

**Вывод**

По сравнению со смесителями-раздатчиками иностранного производства СРК-10 имеет следующие преимущества:

- возможность дозирования комбикормов по группам животных;
- высокую точность дозирования комбикормов, равномерность не менее 90%;
- более низкий (на 8-10%) расход жидкого топлива;
- меньшую массу оборудования;
- стоимость машины ниже в 2-3 раза.

Смеситель-раздатчик прошел приемочные испытания на ГУ "Белорусская МИС" и успешно эксплуатируется в СПК "Беличи" Слуцкого района [2].

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Передня, В.И. Совершенствование технологии и средств механизации подготовки и скармливания кормов на скотоводческих фермах /В.И. Передня, А.И. Пунько// Материалы 2-й МНПК «Машинные технологии и новая сельскохозяйственная техника для условий Евро-Северо-Востока России». - Киров, 2000 г.

2. Протокол приемочных испытаний опытного образца смесителя-раздатчика кормов СРК-10. № 56-2006 от 15 июня 2006 г. ГУ "Белорусская МИС", 2006 г. – 55 с.

УДК 631.51

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 29.01.2007

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ – ЗАЛОГ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ПЛОДОРОДИЯ**

**С.А. Пищик, ведущий инженер (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»); А.В. Мучинский, канд. техн. наук (Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК БГАТУ); В.С. Бобер, главный агроном (СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района)**

**Аннотация**

*На основе проведенных исследований непосредственно на производстве анализируются традиционная система обработки почвы, ее недостатки и предлагается ресурсосберегающая система обработки почвы, показываются ее преимущества и возможности экономии энергоресурсов и трудовых затрат.*

**Введение**

Значение обработки почвы в интенсивном земледелии определяется, прежде всего, тем, насколько успешно с ее помощью решаются основные задачи механического воздействия на почву, т. е. создаются оптимальные условия для роста и развития возделываемых культур. По мнению многих исследователей, за счет обработки почвы может формироваться до 25% урожая. Обработка почвы – один из трудоемких агротехнических приемов. На его проведение затрачивается около 40% энергетических и 25% трудовых ресурсов, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур. Поэтому разработка и внедрение в производство ресурсосберегающих систем обработки почвы с минимальным расходом энергоресурсов обеспечивают экономический эффект и экономии нефтепродуктов, при этом сохраняя структуру и плодородие пахотного слоя.

**Основная часть**

Обработка почвы коренным образом изменяет соотношение объемов твердой, жидкой и газообраз-

ной фаз в почвенной среде и тем самым влияет на протекающие в ней разносторонние физические, химические и биологические процессы, ускоряя или замедляя темп синтеза и разрушения органического вещества, т. е. в процессе обработки почвы изменяются ее определенные агрофизические свойства. Путем регулирования водно-воздушного, пищевого и теплового режимов можно сохранять, увеличивать или уменьшать ее плодородие и таким образом влиять на образование урожая и его экономическую целесообразность. Вот почему почвообработка должна быть строго дифференцированной, с ресурсосберегающей направленностью. В конечном итоге растение должно быть тем фактором, который «определяет»: как должна быть подготовлена для его нормального развития почва, т. е. предусматривается выполнение определенных агротехнических регламентов.

В практическом земледелии постоянно встает вопрос, какая должна быть глубина механической обработки почвы (поверхностная – до 15 см, обычная – 16-25 см, глубокая – 25-35 см и сверхглубокая – более 35 см), какими способами это достигается: отвальная (с оборачиванием) и безотвальная (без оборо-

чивания обрабатываемого слоя). Эти проблемы тесно увязаны со структурой севооборота, временем года, степенью окультуренности поля, почвенными разностями (пески, супеси, легкие, средние, тяжелые суглинки, торфяно-болотные почвы и пр.).

Но даже хлебороб-профессионал, обладая вышеперечисленными знаниями рациональной обработки почвы и имея при этом необходимые средства механизации для ее осуществления, может совершать грубые ошибки, не поняв и не усвоив «золотого правила» земледелия, что почва – это «живое». А поэтому мы должны относиться к ней, как к живому. Ведь в одном грамме плодородной почвы находится 3...3,5 млрд. микроорганизмов. Фактически за тысячелетия, в соответствии с законами природы, они и создали плодородный слой почвы. Хлебороб должен знать, как и чем питается растение, иначе он не сможет правильно применить орудия почвообработки, не навредив живому.

Наукой и практикой достоверно установлено, что отвальный плуг разрушает структуру почвы и понижает ее плодородие, так как в результате оборота пахотного слоя наиболее плодородный верхний слой, в котором преобладают аэробные микроорганизмы, развивающиеся в условиях избытка кислорода, оказывается погребенным под нижним, наименее плодородным, в котором преобладают анаэробные микроорганизмы, развивающиеся в условиях недостатка кислорода.

