

резерв – один комбайн. Коэффициент эксплуатационной надежности составит 0,799, количество дополнительных звеньев – одно. Из всей номенклатуры запасных частей, выпускаемых к комбайнам, для устранения отказов в период уборки требуется только 40% наименований, 6,5% - наиболее ходовые. Средний расход их на 10 комбайнов составляет свыше 10 деталей, 11% - от 1 до 10, остальных деталей – менее одной [2]. На основе расчета по специальной методике определен требуемый на период уборки объем запасных частей для обеспечения бесперебойной работы картофелеуборочных комбайнов. Номенклатура деталей для каждого комбайна и установленный перечень запасных частей, которыми комплектуется мобильное звено полевого ремонта комбайнов, опубликованы [2]. Необходимо заметить, что при отсутствии работы по ремонту комбайнов слесари-ремонтники ремонтируют разорванные приводные и транспортные цепи, собирают баллоны – комкодавители и выполняют другие работы, связанные с комплектованием запасных узлов и агрегатов, а также проводят плановое техническое обслуживание комбайнов.

Таблица — Оптимальные значения основных показателей резервирования картофелеуборочных комбайнов

Количество комбайнов в уборочном комплексе	Оптимальный резерв комбайнов	Коэффициент эксплуатационной надежности	Количество ремонтных звеньев
5	0	0,810	1
6	1	0,799	1
7	0	0,865	2
8	1	0,866	2
9	1	0,858	2
10	1	0,850	2

Для крупных кормоуборочных комплексов оптимальной является работа системы обслуживания с взаимопомощью постов: в этом случае нет необходимости создавать полнокомплектный резерв. Проведенные исследования и практический опыт позволили сделать следующие выводы об эффективности полнокомплектного резервирования машин при обеспечении эксплуатационной надежности машинного парка технологических комплексов.

Заключение

Эффект резервирования существенно зависит от уровня безотказности машин и оперативности устранения отказов, характеризуемых единым показателем – приведенной плотностью потока отказов (отношением параметра потока отказов к параметру потока восстановления). Чем выше этот показатель, тем больший достигается эффект. При резервировании работоспособность машинного парка обеспечивается при меньшей напряженности работ в системе ремонта. Резервирование позволяет снизить дефицит механизаторов и обслуживающих рабочих. Например, выведенный в резерв картофелеуборочный комбайн сокращает потребность в рабочей силе (2 механизатора – тракторист и комбайнер и 6 обслуживающих рабочих). Таким образом, резервирование полнокомплектных машин служит эффективным средством повышения производительности машинного парка, снижения загрузки системы ремонта, сокращения потребности в трудовых и материальных ресурсах для выполнения трудо- и капиталоемких технологических процессов, то есть является перспективным тактическим средством оперативного управления эксплуатационной надежностью техники.

Литература

1. Кофман А., Крюон Р. Массовое обслуживание. Теория и приложения. Перевод с французского. – М.: Мир. 1985. – 302 с., ил.
2. Круглый П.Е. Механизация уборки картофеля с применением полнокомплектного и ползлементного резерва. – В кн.: Современные технологии в АПК. – Минск, 1997.

УДК 631.43.171

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ТЕХНОЛОГИИ (NO-TILL) НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Янцов Н.Д., к.т.н., доцент, Вабищевич А.Г., к.т.н., доцент
 УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
 г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассмотрены некоторые преимущества и недостатки обработки почвы при использовании технологий сберегающего земледелия и традиционных технологий обработки почвы.

Введение

Почва – сложное природное образование. Доказано, что её состояние определяется степенью чистоты воды и воздуха, здоровьем почвенных обитателей, биомасса которых в несколько раз превосходит биомассу животных наземной и водной среды обитания, и рядом других факторов, один из которых, к примеру, воздействие на почву технических средств, применяемых в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Минимализация отрицательных воздействий на плодородие почв, в том числе, путем применения новых сберегающих технологий в земледелии – одна из важнейших задач сельскохозяйственной науки.

Основная часть

Ввиду своей деятельности, человечество уже утратило 2 млрд. гектаров некогда плодородных земель, ставшими непригодными для земледелия пространствами. Это больше, чем вся площадь современного мирового земледелия, равная примерно 1,5млрд. гектаров [1]. Ежегодно из сельскохозяйственного использования выбывает около 15 млн. гектаров почв: 8млн. гектаров – за счет отчуждения и 7млн. гектаров в результате деградации почв.

