент, к.т.н., В.Е. Черкудінов, пошукач,  
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна**

*Анотація.* Розглянуто фізичні моделі змінних робочих органів вібротрамбівки та віброплощадки із рельєфною робочою поверхнею, розроблені для блокуваного ущільнення ґрунту, з акцентом на особливостях їх застосування для різних ґрунтів.

*Ключові слова:* вібротрамбівка, блокування, робочий орган, ущільнення, профіль.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СМЕННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ВИБРОПЛОЩАДОК И ТРАМБОВОК ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА

**К.Ц. Главацкий, доцент, к.т.н., В.Э. Черкудинов, соискатель,  
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
имени академика В. Лазаряна**

*Аннотация.* Рассмотрены физические модели сменных рабочих органов вибротрамбовки и виброплощадки с рельефной рабочей поверхностью, разработанные для блокированного уплотнения грунта. Отмечены особенности их применения для различных грунтов.

*Ключевые слова:* вибротрамбовка, блокирование, рабочий орган, уплотнение, профиль.

## MODELLING ATTACHMENTS TO VIBRATING PLATFORMS AND RAMMERS FOR EFFECTIVE SOIL COMPACTION

**K. Glavackiy, Associate Professor, Candidate of Engineering Sciences,  
V. Cherkudinov, competitor,  
Dnipropetrovsk National University of Railway Transport**

*Abstract.* Physical models of attachments for sheepfoot vibrating rammers and platforms with salient working surface designed for blocked soil compaction have been considered. Specific features of their application have been described for various soils.

*Key words:* vibrating rammer, blocking, attachment, compaction, profile.

### Вступ

Всі відомі ґрунтоущільнювальні машини статичної і динамічної дії побудовані з урахуванням основного принципу ущільнення ґрунтів, створення на поверхні ґрунту на-

пружень, що не перевищують межі і його пластичності.

### Аналіз публікацій

У науково-технічній літературі розглядаються віброплощадки і трамбівки тільки з тради-

ційним плоским виконанням поверхні робочої плити [1–4]. Відомості щодо профільного виконання робочої поверхні з акцентом на блокувальній дії на ґрунт відсутні.

#### Мета досліджень

Інтенсифікація ущільнення ґрунту робочими органами блокувальної дії на ґрунт.

#### Робочі органи блокувальної дії

Було б доцільно застосувати ці машини для незв'язних ґрунтів, створивши на поверхні контакту робочого органа і машини напруження, що перевищують межу пластичності, тим самим прискоривши процес ущільнення ґрунту під робочим органом (оскільки розповзання знижує продуктивність машини). А те, що ґрунт буде переміщатись у вертикальному напрямку, ми використаємо як корисну річ. За рахунок цього ґрунту ми отримуємо передавальну ланку від поверхні робочого органа до шарів неущільненого ґрунту, які попередньо відсипано, і при цьому існує можливість їх доущільнити.

Перевагами розробки поверхонь блокувальної дії є можливість обмеження вислизання

ґрунту з-під блокувальної поверхні і використання його як передавальної ланки для ущільнення нижніх шарів.

В основі розробки лежить традиційний робочий орган віброплити. Для виконання перспективно-пошукових досліджень запропоновано такі варіанти профілю робочої поверхні РО:

а) П-подібний профіль РО постійного поперечного перерізу з висотою, рівною товщині свіжонасипаного шару ґрунту, призначеного для наступного ущільнення (рис. 2);

б) аналогічний варіанту (а) профіль із вертикальними тонкими подовжньо розміщеними пластинами висотою, рівною висоті П-подібного профілю, що поділяють обмежену ним зону ущільнення ґрунту на рівну кількість частин (рис. 3);

в) аналогічний варіанту (б) профіль зі змінною шириною пластин, постійною впродовж усієї їх довжини (рис. 4);

