

Изучение колебательных процессов в почве

Д. В. Чигарев, проф., д. т. н.; Н. Н. Романюк, аспирант.
(Белорусский аграрный технический университет)

Одним из резервов повышения производства сельскохозяйственной продукции является снижение отрицательного воздействия ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин на плодородие почвы. В результате воздействия на почву ходовых систем машин увеличивается плотность, твердость, сопротивление обработке, изменяется структурный состав почвы. В верхних слоях наблюдается уничтожение гумусообразующих живых существ. Эти факторы оказывают отрицательное воздействие на плодородие почвы.

При существующей системе земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур площадь следов сельскохозяйственной техники колеблется в пределах 50...200% от общей площади поля.

Уплотнение почвы вызывает вес машины, с одной стороны, а с другой, при работе различных вращающихся узлов, деталей за счет неизбежных в той или иной степени дисбалансов возникают биения, которые тоже передаются на почву, создавая динамические нагрузки. Кроме того, различные неровности на поверхности, по которой перемещается машина, приводят к колебательному движению корпуса машины, образуя ударные нагрузки. Все перечисленные силы приводят к колебательному движению и самой почве, вызывая упругие и упруго-вязкие деформации.

Современный инженер должен знать эти вопросы. Поэтому в университете введена дисциплина "Механика почв". Пройдя курс механики почв, студенты будут знать, какую технику использовать на полях с данным механическим составом почвы и ее влажностью, как комплектовать агрегаты для выполнения той или иной операции. На занятиях были проведены опыты по определению воздействия статической и вибродинамической нагрузки на почву. Давление, создаваемое на почвенный образец, составило $4,65 \text{ н/см}^2$ (у трактора Т-70С - $4,5 \text{ н/см}^2$, ДТ-75М - $4,9 \text{ н/см}^2$). Были получены следующие результаты, которые представлены в табл. 1.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать выводы:

1. Уплотнение почв существенно зависит от их гранулометрического состава и при вибродинамических нагрузках почва уплотняется больше, чем при статических.

2. С увеличением влажности дерново-подзолистые супесчаные почвы и их фракции уплотняются больше.

При влажности $W=17\%$ вибродинамические нагрузки оказывают почти такое же влияние на деформацию почвы, как и статические:

- 1,04.

Таблица 1

Плотность почвы и зависимости от количества воздействий и влажности

Кол-во воздействий	Плотность, г/см ³					
	Статическая нагрузка			Динамическая нагрузка		
	Почва	Диаметр частиц, d мм d < 0,25	0,25 < d < 0,50	Почва	Диаметр частиц, d м d < 0,25	0,25 < d < 0,50
			Влажность	W - 12%		
0	1,126	0,906	1,375		1,126	0,906
1	1,372	1,045	1,563		1,427	1,066
2	1,408	1,059	1,600		1,486	1,117
5	1,417	1,066	1,628		1,529	1,165
			Влажность	W - 17%		
0	1,132	0,992	1,757		1,132	0,992
1	1,324	1,240	1,864		1,477	1,366
2	1,435	1,291	1,911		1,568	1,428
5	1,680	1,418	2,038		1,713	1,618
			Влажность	W - 21%		
0	1,654	1,132	1,868		1,654	1,132
1	1,846	1,387	1,933		1,916	1,477
2	1,916	1,416	2,036		1,960	1,625
5	1,920	1,429	2,043		1,990	1,677

Используя данные лабораторных исследований, а также литературу по взаимодействию движителей сельскохозяйственной техники на почву, инженер может составить технологическую карту, в которую войдет: гранулометрический состав данной почвы, влияние влажности на уплотнение почвы, влияние плотности на урожай сельскохозяйственных культур и т. д., которые заносятся в компьютер.

Задавая начальные параметры почвы: влажность, плотность, механический состав, а также состав МП и вводя их в компьютер, мы получим конечный результат о комплектовании агрегатов для выполнения работ.