ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ҐРУНТОВОГО КУЛАЧКОВОГО КОТКА ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ СВІЖЕ ПІДГОТОВЛЕНОГО ГРУНТУ

Артеменко Д.Ю.
к.т.н., доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування
ORCID: 0000-0002-6633-0470
Дарієнко В.В.
к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх машин та будівництва
Центральноукраїнський національний технічний університет

Під час сучасного будівництва і зведення будівель сільськогосподарського призначення велику роль відіграє підготовка будівельного майданчика. Одним із головних етапів є попереднє ущільнення ґрунту під майбутній фундамент будівлі та під'їзних шляхів. Цей технологічний прийом дає можливість уникнути такого негативного явища, як просідання ґрунту, а з часом і руйнування основи будівлі та прилеглих шляхів. У цьому процесі приймає участь велика кількість будівельних знарядь найбільш розповсюдженими з них є будівельні котки різних типів (статичні [1], вібраційні з металевим ободом [2], вібраційні з пневматичним ободом [3]). Найбільш ефективними можна вважати кулачкові металеві котки, як статичної так і вібраційної дії, вони придатні для ущільнення різних типів ґрунтів. Основною проблемою будівельних котків є незадовільне ущільнення свіже підготовленого ґрунту майданчика під майбутнє будівництво. Згідно нормативних документів [4-6] підготовлені до будівництва майданчики рекомендується ущільнювати пошарово в декілька проходів. Це збільшує енергоємність та собівартість будівництва, а також знижує загальну швидкість робіт. Тому важливим є підвищення ефективності роботи ґрунтового котка для попереднього ущільнення ґрунту на максимальну глибину і рівномірність по ширині захвату.

Проведений аналіз роботи сучасних конструкцій ґрунтових кулачкових котків показав, що на якість виконання технологічного процесу в значній мірі впливає, як конструкція самого вальця котка так і геометрична форма кулачка

[7-9]. Основними недоліками існуючих робочих органів є нерівномірне розподілення щільності по ширині захвату вальця та розпушування ґрунту кулачками за рахунок їх конструктивних особливостей. Тому необхідні подальші дослідження по обґрунтуванню робочих поверхонь ґрунтових кулачкових котків.

Для усунення вказаних недоліків нами запропонований ґрунтовий коток (рис. 1), який виконаний дворівневим, перший рівень призначений для рівномірного ущільнення верхнього шару ґрунту, другий рівень утворений кулачками для рівномірного ущільнення нижнього шару ґрунту.