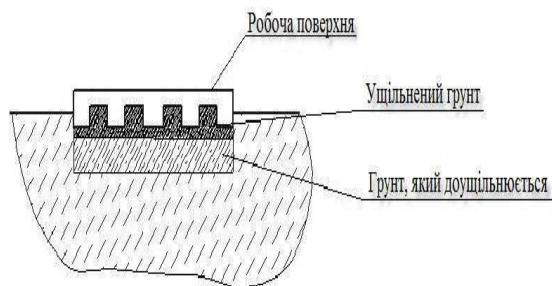


Рис. 1. Схема блокуваного ущільнення ґрунту

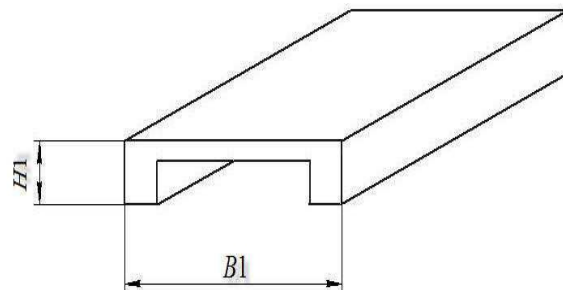


Рис. 2. П-подібний профіль РО постійного поперечного перерізу

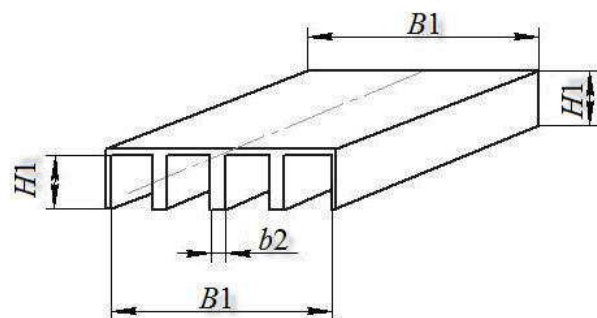
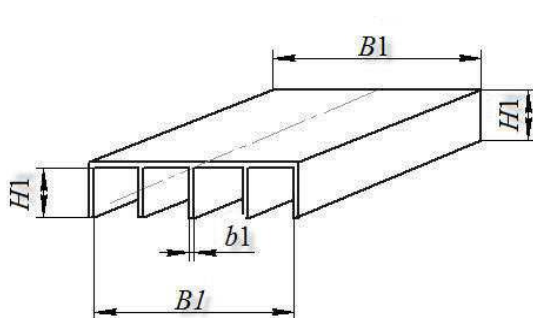


Рис. 3. Профіль із вертикальними тонкими подовжньо розміщеними пластинами

г) аналогічний варіанту а) профіль зі вставками трикутно- чи півколоподібної форми (кількість вставок є змінною) (рис. 5);

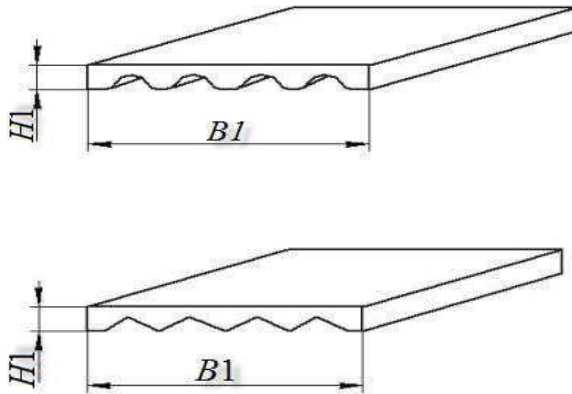


Рис. 5. Профіль зі вставками трикутно- чи півколоподібної форми

д) варіанти, аналогічні (а), (б), (в) та (г), зі змінним поперечним перерізом по висоті, ширині чи одночасно пропорційно по двох вказаних параметрах (рис. 6).

Основним параметром при визначенні продуктивності роботи робочого органа з різним видом поверхні та кількістю ребер є площа трамбування, яка складає до 40 % від площі поперечного перерізу відсипаного шару ґрунту під робочим органом.

З метою порівняння результатів експерименту з відомою машиною висоту відсипаного шару ґрунту беремо стандартну для більшості віброплит (інформація наявна у технічній документації машин).

Геометричні параметри робочого органа вибираємо з умови, що обмежувачі будуть при роботі доходити до заздалегідь ущільненого ґрунту та ширина в передній частині робочого органа буде постійною і дорівнюватиме ширині класичної віброплити.

Після проведення розрахунків з визначення оптимального розміру робочого органа та кількості ребер для кожного варіанта доцільно провести порівняльний аналіз для отримання показників споживаної енергоємності, продуктивності, щільності.

