

Изменение зависимости травмирования семян от влажности вороха имеет несколько иной характер. Так, повышение влажности с 15 до 20–23 % ведет к некоторому снижению микроповреждения семян. Дальнейшее же увеличение содержания влаги в ворохе значительно повышает степень травмирования их. Это, на наш взгляд, объясняется тем, что с повышением влажности до определенного предела несколько увеличиваются упругие свойства семян клевера. При этом они в меньшей степени воспринимают механические нагрузки со стороны рабочего органа. Возрастание содержания влаги в ворохе до 25 % влечет за собой интенсивный рост микроповреждения семян вследствие снижения их сопротивления деформации сжатия.

Заключение. Характер изменения установленных закономерностей не зависит от величины кинематических параметров рабочего органа, но при этом его качественная оценка уменьшается с понижением силовых характеристик технологического процесса (рис. 1–3).

Таким образом, при обмолоте семенников клевера на стационаре наиболее целесообразно поддерживать влажность вороха в пределах 18–22 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарев, В. П. Проблемы и перспективы производства семян трав в Республике Беларусь / В. П. Чеботарев, И. В. Барановский, Е. Л. Жилич // Технологии и технические средства производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 92. – С. 93–97.

УДК 631.147

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. И. КЛИМЕНКО, д-р техн. наук, профессор

В. Р. ПЕТРОВЕЦ, д-р техн. наук, профессор

Н. И. ДУДКО, канд. техн. наук, профессор

С. А. СИДОРОВ, магистр техн. наук, инженер

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ведение. Основная обработка почвы является самой ресурсозатратной и энергоемкой операцией при производстве продукции сельского хозяйства. На ее долю приходится около половины всех энерго-ресурсов, используемых в растениеводстве. Вместе с тем основная обработка существенно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур [1, 2, 3, 4].

В последние 20–30 лет многие передовые ученые и практики у нас и за рубежом пришли к заключению, что классическая система механической обработки почвы с частыми и глубокими отвальными вспашками не способствует повышению плодородия и сохранению почвы, а также характеризуется большой трудоемкостью и высокими энергозатратами. Систематическая отвальная обработка способствует развитию ветровой эрозии почвы, быстрой потере почвенной влаги весной [5, 6].

В настоящее время при производстве зерновых культур наблюдается тенденция перехода на мелкую мульчирующую обработку почвы [7, 8, 9]. Появление мелкой мульчирующей обработки вызвано тем, что отвальная вспашка лишала почву защитного мульчирующего слоя из растительных остатков. Пожнивные остатки и мульча на протяжении вегетационного периода хорошо сохраняют почвенную влагу независимо от климатических условий и испарения, а замульчированная почва имеет влажность в 1,5–2 раза выше, чем незамульчированная. Однако, как показывают исследования, технология мелкой мульчирующей обработки значительно отличается и во многом сложнее традиционного технологического процесса, выполняемого плугами общего назначения. Толщина верхнего мульчирующего слоя должна быть одинаковой в любом месте обрабатываемого пласта почвы и не должна превышать 5 см. Глубина обработки пахотного слоя должна составлять 10–16 см, при этом мульчирующий слой почвы не должен быть перемешан с нижележащим раскрошенным слоем почвы [10, 11, 12].

Необходимость восстановления в земледелии природной модели почвообразования и использования для защиты почв мульчей из растительных остатков еще в конце XIX века было предложено И. Е. Овсинским. Он выступает против отвальной обработки почвы плугом, а признает необходимость рыхления поверхностного слоя почвы. По его словам, необходима мелкая пахота на глубину 5–8 см для уничтожения сорняков. Высокая стерня, оставленная на поверхности почвы, способствует накоплению в почве в осенне-зимний период влаги и ее лучшему сохранению в весенне-летний период.

В своих работах Т. С. Мальцев рекомендует не использовать отвальную обработку почвы, а проводить ее поверхностное лушение. Он утверждает, что наличие рыхлого верхнего слоя почвы ослабит испарение влаги с ее поверхности, при этом выпавшие осадки будут легко им улавливаться, а мощная корневая система и стерня, расположенная в верхнем слое, будут защищать почву от ветровой эрозии. По словам Т. С. Мальцева, «заделанная в почву стерня делает верхний слой более рыхлым и пористым, и он служит в известной мере как бы мульчей, предохраняющей влагу от испарения, а поле от ветровой эрозии» [11].