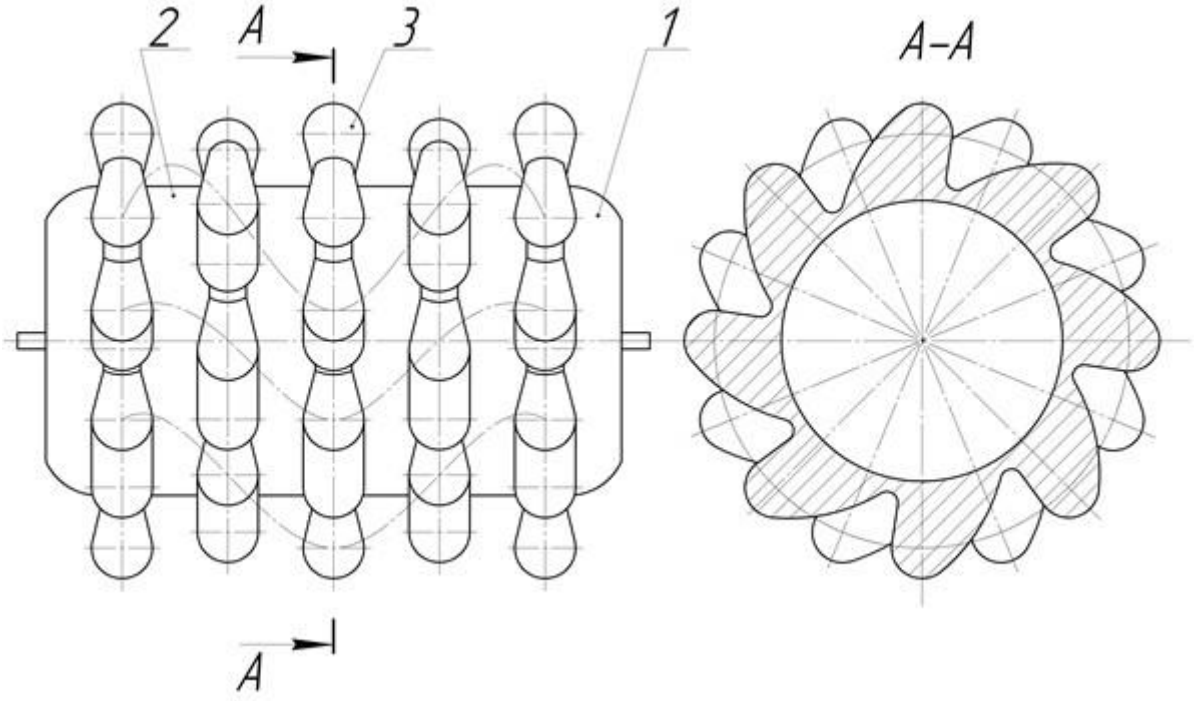

Рис. 1. Кулачковий коток для ущільнення свіже підготовленого ґрунту

Запропонований ущільнюючий коток включає боковини 1, на яких розміщена робоча циліндрична поверхня із заокругленнями на кінцях 2, а на ній хвилеподібно розміщені кулачки 3, які мають в поперечній площині краплеподібну, а в напрямку руху напівеліптичну форму.

Робочий процес із запропонованим ущільнюючим котком відбувається таким чином: в процесі роботи за рахунок заокруглень на кінцях циліндричної робочої поверхні 2 максимальне ущільнення відбувається по всій поверхні котка та формується рівномірно ущільнена ділянка верхнього шару ґрунту, а розміщені на ній хвилеподібно кулачки 3, які мають в поперечній площині

краплеподібну, а в напрямку руху напівеліптичну форму, за рахунок занурення на більшу глибину, ніж робоча поверхня, не тільки рівномірно ущільнюють нижній шар ґрунту, тим самим забезпечуючи однакову щільність по всій ширині захвату котка та на значну глибину, а і руйнують великі грудки, що лежать на поверхні зменшуючи порозність ґрунту. За рахунок кулачків 3, які мають в поперечній площині краплеподібну, а в напрямку руху напівеліптичну форму також забезпечується не тільки поступове ущільнення ґрунту на величину занурення, а і мінімізація руйнування поверхні ущільнення після виходу з неї котка.

Висновки.

1. Проведений аналіз роботи сучасних ґрунтових кулачкових котків дозволив встановити, що їх конструкції не в повній мірі відповідають вимогам до формування максимальної щільності ґрунту по ширині і глибині захвату за мінімальну кількість проходів, тому нами була запропонована нова конструкція ґрунтового котка.

2. Ефективність запропонованої конструкції ущільнюючого котка забезпечується такими чинниками: за рахунок конструкції робочої поверхні та кулачків виконується рівномірне ущільнення та мінімальне руйнування поверхні ґрунту по ширині захвату котка на максимальну глибину, а також руйнування великих грудок в зоні проходу котка; зменшення кількості проходів котка для забезпечення необхідної рівномірності ущільнення.

Список літератури:

1. Строительные машины. Справочник в 2-х т. Под ред. В.А. Баумана, Ф.А. Лапира. Т.1 Машины для строительства промышленных, гражданских, гидротехнических сооружений и дорог. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., Машиностроение, 1976, стр. 136.

2. Б.Ф. Бондаков, С.А. Варганов, М.Р. Гарбер и др. Справочник конструктора дорожных машин. Изд. 2-е, перераб. и доп. Под ред. И.П. Бородачева. М., Машиностроение, 1973, стр. 245.

3. Артемьев К.А. Дорожные машины. Машины для устройства дорожных покрытий /К.А. Артемьев. – М.: Машиностроение, 1982. – 349 с.

4. ДБН В.1.2-5:2007. Науково-технічний супровід будівельних

об’єктів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 13 с.

5. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основні положення проектування. Зі змінами №1 і №2. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 161 с.

6. ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – К., 2015. – 91 с.

7. Савельев С.В. Развитие теории и совершенствование конструкций вибрационных катков с пневмошинными рабочими органами. Автореферат дис…д.т.н. 05.05.04 / СибАДИ / Омск, 2014. – 33 с.

8. Дудкин М.В. Повышение эффективности процесса уплотнения на основе совершенствования конструкций дорожных катков: Дис. … д-ра техн. наук. – Алматы: КазАТК, 2010. – 355 с.

9. Литвиненко Т.В. Ущільнення грунтів дорожнього насипу за умови забезпечення їх тривалої міцності: Дис. … канд. техн. наук. – Полтава: ПНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2016. – 210 с.