

Работа № 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ПЕРЕУПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ

В условиях интенсивного ведения сельскохозяйственного производства значительно усиливается воздействие на почву ходовых систем сельскохозяйственных агрегатов. Чрезмерное уплотнение почвы мощными тракторами, тяжелыми сельскохозяйственными машинами и транспортно-техническими средствами, стало серьезной угрозой плодородию почвы, приводит к ее разрушению и является одной из причин развития эрозионных процессов.

Оптимальной является плотность почвы от 1,0 до 1,2 г/см³. Плотность почвы повышается под воздействием техники от 0,05 до 0,4 г/см³, то есть величина прироста плотности изменяется от 3–4 % до 35–40 %, составляя в среднем 15–20 %. Плотность почвы по следам движения сельскохозяйственной техники в пахотном слое составляет от 1,2–1,3 г/см³ до 1,4–1,5 и 1,5–1,6 г/см³. Нормальная (или слабая) степень уплотнённости до 1,0–1,1 г/см³, такая плотность присуща окультуренным почвам. К переуплотненным относятся почвы с плотностью: 1,3–1,5 г/см³ (средняя степень уплотнения) и 1,5–1,6 г/см³ и выше (сильная степень уплотнения).

Допустимые нагрузки работающей техники на почву в летний и осенний периоды не должны превышать 0,4–0,6 кг/см². Фактическое же давление колесных тракторов составляет 0,85–1,65 кг/см², гусеничных – 0,6–0,8, прицепов – 3,0–4,0, зерноуборочных комбайнов – 1,8 – 2,4 кг/см².

Известно, что различные участки поля с неодинаковой степенью переуплотняются в процессе выполнения полевых операций. Так, 10–15 % площади поля вообще не подвергается воздействию колес, 65–80 % площади прикатывается колесами машин от 1 до 6 раз, а 10–20 % площади (поворотные полосы) испытывает воздействие за вегетационный период от 6 до 20 раз.

Переуплотнение почвы приводит к угнетению активности почвенных обитателей, обуславливает резкое ухудшение ее физико-химических и агрофизических свойств. Уплотненные почвы оказывают большое сопротивление проникновению в них корневой системы растений, в таких почвах ухудшаются водно-воздушный и питательный режимы.

При средней степени уплотнения снижение урожая при прочих равных условиях достигает 20–30 % на всех типах пахотных почв. При сильной степени уплотнения потери урожая могут достигать 50–60 %.

Последствия разового интенсивного уплотнения сохраняются в течение 2–5 лет. Многократное из года в год воздействие техники на почву ведет к «накоплению» уплотнения. Следует отметить, что уплотнение почв идет не только в вертикальном, но и в горизонтальном от центра следа направлении – на 35–70 см. В совокупности это приводит к значительному снижению урожайности возделываемых культур и, как следствие, к экономическим потерям.

В связи с этим появилась необходимость в разработке мероприятий,

направленных на защиту почв от переуплотнения. Все приемы оптимизации почвенных условий можно разделить на следующие группы: организационно-хозяйственные, агротехнические и приемы совершенствования сельскохозяйственных орудий и машин.

Организационно-хозяйственные приемы:

- оптимизация маршрутов передвижения работающих агрегатов по полю;
- запрет на проведение погрузочно-разгрузочных, заправочных, транспортных видов работ на полях;
- создание постоянной технологической колеи и настройка ширины колеи у всех машин на один размер (система Controlled Traffic Farming (CTF)), позволяет сократить площадь следов на поле до 14 % .

Агротехнические мероприятия:

- внесение органических удобрений;
- выращивание сидератов – растений, которые высеваются перед посадкой основной культуры для обогащения почвы органическим веществом, **улучшают структуру, повышают плодородие верхнего пахотного слоя;**
- известкование почв;
- минимальная обработка почвы;
- переход к технологии no-till – обработка почвы без вспашки, при которой используется меньше агротехнических операций, а следовательно, и требуется меньше проходов техники по полям, сокращает площадь следов машин на поле до 46 %;
- рыхление почв.

Приемы совершенствования сельскохозяйственных машин:

- создание широкозахватных сельскохозяйственных орудий;
- создание и использование комбинированных агрегатов, позволяющих за один проход провести несколько агротехнических приемов;
- перевод сельскохозяйственных машин на новые виды ходовых систем;
- использование легкой техники;
- создание машин с широкими колесами.

Задание. Определить размер экономического ущерба, вызванного переуплотнением почв в севообороте.

Методика выполнения работы. Студенты выполняют работу звеньями. Каждое звено получает перечень сельскохозяйственных культур в севообороте, значения их урожайности, площади и основные характеристики конфигурации поля.

При оценке площади с чрезмерным переуплотнением почв следует в первую очередь определить размер поворотных полос. Для полей правильной конфигурации площадь поворотных полос определяется по формуле

$$П_{п.п} = 0,02 \cdot a \sqrt{P/k},$$

где $П_{п.п}$ – площадь поворотной полосы, м²;

a – ширина поворотной полосы (8–14), м;

P – площадь поля, га;

k – соотношение сторон (рассчитывается как отношение длины поля к ширине) в долях единицы.

В случаях, когда рабочие участки и поля имеют неправильную конфигурацию, площадь поворотной полосы целесообразно рассчитывать по формуле:

$$\Pi_{п.п} = 0,02 \cdot a \cdot P / L,$$

где L – условная рабочая длина поля, км.

Средний ежегодный экономический ущерб от переуплотнения почв $У_{п.п}$ в пределах отдельного поля (участка), для которого предварительно определена величина $\Pi_{п.п}$, рассчитывается по формуле:

$$У_{п.п} = \Pi_{п.п} \cdot У_i \cdot С_i \cdot q_i,$$

где $У_{п.п}$ – возможный экономический ущерб, руб.;

$У_i$ – снижение урожайности i -й культуры, ц/га (20 – 50 %);

$С_i$ – себестоимость продукции или закупочная цена, руб/ц;

q_i – удельный вес в долях единицы посевов культуры в севообороте.

Полученные данные заносим в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Экономический ущерб от переуплотнения почвы

Культуры севооборота	Параметры поля		$\Pi_{п.п}$, м ²	$У_i$, ц/га	$С_i$, руб/ц	q_i	$У_{п.п}$, руб	
	P , га	k					в расчете на 1 га	со всей площади
1.								
2.								
3.								
4.								