Таблица 1 – Типичные операции систем обработки почвы, преимущества и недостатки

Системы	Типичные полевые операции	Главные преимущества	Главные недостатки
1	2	3	4
Вспашка отвальным плугом	Одна или две обработки дисками или культиваторами. Осенняя или весенняя вспашка. Боронование, одна или две культивации. Посев. Междурядные культивации. Опрыскивание.	Подходит для тяжелых почв с плохим дренированием семян. Как правило, отличная заделка в почву и хорошее семенное ложе.	Самая большая эрозия (темпы разрушения почвенной структуры водой и ветром выше как раз на бесструктурной почве). Большая потеря влаги. Вспаханная почва быстро впитывает влагу и так же быстро ее «теряет». Сжатые сроки проведения посева. Неправильное определение срока начала ранне-весенних работ критично для будущего урожая. Большие расходы на топливо и рабочую силу.
Глубокое рыхление	Одна или две обработки дисками или культиваторами. Осеннее или весеннее глубокое рыхление. Одна или две культивации. Посев. Междурядные культивации. Опрыскивание.	Эрозия меньше, чем при вспашке отвальным плугом. Хорошо подходит для почв с плохим дренажем. Хорошая или отличная заделка семян.	Большая потеря почвенной влаги. Большие расходы на топливо, рабочую силу.
Поверхностная обработка	Осенняя или весенняя обработка дисками, культиваторами, посев, междурядные культивации, опрыскивание.	Хорошо подходит для почв с хорошим дренажем и гранулометрическим составом. Хорошая/ отличная заделка семян.	Сильная эрозия. Большая потеря почвенной влаги.
Полосная обработка	Осенняя полосная обработка (удаление мульчи с будущих рядков и внесение удобрений в рядки), посев пропашных культур	Убираются пожнивные остатки с рядков, что способствует быстрому прогреванию почвы весной и проведению посева в ран-	Большие расходы на предпосевные операции. Полосы без растительных остатков часто пересыхают, покрываются коркой,

	на чистые полосы, послевсходовое опрыскивание, если в этом возникнет необходимость.	ние сроки. Внесение удобрений прямо в рядки. Хорошо подходит для тяжелых почв с плохим дренажем.	становятся подвержены эрозии. Возможна потеря азотных удобрений, внесенных осенью.
--	---	--	--

Продолжение таблицы

1	2	3	4
No-till	Опрыскивание, посев в нетронутую почву, послевсходовое опрыскивание, если в этом возникнет необходимость.	Эрозия отсутствует. Влага в почве сохраняется. Затраты на топливо и рабочую силу минимальные.	Зависимость от гербицидов на первом этапе освоения технологии. Некоторые ограничения для почв с плохим дренажем. Медленное прогревание почвы. Необходимость равномерного распределения пожнивных остатков. Повышенные требования к технике по уплотнению почвы.

На сегодняшний день в РФ из 190млн. гектаров пахотных земель 70 млн. гектаров в силу различных причин подвержено эрозии и дефляции [2]. В Республике Беларусь около 3 млн. гектаров также подвержено эрозии и требуют проведения мелиоративных работ. Во всем мире на протяжении столетий для обработки почвы использовали отвальную вспашку. Землю разрушали мотыгами, переворачивали различными плугами и боронами – это считалось нормальной практикой. На ровной влажной почве с мелкокомковатой структурой почва плодоносила годами и не истощалась. При этом использование растительных остатков, навоза, а также паров являлось традиционной частью земледелия. Однако на склоновых землях с почвами подверженными водной эрозии пахотный слой размывался во время таяния снегов и сильных дождей. Урожаи снижались, ручьи и мелкие речки заиливались в результате попадания в них смытой почвы, появлялись овраги, прорезая пахоту и уродуя землю. Конечно, эрозия почвы является естественным процессом, но в природных условиях она компенсируется почвообразовательным процессом и не приносит ущерба окружающей среде.

В результате же крупномасштабной деятельности человека по обработке почвы происходит резкое ускорение процессов её деградации [3,4]. Негативное влияние вспашки почвы на сельскохозяйственную продуктивность и устойчивость, на экологию среды в последнее время документально зафиксировано во всех странах мира. Это признание привело к разработке альтернативной сельскохозяйственной практики – сберегающего земледелия. No-till (нулевая обработка почвы) – это технология сберегающего земледелия при которой отсутствует какая-либо обработка почвы, а растительные остатки остаются на поверхности почвы. Семена вносятся в почву без её повреждения.