Вказані варіанти профілів робочих поверхонь РО обмежуватимуть поперечне розсу-

Рис. 4. Профіль зі змінною шириною пластин

вання ґрунту з-під робочої поверхні РО і дозволять:

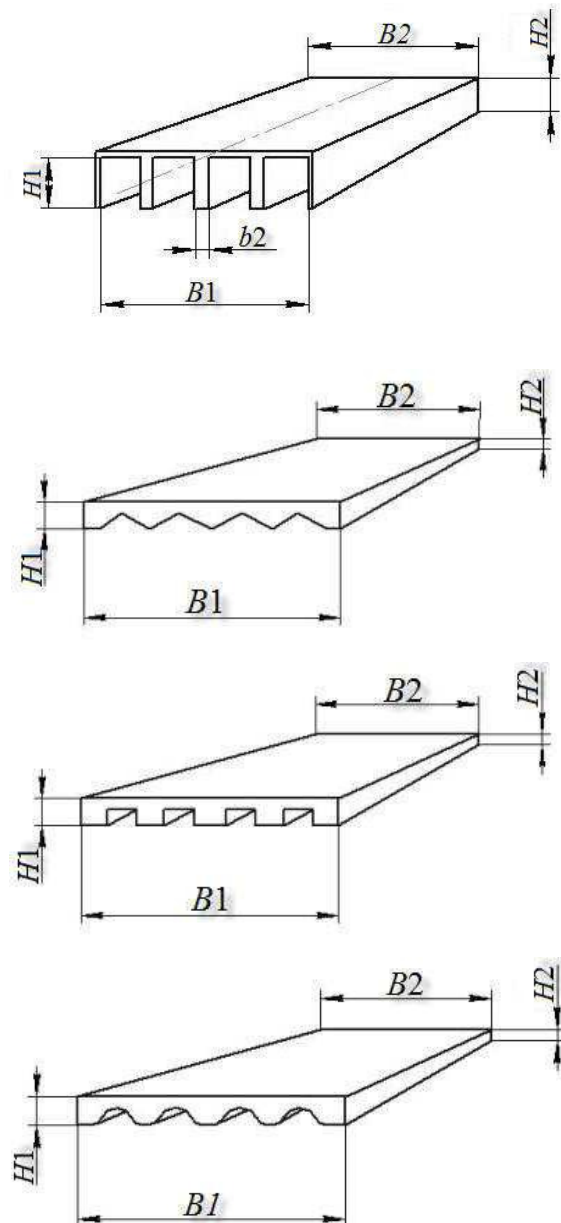


Рис. 6. Профілі зі змінним поперечним перерізом по висоті та ширині одночасно

– інтенсифікувати процес ущільнення ґрунту шляхом застосування додаткового тиску на ґрунт, не обмеженого межею його пластичності;

– ефективно виконувати ущільнення незв'язних ґрунтів без їх розсування у сторони відносно напрямку руху РО.

Виконання робочої поверхні РО рельєфною приведе до збільшення її контактної площі з ґрунтом, а отже, і до зменшення питомого тиску на ґрунт. Це дозволить більш плавно видаляти з ущільненого масиву газоподібну і рідинну фази ґрунту.

Рельєфність зовнішньої поверхні ущільненого шару ґрунту створюватиме умови для додаткового блокування наступного насипаного шару ґрунту при його ущільненні.

Метою є отримання максимальних показників жорсткості ґрунту за мінімальних затрат.

### Висновки

Застосування змінних робочих поверхонь ґрунтоущільнювальних машин блокувальної дії дозволить інтенсифікувати процес стабілізації ущільненого масиву ґрунту за умови збільшення продуктивності машин і розширення їх технологічних можливостей.

### Література

1. Бауман В.А. Строительные машины: справочник в 2 т. / В.А. Бауман. – М.: Машиностроение, 1987. – Т.1. – 876 с.
2. Плешков Д.И. Бульдозеры, скреперы, грейдеры / Д.И. Плешков, М.И. Хейфец, А.А. Яркин. – М.: Высшая школа, 1980. – 271 с.
3. Хархута Н.Я. Дорожные машины. Теория, конструкция и расчет / Н.Я. Хархута. – Л.: Машиностроение, 1976. – 472 с.
4. Дарков А.В. Строительная механика / А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – М.: Высшая школа, 1986. – 607 с.

Рецензент: А.Г. Маслов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 7 травня 2012 р.

---