



АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ҐРУНТУ

Борак К.В., к.т.н., викладач, заступник директора з навчальної роботи
Житомирського агротехнічного коледжу

Хватов А., студент Житомирського агротехнічного коледжу

Для побудови моделей ґрунту різні дослідники використовують феномологічний підхід з ідеалізацією елементів ґрунту [1]. Так і роботі 1 відзначається що механіка ґрунтів обмежується лише механічними явищами і не розглядає фізико-хімічні і інші процеси, що відбуваються в ґрунтах. Це значить що механіка ґрунтів має справу з нереальними ґрунтами, а з деякими механічними моделями тобто з тілами, які наділені спрощеними властивостями в порівнянні з реальними ґрунтами [2].

Першою механічною моделлю ґрунтів, що відображає дисперсність ґрунтів, було ідеальне сипуче тіло (рис. 1.) скупчення шарів, що не зв'язані між собою [2].

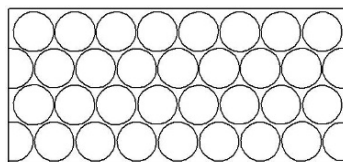
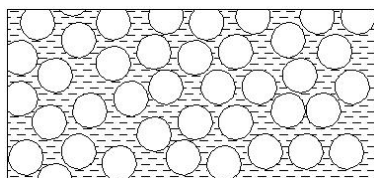


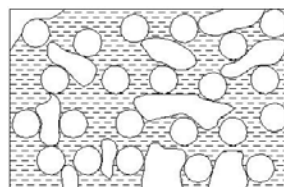
Рис.1 Механічна модель ідеального сипучого тіла

Спочатку дану модель використовували для всіх рихлих ґрунтів, але пізніше було встановлено, що обґрунтовано її можна використовувати тільки для пісків [2].

Для зв'язаних глиняних ґрунтів було запропоновано 2 моделі (рис. 2).



а)



б)

Рис.2 Механічна модель зв'язаних ґрунтів: а) двофазна система, б) трьохфазна система



Перша з них (рис.2 а) моделює слабо зв'язані насичені водою ґрунти, друга (рис. 2 б – зв'язані маловологі ґрунти [2].

В роботі [3] ґрунт розглядається як пружно-в'язке середовище за допомогою моделі Кельвіна–Фойгта. Абразивна частинка при моделюванні в моно- і полідисперсного середовища ґрунту розглядалася, як така що має ідеально сферичну форму (рис. 3.).

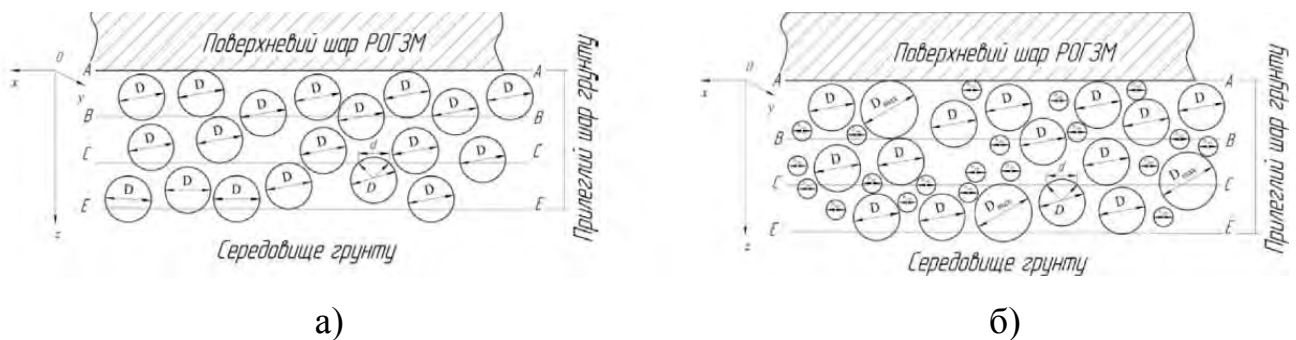


Рисунок 3 – Схема взаємодії поверхневого шару робочого органу з шаром ґрунту:

а) монодисперсний шар ґрунту; б) полідисперсний шар ґрунту.

В.П. Дьяков [4] для моделювання шару ґрунту який піддається обробці сільськогосподарськими машинами запропонував використовувати реологічну пружно-в'язку модель (рис. 4.)

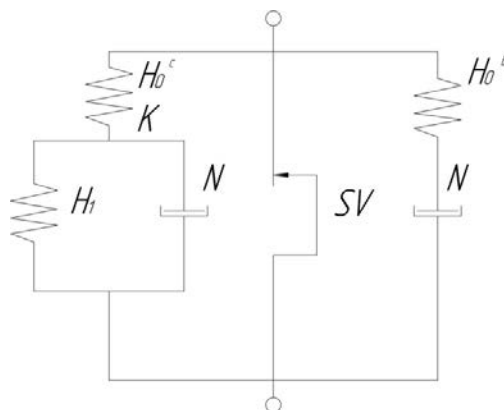


Рис. 4 Реологічна пружно-в'язка модель ґрунту

Модель ґрунту, як реологічного тіла, представляє собою систему із паралельно з'єднаних тіл Кельвіна, Максвелла і елемента Сен-Венана. Модель тіла



Кельвіна відображає пружну післядію деформації при постійному напруженні, модель Максвела – релаксацію пружних напружень при постійній деформації, елемент Сен-Венана – кардинальну властивість дискретних тіл – опір тертю, що діє як в початковій стадії деформації, так і граничному стані деформації, що слугує обов'язковою вимогою до змісту моделі [4].

Як бачимо приведені моделі ґрунтів доволі різноманітні, це все зумовлено тим, що моделі ґрунту будувались для вирішення певних локальних задач, так роботі 3 – для визначення площі контакту абразивних частинок з матеріалом робочого органу, в роботі 2 – для визначення несучої здатності ґрунтів, в роботі 4 – для визначення зусиль для втрати міцності ґрунту у вигляді відокремлення пласта від масиву.

Висновок. На даний час не існує моделі ґрунту, яка дозволить врахувати реальну структуру ґрунту при моделюванні процесу зношування робочих органів ґрунтообробних машин.

Література

1. Шелудченко Б.А. Агромеханікаґрунтів.– Житомир: Полісся, 1992. – 249 с.
2. Левин С.В. Механікаґрунтов. / С.В. Левин. – М.: Недра, 1964. – 164 с.
3. Аулін В.В. Модель взаємодії дисперсного середовища ґрунту з поверхнею робочих органів ґрунтообробних та землерийних машин / В.В. Аулін, А.А. Тихий // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. 2014, вип. 27 – С. 140-149.
4. Дьяков В.П. Механикапочвы и реологиягрунтов. Точки соприкосновения и различия. / В.П. Дьяков // Достижение науки и техники АПК, 2007. - №7 – С.48-51.