

Черкудінов В.Е., Главацький К.Ц.

ТЕХНОЛОГІЯ УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТІВ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ ВІБРОПЛИТИ БЛОКУЮЧОГО ТИПУ

Постановка проблеми. Технологія та способи ущільнення ґрунтів робочими органами віброплити блокуючого типу залежать від деяких факторів. Правильно її організувати можна лише при повному всебічному врахуванні: особливостей укладання ґрунтів, кліматичних умов, вимог, що пред'являються до споруди, строків її зведення і т. ін.

У зв'язку з цим актуальним напрямком є розгляд і аналіз впливових факторів на процес ущільнення ґрунтів робочими органами віброплити з поверхніми блокуючого типу. Також актуальним напрямком є розробка методів ущільнення ґрунту динамічним способом [3] та вибір форми і геометричних параметрів робочого органа блокуючого типу, а також величини навантаження.

Аналіз останніх публікацій. Як відомо з літератури [2] в основу технології ущільнення ґрунтів покладене розбивка насипу на ділянки невеликої довжини, на яких послідовно проводять операції з ущільнення ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1

Види робіт на окремих ділянках				
Ділянки	Послідовність робіт			
1	Укладання	Розрівнювання	Вистоювання	Ущільнення
2	Розрівнювання	Вистоювання	Ущільнення	Укладання
3	Вистоювання	Ущільнення	Укладання	Розрівнювання
4	Ущільнення	Укладання	Розрівнювання	Вистоювання

Кількість ділянок, що одночасно використовуються для укладання ґрунту, залежить від об'єму робіт, наявності обладнання, сезону проведення робіт та може змінюватися в межах від 4 до 2. У літній час найбільшої продуктивності можна досягти, якщо вести роботи на 4-х ділянках. У зимовий час число ділянок слід приймати не більше двох.

Розміри ділянок визначають: конкретними умовами проекту споруди, видом профілю поверхонь робочих органів блокуючого типу, що застосовуються на даній стадії і умовами виконання робіт.

Довжина ділянки ущільнення ґрунту для віброплит з поверхніми блокуючого типу при ущільненні ґрунтів рекомендується не менше 20 м. [4]. Це обумовлено, тим що шлях ущільнення l складається з деяких ділянок: початкова ділянка l_1 , основна ділянка l_2 та кінцева ділянка l_3 . У початковій та кінцевій ділянках можливо ґрунт не достатньо ущільнений або ущільнюється за іншою технологією (наприклад зі змінним кутом розташування робочого органу до горизонту) (рис. 1).

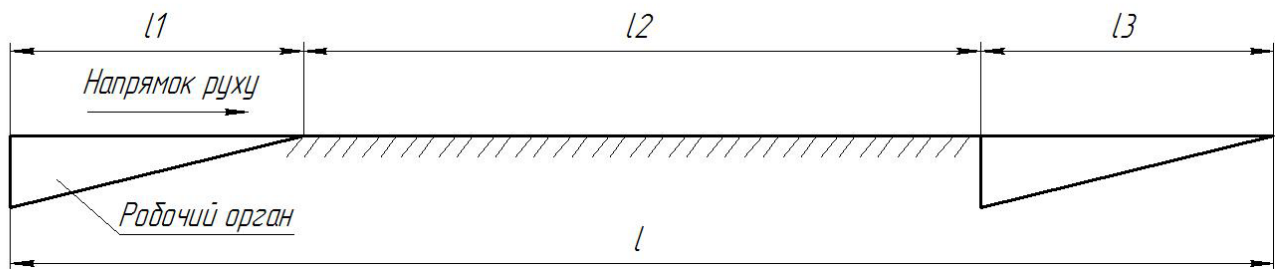


Рис. 1 – Схема шляху ущільнення

Мета статті — розгляд і аналіз основних параметрів, які впливають на процес ущільнення ґрунту робочим органом віброплити блокуючого типу, а також встановлення впливу вібраційного навантаження та врахування факторів, які впливають на ущільнення ґрунту динамічним способом.

Основний матеріал. Ширину насипу, як і ширину ділянок ущільнення ґрунту, беруть з умов безпечного ведення робіт ущільнюючою машиною [5], яка повинна знаходитися від брівки насипу на відстані, безпечному проти її сповзання на укіс. Всі ділянки з однаковими умовами виробництва робіт повинні бути рівновеликими по площі. Товщину шарів ґрунту приймають за табл. 2.

Певний вплив на структурні властивості ущільненого ґрунту створює швидкість руху віброплити. Так, з підвищенням швидкості з 1,5 до 8 км/год на 20...30% знижується модуль деформації ґрунту, в той час як щільність його суттєво не змінюється. Для підвищення якості ущільнення слід швидкість руху віброплити встановити до 1 м/с.