В итоге погибает большая часть как аэробов, так и анаэробов, то есть почва получает мощный стресс. Фактически становится некому переводить в почвенный раствор, через который как раз и питаются растения, вносимые NPK и органику. Поскольку почва после отвальной вспашки восстанавливается не менее полугода, эффективность внесенных удобрений оказывается не более чем 50%. В результате государство несет колоссальные убытки, поскольку половина удобрений переходит в нерастворимые формы, не доступные растениям. Таким образом, и при достаточном внесении NPK растения оказываются «голодными» – их стартовый рост и развитие корневой системы происходят в менее плодородной среде, что отражается на снижении их продуктивности.

В природно-структурной гетерогенной почве происходят химико-биологические процессы, обеспечивающие повышение плодородия, что невозможно в бесструктурной гомогенной почве после отвальной вспашки. Так, в верхнем слое перегноя образуется много углекислого газа: микробы «выдыхают». Углекислый газ – источник угольной кислоты, которая растворяет в почве необходимые растениям минералы и участвует в процессе фотосинтеза. Но в бесструктурной почве углекислый газ препятствует нитрификации (усвоению растениями азота), а в структурной почве он по имеющимся канальцам опускается вниз и растворяет минералы, переводя их в почвенный раствор.

Следовательно, для того, чтобы в почве могли происходить одновременно и нитрификация, и разложение

минералов, почва должна иметь хорошую пористость, а ее плодородный слой должен находиться ближе к ее поверхности, что невозможно при отвальной вспашке.

В бесструктурной гомогенной почве невозможно свободное проникновение в нее воздуха и влаги, нельзя достигнуть оптимального температурного режима. Хорошо оструктуренная почва впитывает влагу и воздух, как губка, благодаря целой сети естественных каналов и ходов, образуемых червями и микробами. В бесструктурной же почве влага застывает – происходит вредное бескислородное сбраживание органических остатков (силосование). При этом в бесструктурной почве без доступа кислорода растения не усваивают азот, а гуминовые кислоты не могут растворить калий, кальций и другие элементы. На таких почвах влага не может проникать и накапливаться в ее толще, а, следовательно, происходит процесс ее переуплотнения, приводящий к замедлению естественного биологического роста ее плодородия.

На хорошо аэрированных почвах за счет разности температур воздуха и поверхности почвы происходит конденсация паров воздуха, проникающих в почву и отдающих ей влагу в жаркое дневное время. Например, на глубине 35 см разница температур уже может достигать 12 градусов, что и гарантирует конденсацию паров воздуха. Теплый воздух, проникающий по порам почвы все глубже в ее толщу, отдает больше влаги. Кубометр воздуха может содержать до 100 г воды, половину которой может отдать почве. Ночью же верхний слой почвы охлаждается быстрее, чем воздух и, поднимаясь из толщи почвы, более теплый воздух конденсируется в верхних слоях почвы в виде росы.

Наукой установлено, что правильно обрабатываемая почва до 50 процентов влаги, потребляемой растениями, получает из воздуха и только другие 50 процентов – за счет атмосферных осадков. С этими фактами, бесспорно, должен считаться хлебороб, планируя выполнение агротехнических приемов обработки почвы.

К сожалению, в практике ведения отечественного земледелия преобладает теория питания растений минеральными веществами немецкого агрохимика Либиха, а не теория комплексного подхода и учета многообразия причин чередования культур в интенсивном земледелии. Поэтому в основной обработке почвы предпочтение отдается отвальному плугу, который закрывает несовершенства нашей агротехники и, несомненно, приносит определенный ущерб земледелию.

Необходимо признать, что на сегодняшний день при индустриальном возделывании сельскохозяйственных культур в сложившейся структуре севооборотов, в которой злаковые и бобовые травы должны занимать не менее 20...25% пашни, отвальный плуг будет иметь свое место, но ущерб от него будет сведен к минимуму, так как качественная заплата травяного пласта относится к мощному окультуривающему мероприятию наших дерново-подзолистых почв.

Отвальную обработку окультуренных почв после стерневых фонов, а также фонов после пропашных культур, на которую в системе растениеводства затрачиваются огромные ресурсы (около 40% топливных и трудовых ресурсов по отношению ко всем остальным затратам, включая уборку урожая) нужно свести к минимуму, отдав предпочтение ресурсосберегающим агроприемам, которые при этом еще повышают почвенное плодородие.

