

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТВЕРДОСТІ ҐРУНТУ

Комісар Є. О.

Науковий консультант: к.т.н., доц. Зубко В. М.

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Важливою технологічною характеристикою поля, яка надає механічний опір розвитку кореневої системи рослин, що впливає на схожість насіння та їх розвиток, яка визначає водний, повітряний і тепловий режим ґрунту є твердість ґрунту. Отримання достовірних інформаційних відомостей про твердість ґрунту має особливе значення тому, що на ущільнення ґрунту значний вплив мають багаторазові проходи по полю тракторів, комбайнів і іншої мобільної сучасної техніки. Функціонування такої техніки призводить до розпорошення верхнього і ущільнення нижнього шарів ґрунту, що негативно впливає на її родючість, знижує врожайність с.-г. культур.

Розглянути сучасні існуючі методи і засобів визначення та вимірювання твердості ґрунту, як вітчизняного так і іноземного виробника, починаючи від лабораторних методів і закінчуючи ґрунтовими сканерами, та проаналізувати їх переваги і недоліки.

Для вимірювання твердості ґрунту існує велика кількість приладів. Найбільш поширені з них твердоміри Горячкіна, Качинського, Голубєва, Рєвякіна, Висоцького, Оганєсяна. Більшість твердомірів описано в широко відомих посібниках.

В іноземній практиці також є велика кількість твердомірів (пенетрометри) різноманітних конструкцій, особливо в тих країнах, де дослідження фізико-механічних властивостей ґрунтів, досить популярні (США, Великобританія, Німеччина, Японія). На думку П.В.Горохова (1990), найбільш досконалий твердомір запропонували J.-F. Billot et al. (1977). Як реєструючий елемент в ньому використовується тензоланка, а занурення плунжера в ґрунт здійснюється за допомогою направляючої, що підвищує точність вимірювань.

У дослідницькій практиці східно-європейських країн також використовували велику кількість пенетрометрів (Кіріце, Кунце, Флореску-Зелінгера, Гетко, Боріша та інших). Відмінною їх особливістю було використання не тільки плоских і клиноподібних плунжерів, а й багатьох інших форм. Це розширювало можливості дослідження різних видів опорів ґрунтів.

Нові прилади дозволяють вести вимірювання в режимі безперервної реєстрації одночасно з обробітком ґрунту, вимірювати вологість і деякі інші показники, акумулювати результати, статистично і графічно їх обробляти.

Це твердоміри американського і голландського виробництва, які серійно випускаються, а також твердоміри зі Словаччини і Швеції.

Подібні розробки ведуться і в Україні (М.М Сурду, В.В. Медведєв).

Не можна не згадати також про численні розробки, що проводяться в США, з метою удосконалення пенетрометра. В останні роки в цій країні розроблені пенетрометри з можливістю визначення вологості ґрунту, це досягається різними способами, в тому числі найбільш перспективним з них TDR (Time Domain Reflectometer). Відповідний датчик вставляється в наконечник і вимірює вологість в режимі реального часу в міру занурення наконечника в ґрунт. Найбільш відомий з них пенетрометр J. Morrison (B. Lowery et al., 2002).

Однак більш повну інформацію може дати безперервний вимір твердості поля з кореляцією по щільності ґрунту, накладкою координат по GPS і побудова електронних карт щільності ґрунту. Є ряд підходів до конструкції пристроїв для безперервного вимірювання твердості ґрунту.

На сьогоднішній день найбільш сучасні і зручні системи, які дозволяють фіксувати ущільнення, структуру і вологість ґрунту практично в режимі реального часу — це ґрунтові сканери. Найбільш відомі сьогодні пристрій розроблений австрійською компанією Geoprospectors Topsoil Mapper, та датчик ґрунту STEYR SoilXplorer.

Аналіз існуючих методів і засобів визначення твердості ґрунту показав, що на сьогоднішній день існує багато різних способів для визначення ущільнень ґрунту, але в кожного з них присутні переваги та недоліки. Наприклад, пенетрометри чи твердоміри Горячкіна, Качинського, Голубєва, Рєвякіна — не дорогі для проведення фермерами дослідів, але для цього потрібно багато часу та отримані дані не дуже зручні в подальшому їхньому використанні. Одним з факторів, що впливають на одержувані результати при визначенні твердості ґрунту, є вплив людського фактора, оскільки велика частина приладів для визначення твердості ґрунту заглиблюється під дією фізичної сили оператора.

Використання ґрунтових сканерів, навпаки, дає можливість швидко зробити аналіз структури ґрунту в режимі реального часу та отримані дані зібрати та зберегти у файли. Також сканування можна проводити при виконанні інших сільськогосподарських робіт. Дані машини є не доступними для більшості господарств, через високу вартість. Тому на сьогоднішній день є актуальним завданням у розробці більш дешевого методу, на відміну від ґрунтових сканерів, для визначення плужної підшви, але ж не менш ефективних від них. Що дасть можливість навіть не великим господарствам робити аналіз ґрунту на щільність.

Список літератури

1. Лактіонова Т. М. Про можливість застосування в Україні класифікації гранулометричного складу ґрунтів USDA/FAO [Текст] / Т. М. Лактіонова // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2011. – Вип. 74. – С. 36–46.