Накопичення пластичної деформації ґрунту пов'язане з числом прикладення навантаження наступною залежністю (рис. 2) [5].

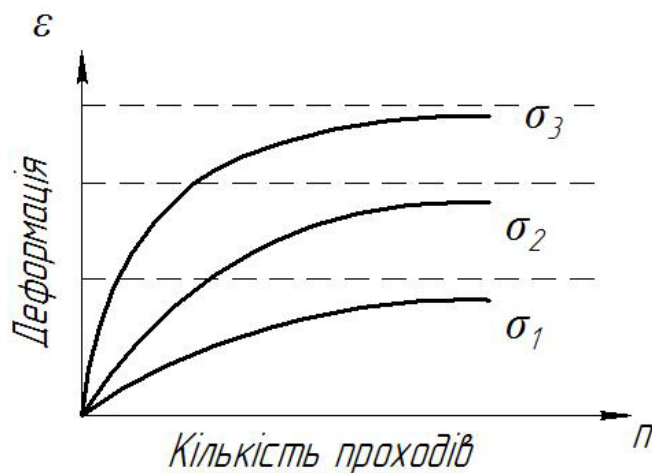


Рис.2 – Зміна деформації ґрунту в залежності від величини навантаження

Звідси по початковій та необхідній щільності ґрунту можна визначити необхідне число проходів.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика оптимальної товщини ущільнювального шару ґрунту різними робочими органами, см

Машина	Маса, т	Коефіцієнт ущільнення для ґрунту			
		Зв'язного		Незв'язного	
		1	1,05	1	1,1
Котки:					
причіпні	10	15...20	10...15	20...25	15...20
напівпричіпні	25	30...35	25...30	35...40	25...30
на пневмошинах	40	40...45	30...35	45...50	35...40
	100	70...80	45...60	90...100	70...80
кулачкові	9,18	20...25	15...20	-	-
	25	35...40	25...30	40...50	35...40
вібраційні	3	-	-	40...50	25...30
	6...8	-	-	60...70	35...40
	10...12	-	-	80...100	40...50
віброударні	0,68	25...30	15...20	40...45	20...25
	1,5	40...45	25...30	60...65	35...40
Трамбуючі плити	2...3	80...90	50...60	100...110	70...80
	12...15	250...300	150...200	300...320	200...220
Віброплити	0,12	-	-	20...30	10...15
	0,25	-	-	35...40	20...25

Для отримання ущільненого ґрунту з коефіцієнтом ущільнення вище 0,8 необхідно зменшити товщину ущільнюваного шару. При зменшенні товщини шару на 10...55% число проходів плити зменшується у 2...3 рази.

На великих площах при виконанні робіт причіпною віброплитою, де можливі повороти віброплити, рекомендується застосовувати схему руху віброплит по замкнутому колу. На насипах, де неможливий поворот віброплити, слід застосовувати човникову схему руху, згідно якої у кінці ділянки тягач відчіпляють від віброплити і приєднують до неї з іншого боку або тягач піднімає віброплиту над поверхнею ґрунту та маневрує.

При ущільненні ґрунтів у стислих умовах також часто використовують віброплощинки.

Деформація ущільнення ґрунту при використанні поверхонь блокуючого типу, є функцією не тільки величини напруження, але і часу дії навантаження, тобто ущільнення пропорційне до питомого імпульсу сили (імпульсу напруження).

У [3] встановлені найбільш ефективні значення граничних питомих імпульсів для ущільнення насипних ґрунтів до щільності 0,95 від максимальної стандартної, кНс/см:

ґрунти малозв'язні (піщані).....	0,5...0,7;
ґрунти середньої зв'язності (суглинні).....	0,7...1,2;
ґрунти високозв'язні (важкосуглинисті).....	1,2...2,0;
ґрунти зв'язні (глинисті).....	2,0...2,7.

ВИСНОВКИ

Для ефективного ущільнення ґрунту вібротрамбівкою необхідно вибрати вигляд та геометричні параметри робочого органу блокуючого типу, а також значення навантаження.

Однак товщина ущільнення, задана габаритними розмірами основи робочого органу віброплити, може бути реалізована лише у тому випадку, якщо ущільнююче навантаження відповідає необхідному. При зниженні навантаження глибина ущільнення зменшується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хархута Н.Я., Васильев И.М. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог. М., Транспорт, 1975.
2. Технологические карты на уплотнение грунта обратных засыпок в стесненных условиях промышленного и гражданского строительства. Выпуск I и II. Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР. Москва 1978, 1980.3. Институт горного дела Сибирского отделения Российской Академии наук [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.misd.ru/cooperation/commercial/10103>. — Усиление фундаментов набивными сваями. Глубинное уплотнение грунтов.
4. Указания по проектированию земляного полотна автомобильных дорог. СН 449-72. М., Стройиздат, 1973.
5. stroy-technics.ru