Следует учитывать также особые негативные последствия отвальной плужной обработки наиболее плодородных суглинистых почв. Как правило, на таких почвах под пахотным слоем сложилась мощная плужная подошва с плотностью 1,8-2,1 г/см<sup>3</sup>, которая является своеобразным непреодолимым барьером против миграции влаги в подпахотные слои и способствует капиллярному подъему ее в засушливый период в зону корневой системы культурных растений. Достоверно установлено, что потеря урожая на таких почвах в годы с экстремальными погодными условиями (недостаток или избыток влаги) может составить 50% и более. Желание же усилить интенсивность обработки пахотного слоя таких почв приводит к еще большим негативным последствиям: происходит распыление пахотного слоя, ухудшение структуры, быстрое разложение органического вещества, усиливается водно-воздушная эрозия, заканчивающаяся деградацией (дефляцией) и снижением плодородия. В мероприятиях по повышению устойчивости земледелия в экстремальных погодных условиях на таких почвах целесообразно применение дифференцированной системы обработки ее верхнего пахотного слоя и глубокая безотвальная обработка с разрыхлением плужной подошвы. Эта система должна занимать важнейшее место, поскольку способствует созданию мощного пахотного горизонта, что является основным признаком окультуренности дерново-подзолистых почв.

В связи с этим в последние десятилетия практически во всех странах, как и в нашей республике, в частности, ведется совершенствование обработки почвы. При этом следует отметить, что бескомпромиссные дискуссии между рядом исследователей о превосходстве только отвальной или безотвальной системы почвообработки являются тупиковым путем, поскольку оба направления, имея определенные преимущества, обладают еще большими недостатками и не могут на этом основании быть предложены для реализации в системе земледелия, особенно в нашей республике, где в основном преобладают дерново-подзолистые почвы.

Применительно к нашим почвенно-климатическим условиям РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» еще в прошлом веке разработана своя ресурсосберегающая разноглубинная комбинированная система обработки почвы, которая включает мелкую и поверхностную обработку с агрофизической оптимизацией как пахотного, так и подпахотного слоев

почвы. Совместно с профильными институтами республики (земледелия, почвоведения, картофелеводства и др.) практически во всех регионах республики она испытывалась и испытывается на огромных площадях непосредственно в сельскохозяйственных предприятиях, доказав свою жизнеспособность, о чем есть ряд протоколов испытаний и публикаций в печати.

Отдельные элементы разноглубинной комбинированной обработки почвы могут выполняться в комбинации за один проход агрегата или с разрывом во времени в зависимости от технологии возделывания сельскохозяйственных культур в структуре севооборота и складывающихся почвенно-климатических условий.

Для реализации технологии разноглубинной комбинированной обработки почвы в 70-90-е годы прошлого века РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» были разработаны и изготавливались в нашей республике трехстоечные рыхлители-щелеватели РУ-45, РУ-65, одностоечный рыхлитель РК-1,2, пяти-семистоечный рыхлитель-щелеватель РЩ-3,5. Эти орудия были предназначены для полосного рыхления плужной подошвы суглинистых почв, кротования-щелевания мелiorированных почв для увеличения водопроницаемости осушительных систем. Как правило, они применялись на фоне отвальной вспашки или отдельным агротехническим или агро-мелиоративным приемом.

На Украине в Каменец-Подольске изготавливались чизельные плуги ПЧ-2,5 и ПЧ-4,5, которые предназначались для сплошной обработки пахотного слоя до глубины 30 см или агротехнической полосной обработки до глубины 45 см.

Для сопоставимой поверхностной обработки верхнего слоя почвы чизельные плуги можно было использовать с серийными однорядными зубowymi ротационными приставками ПСТ или двухрядными роторными приставками КР, разработанными РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Практически все эти орудия ушли в небытие, как и технологии их применения. И произошло это в основном потому, что в советские времена земледелие в основном велось экстенсивным методом, не восприимчивым к достижениям научно-технического прогресса. И это несмотря на то, что, по данным многих исследователей (В.В. Труфанов "Глубокое чизелевание почвы", Москва, "Агропромиздат", 1989 (рекомендации); "Применение чизельной обработки почвы", Москва, ВО "Агропромиздат", 1988 (рекомендации); "Глубокое рыхление и щелевание эродированных, уплотненных и временно переувлажненных почв", Минск, 1988; "Повышение продуктивности переувлажненных тяжелых почв с помощью глубокого рыхления — зарубежный опыт", Москва, ВНИИТЭИ Агропром, 1988), уровень рентабельности дополнительных затрат на чизелевание превышал 600...750%. В сравнении с отвальной вспашкой обеспечивалось повышение урожайности зерновых до

10...15%, пропашных - до 34% со значительно меньшими затратами ресурсов (20...40% и более).