Дисковые бороны и дискаторы, которые применяют для мелкой

обработки почвы, производят интенсивное крошение и перемешивание пахотного слоя, при этом происходит разрушение структуры почвы, значительное образование эрозийно-опасных частиц, иссушение почвы и создание благоприятных условий для быстрого размножения сорных растений.

Иностранные и отечественные комбинированные почвообрабатывающие орудия, состоящие из комбинации нескольких последовательно расположенных рабочих органов, не обеспечивают требуемого качества обработки почвы, производят перемешивание стерни и растительных остатков в обрабатываемом слое. Наблюдается неудовлетворительная заглабляемость этих машин на почвах высокой твердости в результате высокого тягового сопротивления.

В связи с этим возникает необходимость в разработке более совершенной технологии мелкой мульчирующей обработки почвы и почвообрабатывающих орудий для ее выполнения.

Основная часть. Интегрированное земледелие, позволяющее снизить энерго- и трудозатраты, уменьшить внесение минеральных удобрений и пестицидов, снизить экологически опасные нагрузки на окружающую среду при получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур приобретает все больше сторонников в отечественной и мировой науке и практике. При этом фундаментальной основой земледелия во все времена была и остается обработка почвы.

В период с 2016 по 2019 годы в СПК «Федорский» Столинского района Брестской области были внедрены инновационные технологии мульчирующей обработки почвы и реализующие их два агрегата универсальных дисковых мульчирующих АДУ-6АКД с четырехрядным расположением дисковых рабочих органов, имеющих спиральные пружины, обеспечивающие их поперечную автовибрацию. Агрегаты снабжены противозрозийными спиральными катками. Основным способом обработки почвы является ее разрыв – наиболее перспективный из известных способов.

В течение 2016–2019 гг. универсальные мульчировщики АДУ-6АКД агрегатировались с тракторами Джон Дир 8430 и Glaas Aksion 950 на операциях мульчирования почвы с глубиной до 12 см, основной обработки почвы на глубину до 18 см с подготовкой под посев за один проход агрегата, измельчения растительных остатков кукурузы после уборки на корм и зерно с заделкой их в почву за один проход агрегата. Рабочая скорость агрегата с трактором Джон Дир 8430 составляла 11–12 км/час, с трактором Glaas Aksion 950 – 14–16 км/час.

В связи с высокими урожаями кукурузы на корм (свыше 400 ц/га) и на зерно (свыше 100 ц/га), в 2018 году были проведены сравнительные испытания двух технологий мульчирования растительных остатков кукурузы и заделки их в почву по следующим схемам:

- измельчение растительных остатков кукурузы импортным активнопроводным мульчировщиком с последующей заделкой их в почву отвальным плугом;

- измельчение растительных остатков кукурузы с помощью универсального мульчировщика АДУ-6АКД и заделкой их в почву за один проход агрегата.

По результатам сравнительных испытаний определено, что при одинаковом качестве измельчения растительных остатков кукурузы и заделки свыше 90 % их в почву, высоком качестве обработки почвы энергоресурсные затраты при использовании универсального мульчировщика АДУ-6АКД в 2,3–2,5 раза меньше, чем у двухстадийной европейской технологии.