В настоящее время при технологии No-till почва остаётся нетронутой от уборки урожая до посева и от посева до уборки урожая. Кроме как при посеве, технология No-till не предусматривает никакого разрушения структуры почвы. С сорняками на начальной стадии внедрения данной технологии борются внесением гербицидов. Конечная цель – борьба с сорняками при помощи севооборотов и покровных культур (сидератов), то есть полный отказ от гербицидов. Ясно, что затраты на топливо и рабочую силу при такой технологии – минимальные. Сравнение No-till технологии с другими методами обработки почвы приведено в таблице [5].

Заключение

1. Отказ от вспашки почвы (No-till технология) позволяет сократить количество выездов техники на поле до минимума. При этом, снижаются затраты, износ технических средств, расход топлива. Исключаются операции предпосевной обработки почвы, сохраняется естественная аэрация почвы, усиливается переработка органических веществ, семена сорняков не выносятся на поверхность и не прорастают.

2. Стерня и солома остаются на поверхности поля, что уменьшает поверхностный сток дождевой воды и испарение влаги. Органические и минеральные вещества возвращаются в почву, увеличивая число микроорганизмов, дождевых червей и т.д. почва защищается от ветровой и водной эрозии.

Литература

1. Добровольский Г.В., Задачи почвоведения в решении современных экологических проблем. В сб.: Сохраним планету Земля. СПб.: ИП МГУ- РАН.2004
2. Рожков В.Ф., Проблемы деградации сельскохозяйственных земель России, их охраны и восстановления продуктивности. Материалы доклада на Всероссийской научной конференции, посвященной 160-летию со дня рождения В.В. Докучаева. СПб., 2006, 456с.
3. Курдюмов Н.И., Мастерство плодородия. М.: Владис, 2004.
4. Дерпш Р. История выращивания сельхозкультур с и без применения механической почвообработки. Сборник авторских статей. Днепропетровск: АГРО – СОЮЗ, 2004, 82с.
5. No-till – шаг к идеальному земледелию. Под ред. В.В. Батурина – М.: – Народное образование. Проект “Идельное земледелие”, 2006, - 120с.

УДК 631.431

МЕТОДИКА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Орда А.Н., д.т.н., профессор, Алешкевич С.В., ассистент, Селеси А.Б., к.т.н.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Приводится методика выбора параметров ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, основывающаяся на допустимых величинах плотности пахотного слоя почвы.

Введение

Для создания оптимальных условий произрастания растений обычно проводится предпосевное уплотнение почвы до оптимальной величины. Поэтому необходимо, чтобы плотность почвы в следах колес МТА не превышала величины оптимальной плотности.

Основная часть

На основании работы [1] найдем среднюю по глубине оптимальную плотность почвы пахотного слоя. Она равна:

$$\rho_{opt} = \frac{H - 2 \cdot v \cdot h_{don}}{H - h_{don}}, \quad (1)$$

где H - высота пахотного слоя, м; v - коэффициент бокового расширения почвы для случая деформирования с ограниченной возможностью расширения; h_{don} - допустимая глубина следа, м.

Из зависимости (1) определится допустимая глубина следа:

$$h_{don} = H \frac{\rho_{opt} - \rho_n}{\rho_{opt} - 2 \cdot v \cdot \rho_n}, \quad (2)$$

где ρ_{opt} - оптимальная величина плотности почвы, при которой получается наибольшая урожайность, кг/м³; ρ_n - начальная плотность почвы, кг/м³.

Допустимое вертикальное сжимающее напряжение найдется из зависимости:

$$\sigma_{don} = \frac{a}{b} \operatorname{tg}(a \cdot b \cdot h_{don}), \quad (3)$$

$$\text{где } a = \sqrt{k_0}; \quad b = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{h_{ynl} \sqrt{k_0}}; \quad h_{don} = H \cdot \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_{min}}{(1 + \varepsilon_0)[1 - 2 \cdot v(1 + \varepsilon_{min})]};$$

где k_0 - коэффициент объемного смятия почвы в начальный период деформирования, Н/м³; h_{ynl} - предельная величина деформации, м; ε_0 - коэффициент пористости почвы до нагружения; ε_{min} - минимально возможный коэффициент пористости почвы;

Допустимое давление колеса на почву q_{don} определится с учетом скорости его поступательного движения на основании зависимости [2, с.122]:

$$q_{don} = \sigma_{don} \left(1 + \frac{B_v \cdot g}{L_x} \right), \quad (4)$$