В XXI веке РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» предпринята попытка возродить технологию разноглубинной комбинированной обработки почвы за один проход агрегата: разработан навесной комбинированный агрегат АКР-3 к трактору класса 2; 3 для полосного разрыхления плужной подошвы с одновременной сплошной обработкой пахотного слоя по безотвальной технологии и роторно-мульчирующей поверхностной обработкой. Агрегат прошел государственные приемочные испытания и серийно изготавливается экспериментальным заводом РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». Он обеспечивает повышение производительности обработки почвы в 2-3 раза и урожайности сельскохозяйственных культур на 10...30% при существенной экономии ресурсов (топлива - до 20 кг/га, труда - до 15...30%).

Например, за один проход в соответствии с технологическими требованиями агрегатом АКР-3 можно выполнить чизельную вспашку до глубины 30 см с культивацией, что выполняли в советские времена чизельные плуги серии ПЧ с зубowymi приставками ПСТ или КР. При необходимости агрофизической оптимизации подпахотных горизонтов суглинистых почв этот агрегат может выполнить и агротехническую обработку до глубины 40...45 см. Этим же агрегатом при необходимости можно выполнить и агро-мелиоративную обработку почвы до глубины 50...60 см, т. е. он обладает функциональными возможностями отечественных агрегатов РУ-45, РУ-65 и РЩ-3,5, превосходя их по техническим возможностям.

Практический опыт по использованию этих агрегатов на разрыхлении плужной подошвы говорит о том, что для высокоэффективного сохранения последнего действия такого агротехнического приема его следует выполнять 1...2 раза за ротацию севооборота в основном под пропашные культуры.

При выполнении основной обработки они могут успешно заменить на 60...70% отвальный плуг (В.А. Заленский, Я.У. Яроцкий "Обработка почвы и плодородие", Минск "Беларусь", 2004). Об этом убедительно говорит опыт земледелия СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района и УП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района, а также ряда других хозяйств, достигших высокой культуры земледелия и строго выполняющих технологические регламенты возделывания сельскохозяйственных культур. Например, агрегат АКР-3 уже шесть лет используется в СПК «Агрокомбинат «Снов» для комбинированной обработки почвы под посадку картофеля. Совместное использование АКР-3 с агрегатом ПАН-3 (активный окучник, также разработанный институтом механизации) позволяет сохранить валовый сбор картофеля на 50-ти гектарном поле, который раньше убирался с площади в 100 га.

## Выводы

1. Как сохранение, так и повышение плодородия почвы напрямую зависят от ее обработки.
2. Обработка почвы с оборотом пласта отвальным плугом в структуре севооборота должна занимать не более 40 – 50 процентов. Такой обработке в первую очередь подвергаются задернованные почвы после многолетних злаковых трав с обязательным соблюдением технологических регламентов этого вида обработки. Все остальные площади, занятые как под зерновые, так и пропашные культуры, должны обрабатываться без оборота пласта широкозахватными комбинированными агрегатами не глубже 10 – 12 см, но с агрофизической оптимизацией нижних горизонтов почвы: один - два раза за ротацию севооборота - преимущественно специальными агрегатами типа АКР-3.
3. Таким образом, обработка почвы должна носить строго дифференцированный характер с ресурсосберегающей направленностью и максимальным сохранением естественного почвообразовательного процесса. Этим требованиям наиболее полно отвечает разноглубинная комбинированная обработка, отдельные элементы которой могут выполняться с разрывом во времени или за один проход агрегата. Преимущество этой системы заключается в том, что она использует лучшие агроприемы как отвальной, так и безотвальной обработки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Труфанов, В.В. Глубокое чизелевание почвы / В.В. Труфанов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989.
2. Применение чизельной обработки почвы (рекомендации). – М.: ВО «Агропромиздат», 1988.
3. Глубокое рыхление и шелевание эродированных, уплотненных и временно переувлажненных почв (рекомендации). – Мн.: 1988.
4. Повышение продуктивности переувлажненных тяжелых почв с помощью глубокого рыхления – зарубежный опыт (рекомендации). – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1988.
5. Заленский, В.А. Обработка почвы и плодородие / В.А. Заленский, Я.У. Яроцкий. – Мн.: Беларусь, 2004.
6. Сберегающие технологии в растениеводстве. Альтернатива пахоте. [Текст] – Сельскохозяйственная научно-техническая и рыночная информация, 2005. – № 4. – С. 12-13.
7. Как считать расходы топлива на пахоте [Текст] Минская правда, 2006. – 14 апреля.
8. Землю надо жалеть [Текст] Советская Белоруссия, 2007. – 17 августа.
9. Только для умелого пахаря поле будет щедрым. [Текст] Белорусская нива, 2001. – 27 марта.
10. Кадыров, М.А. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / М.А. Кадыров. – Мн.: УП «ИВЦ Минфин», 2005.