

ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ПІД ДІЄЮ ДИСКОВОГО РОБОЧОГО ОРґАНУ

Марчук Б.В., студент магістратури спеціальності 208 «Агроінженерія»

Керівник: професор, заслужений працівник освіти України
Рудь А.В.

Подільський державний аграрно-технічний університет



Результатом процесу обробітку ґрунту є зміна його фізико-механічних властивостей. Враховуючи механічну дію робочих органів ґрунтообробних машин на ґрунт, можна змінити функціонально зв'язані між собою щільність, пористість та питомий об'єм твердої фази. В залежності від мети обробітку ґрунту, ці величини необхідно змінювати в сторону збільшення або зменшення.

Механічний обробіток ґрунту здійснюється за рахунок взаємодії робочого органу ґрунтообробної машини з ґрунтовим середовищем. Для формалізації цієї взаємодії необхідно виділити два послідовних процеси. Перший – це створення напружено-деформованого стану й другий – забезпечення переміщення ґрунту в просторі та часі. Як в першому, так і в другому процесі, відбуваються зміни фізико-механічних властивостей ґрунту.

У першому процесі під дією деформатора в ґрунті виникають напруження. Напруження середовища викликають в ньому деформації об'ємні (деформації першого роду) та формозміни, або зсувні (деформації другого роду). При цьому, перший процес (створення напружено-деформованого стану) слід розділити на дві фази – фазу малих деформацій до порушення суцільності й руйнування зв'язків між ґрунтовими частинками – фазу руйнування суцільності й пластичної течії.

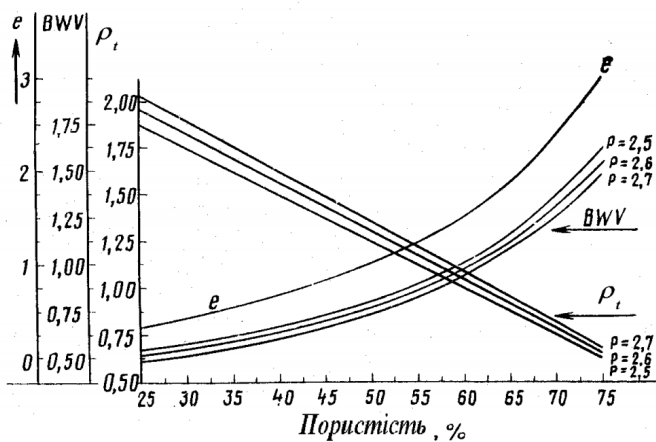


Рис. Зв'язок між пористістю, BWV, коефіцієнтом пористості та загальною густиною

Напруження, які створює робочий орган, функціонально зв'язані з деформаціями $(\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3) = f(\sigma_1(t), \sigma_2(t), \sigma_3(t), \psi(x_i))$. Цей функціональний зв'язок має вигляд, який залежить від пружності, в'язкості та граничного напруження руйнування міцності. Умовно вплив співвідношень компонентів напружень (деформацій) на зміну властивостей можна виразити графічно через функцію BWV (рис.), яка залежить від гідростатичних напружень σ_m та максимальних дотичних напружень $\max \tau$.

Мета механічного обробітку ґрунту зводиться до зміни його фізико-механічних властивостей. У результаті різних видів механічного обробітку можуть бути змінені такі властивості ґрунту: пористість, BWV, коефіцієнт пористості та загальна густина ρ , як наслідок зміни пористості, – зміна об'ємної вологості ґрунту. Всі ці величини функціонально зв'язані між собою.

$$\alpha^m = \frac{3}{1}(\alpha^1 + 5\alpha^2); \quad \epsilon^{шл} = \frac{5}{1}(\alpha^1 - \alpha^2), \quad (1)$$

де σ_1, σ_2 – найбільше та найменше головне напруження, відповідно.

Під дією гідростатичної складової напружень відбуваються об'ємні деформації (зворотні або залишкові), при яких змінюються щільність, пористість та BWV. В залежності від знаку величини σ_m , щільність та пов'язані з нею величини збільшуються або зменшуються.