Заключение. Выводы специалистов СПК «Федорский»: результаты четырехлетнего опыта использования технологий мульчирующей обработки почвы, реализуемых двумя универсальными дисковыми мульчировщиками АДУ-6АКД, показавшими высокое качество измельчения растительных остатков, мульчирования почвы и высокую производительность, а также надежность выполнения технологического процесса, позволяют сделать заключение о необходимости широко внедрения этих агрегатов в сельскохозяйственное производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизов, З. М. Приемы и системы основной обработки почвы в засушливой степи Поволжья / З. М. Азизов // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 22–23.
2. Макаров, И. П. Как решаются проблемы обработки почв? / И. П. Макаров, А. В. Захаренко, А. Я. Рассадин // Земледелие. – 2002. – № 2. – С. 16–17.
3. Сизов, О. А. Энергосберегающие приемы предпосевной подготовки почвы / О. А. Сизов, Н. И. Бычков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – № 6. – С. 11–14.
4. Суюндуков, Я. Т. Засоренность посевов при различных способах основной обработки почвы / Я. Т. Суюндуков, М. Б. Суюндукова, М. Г. Сираев // Земледелие. – 2001. – № 2. – С. 26–27.
5. Ванин, Д. Е. Влияние основной обработки почвы на урожайность и засоренность посевов / Д. Е. Ванин, Н. Ф. Михайлова // Земледелие. – 1985. – № 3. – С. 7–10.
6. Вериго, С. А. Почвенная влага / С. А. Вериго, П. А. Разумова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – С. 237–248.
7. Мальцев, Т. С. Система безотвального земледелия / Т. С. Мальцев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 128 с.
8. Рыбалко, А. Г. Ресурсосберегающие технологии возделывания и уборки зерновых культур и перспектива их применения для зон Юга Поволжья России и Запада Казахстана: рекомендации / А. Г. Рыбалко, Р. Б. Ширванов. – Уральск: Зап. Казахст. ЦНТИ, 2007. – 79 с.
9. Клименко, В. И. Новый рабочий орган для культивации и мульчирования почв / В. И. Клименко // Земледелие. – 2005. – № 1. – С. 46.
10. Макаров, И. П. Как решаются проблемы обработки почв? / И. П. Макаров, А. В. Захаренко, А. Я. Рассадин // Земледелие. – 2002. – № 2. – С. 16–17.
11. Мануйлов, В. Н. Противозрозионная эффективность мульчи крупностебельных

растительных остатков на склонах / В. Н. Мануйлов, Е. Н. Василенко // СНТ ВИМ. – Т. 111: Технология и механизация работ по защите почв от эрозии. – М., 1987. – С. 41–45.

12. Modern agriculture: opportunities *and risks* // USA Today Magazine, Jul 99, Vol. 128 Issue 2650, p. 54, 3 p., 2bw. Item Number: 201.

УДК 621.43.057

РЕГУЛИРОВАНИЕ СОСТАВА СМЕСЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И РАПСОВОГО МАСЛА

С. А. ПЛОТНИКОВ, д-р техн. наук, профессор

Ш. В. БУЗИКОВ, канд. техн. наук, доцент

И. С. КОЗЛОВ, аспирант

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,

Киров, Российская Федерация

На сегодняшний день одним из перспективных источников тепловой энергии, используемых в качестве топлива в дизельных двигателях, является смесь дизельного топлива (ДТ) и рапсового масла (РМ) [1–4]. Использование чистого РМ в дизелях осложняется различием физико-химических свойств масла по сравнению с ДТ [5]. Основными недостатками РМ являются высокая вязкость, плохие низкотемпературные свойства, высокая температура воспламенения, повышенная коксумость, меньшая теплотворная способность [5, 6]. На данный момент времени объем и степень исследований не позволяют всецело и полностью установить зависимости влияния различных смесей ДТ с РМ на показатели работы топливopодpодpующей аппаратуры (ТА) [7, 8]. В связи с этим определение оптимальных параметров для регулирования состава смеси, состоящей из ДТ и РМ в ТА, является на сегодняшний день весьма актуальной задачей.

Нормальная работа дизеля на различных смесях ДТ и РМ представляется достаточно проблематичной без внесения конструктивных изменений в систему регулирования топливopодpодpачи.

Проанализировав характеристики топливopодpодpачи, представленные на графике (рис. 1), видим, что при установленной заводом-изготовителем ТА зависимость вводимой в дизель теплоты с чистым ДТ от хода рейки топливного насоса высокого давления (ТНВД), представляется прямой линией (линия 1 на рис. 1).

При работе ТА на различных смесях ДТ и РМ характеристика ТНВД изменяется по сравнению с работой на чистом ДТ. С учетом того, что низшая расчетная теплота сгорания смеси ДТ и РМ меньше