

УДК 69.002.5

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ҐРУНТІВ

Шатов С. В., д. т. н., доц., Лисиця В. В., аспірант

Державний вищий навчальний заклад

«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Постановка проблеми. У будівництві здатність ґрунтів, кам'яних матеріалів, асфальтобетону та цементобетону протистояти навантаженням, пов'язана з мірою ущільнення цих матеріалів. Ущільнення – процес збільшення щільності матеріалу шляхом додатка зовнішніх сил, які можуть бути статичними або динамічними [1; 2; 10]. Найбільш поширеними областями є автомобільні дороги, вулиці і магістралі, аеродроми, земляні греблі, насипи залізниць і фундаменти будівель. Інші області застосування включають складські майданчики, стоянки для машин, промислові та житлові площі, будівництво портів, резервуарів і каналів. Вартість ущільнення складає 3...5 % від загальної вартості будівництва, однак значення ущільнення в якості та довговічності закінченого об'єкту значна: якщо воно виконане недостатньо або неправильно, то з'являться пошкодження та руйнування, результатом яких буде висока вартість відновлення об'єктів.

Існуюче обладнання для цих робіт використовують для певних умов, що обумовлює необхідність у різних типах машин для ущільнення конкретних матеріалів та технологічних вимог [8; 9; 11; 12]. Тому створення універсальних машин і обладнання для ефективного ущільнення матеріалів є актуальною науково - технічною проблемою.

Мета дослідження. Розробка пропозицій з удосконалення котків для підвищення ефективності процесу ущільнення різних видів матеріалів.

Виклад основного матеріалу. При ущільненні однократне навантаження та розвантаження ґрунту викликає як залишкові, так і пружні деформації, причому залишкові деформації суттєво переважають пружні. При багатократному навантаженні та розвантаженні співвідношення пружної і залишкової деформації поступово змінюється і ґрунт набуває стабільного стану, який характеризується деякими постійними пружними властивостями.

На підставі аналізу теоретичних положень процесу ущільнення запропоновано виконувати форму вальця у вигляді виступів та заглиблень (рис. 1 а, б). Заглиблення забезпечують наявність на робочій поверхні вальця виступів [3]. При цьому наявність виступів забезпечує передавання навантаження на визначену площину поверхні ґрунту. Це дозволяє збільшити питомий тиск на поверхню матеріалів та підвищити продуктивність процесу ущільнення.

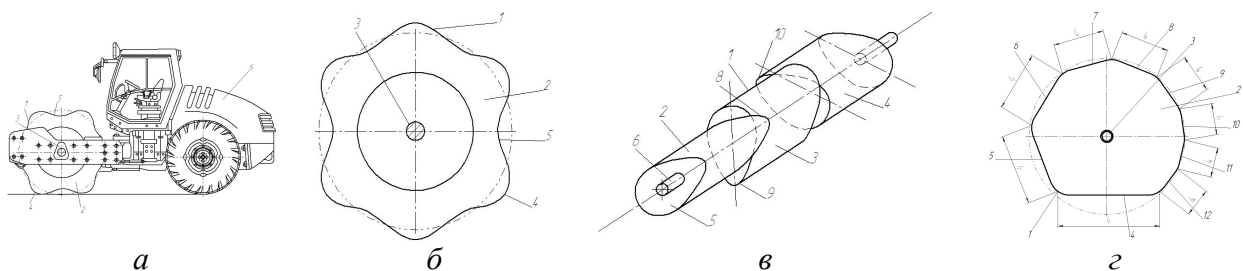


Рис. 1. Виконання робочого вальця котків: а, б – з виступами та заглибленнями; в – полігональний з кулачками: г – із змінною довжиною робочих ділянок

Подібну дію виконує коток з вальцем, робоча поверхня якого виконана у вигляді кулачків [7], зміщених один відносно іншого полігонально (рис. 1 в). Послідовно збільшує питомий тиск на матеріал валець [4] із змінною довжиною робочих ділянок (рис. 1 г).

Поступово збільшити питомий тиск на поверхню матеріалів дозволяє конструкція котка з декількома робочими вальцями з різним нахилом пневматичних шин на кожній вісі (рис. 2). Це змінює площину контактної поверхні шин [5].

