МЕТОДОЛГОІЧНІ ОСНОВИ ПОТОКОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСТІ ҐРУНТУ

***Іванюта М.В.**, кандидат технічних наук*
e-mail: ur6hdc@ukr.net
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Постановка проблеми. Встановлено[1,2], що механічний обробіток ґрунту - дія на нього робочими органами ґрунтообробних машин і знарядь з метою оптимізації ґрунтових умов життя рослин, підвищення родючості ґрунту та захисту його від водної і вітрової ерозії. З точки зору механічного обробітку ґрунт являє собою трифазну дисперсну систему що містить складові елементи: тверду, рідку і газоподібну частини. Тверда частина містить гранули зв'язані адгезійними зв'язками що в узагальненому вигляді можна охарактеризувати як твердість.

В узагальненому вигляді твердість це показник граничної деформації ґрунту в результаті дії зусилля опору внутрішніх напружень. Як складові частини можна виділити напруження що виникають в процесі обробітку і характеризують пружність, пластичність та крихкість. (Рисунок 1) [1, 2]. В першому приближенні твердість ґрунту може бути описані законом Гука для твердих тіл що можна описати залежністю (1).

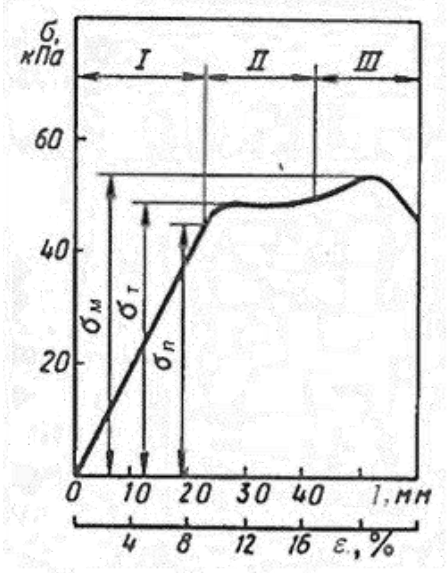

Рисунок 1 – Залежність нормальних напружень σ від деформацій [1]

ε – відносна деформація, %; δ_n – граничні значення напружень пружності; δ_T – граничні значення напружень текучості (пластичності); δ – граничні значення напружень міцності; I-III – відповідно фази пружності, пластичності та крихкості

$$\sigma = E \cdot \varepsilon; \qquad (1)$$

де σ - Твердість ґрунту, Па;

E – модуль пружності (пластичності, крихкості), *Па*;

ε – відносна лінійна деформація, %.

Мета: Дослідження методологічних передумов потокового визначення твердості ґрунту.

Виклад основного матеріалу. Огляд літературних джерел дозволив зробити висновок що між щільністю та твердістю ґрунту існує нелінійний кореляційний зв'язок [2,3]. Також встановлено що на показник твердості в значній мірі впливають вологість та хімічний склад оскільки змінюється консистенція та міжагрегатні зв’язки що обумовлені внутрішньою адгезією.

Причинами руйнування ґрунту є подолання граничних значень зчеплення між гранулометричними елементами зсувними напруженнями в результаті силової дії робочих органів.

На сьогоднішній день відомо два основних способи визначення твердості ґрунту – позиційний та безперервний [3].

Позиційний спосіб полягає у використанні приладів, що працюють методом контактного вибіркового визначення на основі твердоміра Ревякіна. У позиційних приладах і засобах вимірювальний плунжер рухається перпендикулярно поверхні ґрунту.

Безперервний спосіб визначення твердості ґрунту базується на принципах контактного визначення зусилля опору різанню.

Визначення твердості ґрунту при потоковому вимірюванні можливе з використанням запропонованого пристрою (Рисунок 2). За умови використання встановлених зв’язків між твердістю, щільністю та вологістю пристрій може виконувати визначення щільності ґрунту.

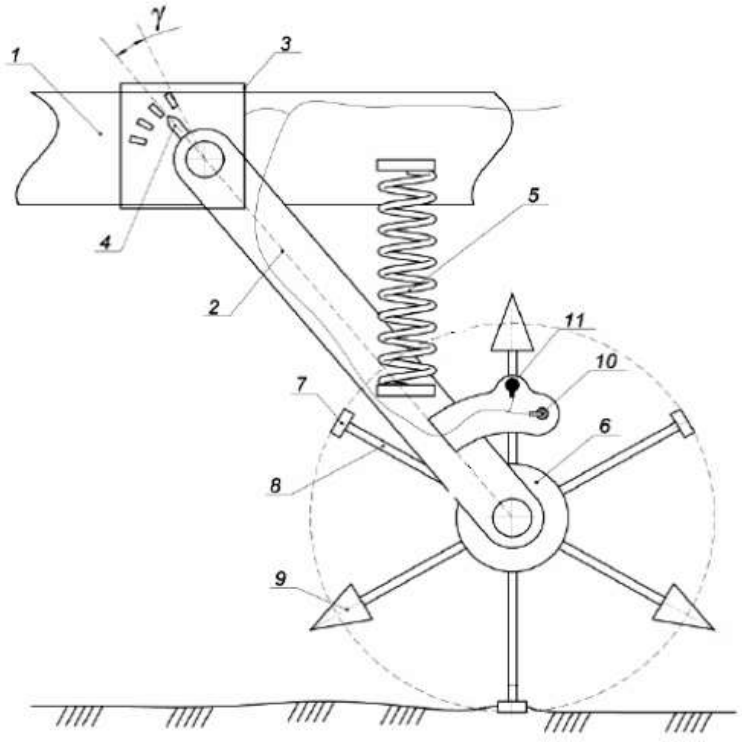

Рисунок 2 – Схема пристрою для потокового визначення твердості ґрунту

1 - рама, 2 - кінематична ланка, 3 - датчик кута положення кінематичної ланки, 4 - стрілка, 5 - демпфер, 6 - ролик, 7 - плунжер, 8 - тримач, 9 - конус, 10 - датчик положення вимірювального ролика, 11 - датчик положення вимірювача.

Під час заглиблення вимірювача відносно рами залежно від твердості ґрунту та жорсткості пружини кінематичну ланку буде встановлено на певний

кут положення γ, що буде виміряно датчиком кута послідовно для кожного з вимірювальних елементів в момент спрацювання датчика положення вимірювача і щільність розраховано електронним блоком.

Висновки. Впровадження пристроїв для потокового визначення твердості ґрунту що базуються на позиційних вимірюваннях можлива за використання вимірювальних роликів дискретної позиційної взаємодії з ґрунтом.

Для підвищення точності визначення вимірювальні засоби доцільно дообладнати елементами у вигляді конуса що більш ефективно з позиції механіки контактної взаємодії з ґрунтом.

Розширення спектру застосування засобів визначення твердості ґрунту до засобів потокового визначення щільності потребує додаткового вивчення зв’язків твердості, щільності та вологості.

Список використаної літератури

1. Войтюк Д.Г, Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські та меліоративні машини; Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та інші. Київ: Вища освіта 2004. 500 с.

2. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Москва: Колос, 1994. 751 с.

3. Кушнарев А., Кравчук В., Кушнарев С., Дюжаев В. Мониторинг плотности почвы пахотного горизонта в системе точного (управляемого) земледелия. *Техніка і технології АПК*. 2010. № 9(12). С. 12-16.