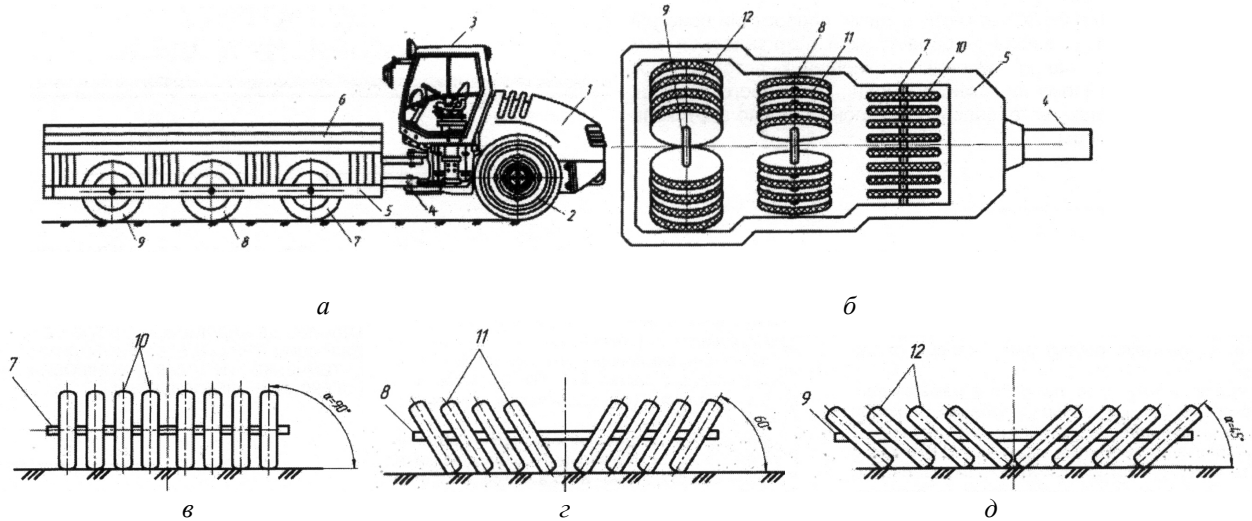


Рис. 2. Коток з різним нахилом пневматичних шин:
 а – загальний вигляд; б – вигляд зверху; в – вертикальні шини; г, д – шини з нахилом.
 1 – тягач; 2 – ходова частина; 3 – кабіна; 4 – днище; 5 – рама; 6 – баласт;
 7, 8, 9 – робочі вальці; 10, 11, 12 – шини

Приспособитися до різних видів ґрунтів, які потрібно ущільнювати, дозволяють котки із змінними вальцями (рис. 3 а, б) та з керованими кулачками, які у випадку необхідності виходять із порожнин гладенького вальця (рис. 3 в, г, д). Підйомом рами причіпного котка виконується заміна одного типу вальця на інший [6]. Ці котки встановлюють необхідний тип вальця для конкретного виду ґрунту та в залежності від його фізико-механічних показників.

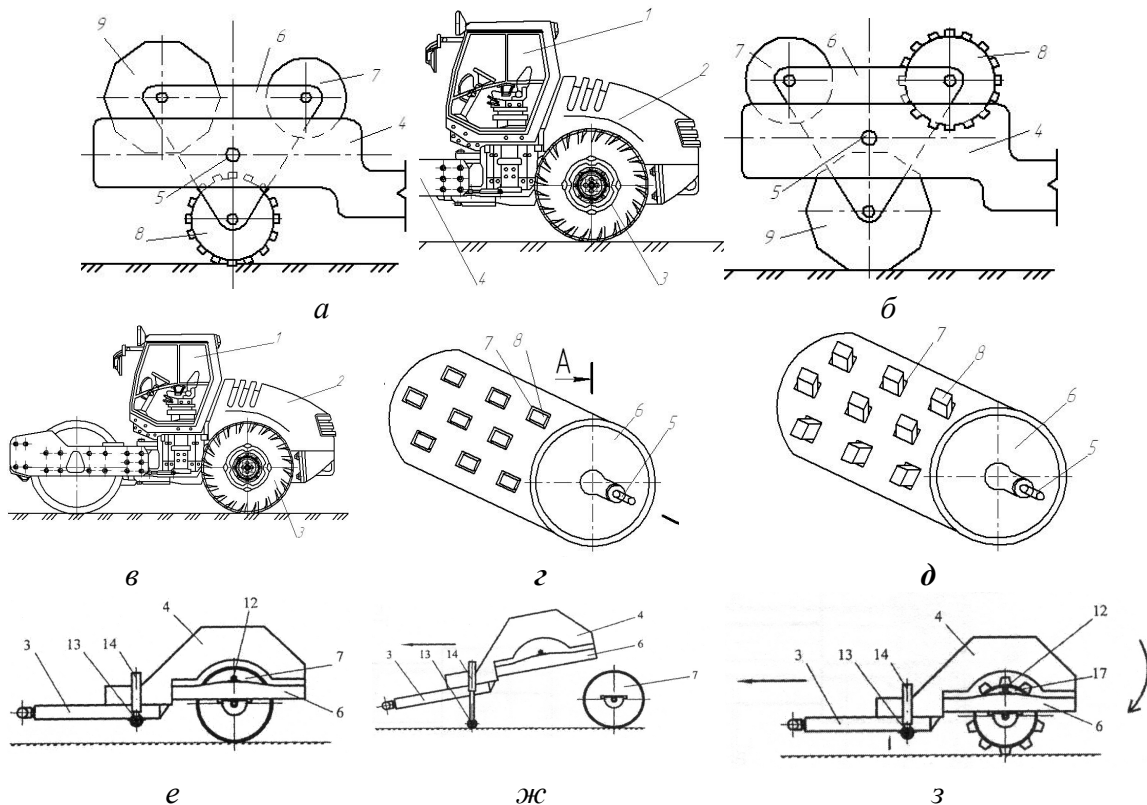


Рис. 3. Котки, які адаптуються до зміну виду ґрунту:
 а, б – із змінними вальцями: 1 – кабіна; 2 – двигун; 3 – тягові колеса; 4 – рама; 5 – вісь; 6 – кронштейн; 7, 8, 9 – вальці; в, г, д – з керованими кулачками: 1 – кабіна; 2 – двигун; 3 – тягові колеса; 4 – рама; 5 – вісь; 6 – бокова поверхня; 7 – порожнини; 8 – кулачки;
 е, ж, з – із змінними вальцями причіпного котка: 3 – днище; 4, 6 – рама; 7, 17 – валець; 12 – кріплення вальця; 13 – опора; 14 – гідроциліндр підйому рами

Ряд котків, розроблених в результаті дослідження, мають вальці, які можуть змінювати форму (рис. 4 а, б) зовнішньої поверхні та розміри – діаметр вальця (рис. 4 в).

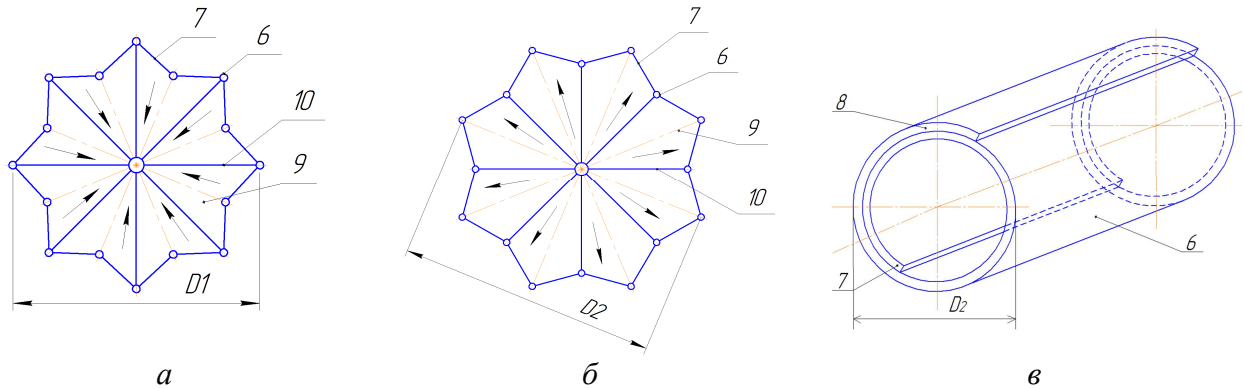


Рис. 4. Виконання робочого вальця котків:
а, б – з виступами та заглибленнями; в – полігональний з кулачками;
г – із змінною довжиною робочих ділянок

Це дозволяє використовувати їх для ущільнення ґрунтів з різними властивостями та характеристиками.

Висновки.

1. Ущільнення матеріалів забезпечує будівельним об'єктам здатність витримувати навантаження від власної ваги об'єктів та дії зовнішніх факторів.

2. Найбільш поширеним обладнанням для ущільнення матеріалів є котки статичної та вібраційної дії. Основним недоліком такого обладнання є неможливість адаптування котків до різних типів ґрунтів.

3. Розроблені технічні пропозиції котків з різними формами вальців та обладнання із змінними вальцями для ущільнення матеріалів.

Список використаних джерел

1. Хмара Л. А., Кравець С. В., Скоблюк М. П. та ін. Машини для земляних робіт : підруч.; за заг. ред. Л. А. Хмари та С. В. Кравця. Харків : ХНАДУ, 2014. 548 с.
2. Неклюдов М. К. Методы и средства механизации уплотнения грунтов. Москва : Транспорт, 1987. 188 с.
3. Патент 68818 України, опубл. 10.04.2012, Бюл. № 7. – 4 с.
4. Патент 72252 України, опубл. 10.08.2012, Бюл. № 15. – 3 с.
5. Патент 72652 України, опубл. 27.08.2012, Бюл. № 16. – 6 с.
6. Патент 74586 України, опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21. – 3 с.
7. Патент 74588 України, опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21. – 4 с.
8. Глазков А. А., Манаков Н. А., Панкратов А. В. Строительная, дорожная и специальная техника отечественного производства : краткий справочник. Москва : ЗАО «Бизнес-Арсенал», 2000. 816 с.
9. Техничко-експлуатаційна характеристика машин фірми «Caterpillar»: справ. Іллінойс, США: Caterpillar Inc., 1999. 724 с.
10. Лівінський О. М., Дорофєєв В. С., Ушацький С. А. та ін. Технологія будівельного виробництва (Кн. 1: загальні відомості про будівництво, роботи підготовчого періоду, земляні роботи та ін.) : навч. посіб. Київ : УАН, «МП Леся», 2012. 416 с.
11. Форссблад Л. Вибраційне ущільнення ґрунтів і основаній. Москва : Транспорт, 1987. 188 с.
12. Терновий В. І., Уманець І. М., Саушева Л. С., Молодід О. С. Ущільнення ґрунтів у будівництві. Київ : «ЦК КОМПРИНТ», 2015. 136 с.