

Рисунок – Плуг навесной оборотный ПНО-3-40/55:

а – конструкция; б – испытания в полевых условиях.

В результате проведенных испытаний ПНО-3-40/55 в сравнении с навесным оборотным плугом отечественного производства ПНО-4-40, были получены следующие результаты: удельная энергоёмкость и расход топлива снижены на 3%, а удельная материалоемкость – на 14%. В настоящее время опытный образец проходит приемочные испытания на ГУ «Белорусская МИС».

#### Литература

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст]/ Фирсов И.П. [и др.]: под ред. И.П. Фирсова. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 432 с.

УДК 631.333.02

#### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ВНЕСЕНИИ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Крук И.С., к. т.н., доц., Свистун А.В., Назарова Г.Ф., Романюк В., д.т.н.,  
 УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
 г. Минск, Республика Беларусь

*Институт строительства, механизации и электрификации сельского хозяйства  
 г. Варшава, Польша*

Энергоёмкость процесса внесения твердых органических удобрений определяется конструкцией, технологическими и кинематическими параметрами рабочих органов разбрасывателей. Несмотря на их многообразие, в хозяйствах используются низкопроизводительные машины с небольшой шириной захвата, что влечет к интенсивному движению агрегатов по полю. При этом не все рабочие органы позволяют достичь заданной равномерности при увеличении ширины вносимой полосы удобрений. Поэтому разработка новых конструкций и обоснование рациональных параметров установки измельчающе-распределяющих рабочих органов является важной и актуальной задачей.

Для поверхностного внесения твердых органических удобрений используются как самоходные, так и прицепные разбрасыватели. Они состоят из рамы, ходовой части, кузова, пологого транспортера, активного измельчающего и распределяющего устройств.

Особенностями процесса внесения являются изменяющиеся физико-механические свойства удобрений и наличие слежавшихся комков различных размеров. Существует большое количество конструкций измельчающих и распределяющих рабочих органов для сплошного разбрасывания твердых органических удобрений. Их можно разделить на следующие группы: роторные, фрезерные (барабанные), роторно-фрезерные, цепные, дисковые и лопастные. Анализ показывает, что увеличение ширины захвата машины имеет как положительные, так и отрицательные стороны. С ее увеличением сокращаются число рабочих проходов по полю и расход топлива, повышается производительность труда, уменьшается площадь поля, уплотненная колесами агрегата, что снижает энергоёмкость как данной, так и почвообрабатывающих операций. Однако, при этом требуется дополнительная мощность на привод рабочих органов [1]. Кроме того, увеличение приводит к повышению неравномерности распределения удобрений по поверхности поля, которая может превысить допустимую агротехникой. Проектирование машин с малой шириной захвата связано с увеличением объема кузова машины, что влечет к повышению нагрузки на пахотный

горизонт. Измельчающие и распределяющие органы служат для измельчения уплотненного слоя и комков удобрений до размеров, определяемых агротехническими требованиями и распределения их по ширине захвата. Такими рабочими органами являются роторные, фрезерные (барabanные) валцы с винтовыми или гребенчатыми витками и ленточные рабочие органы (рисунок 1).

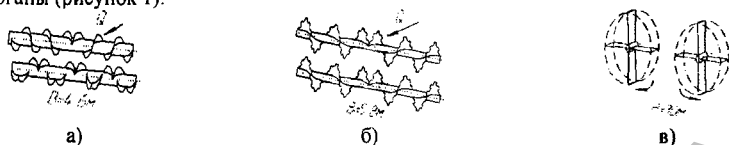


Рисунок 1 – Рабочие органы навозоразбрасывателей  
(В – рабочая ширина захвата машины)

Разбрасыватели с ленточными (рисунок 1, а) рабочими органами вносят удобрения в основном на ширину кузова машины. Хотя такое исполнение проще в изготовлении, его недостатками является малая рабочая ширина захвата, а следовательно, производительность машины, и неравномерность распределения ТОО по ширине захвата, связанная с не измельчением крупных комков. С целью увеличения рабочей ширины захвата и внесения хорошо измельченных ТОО применяются фрезерные рабочие органы (рисунок 1, б), которые используются в большинстве отечественных навозоразбрасывателей (МТТ-4,8,9,10; ПРТ-7А,11 «Бобруйскагромаш»). Доза внесения удобрения регулируется изменением скорости движения транспортера и скоростью движения самого агрегата по полю. Рабочая ширина таких машин не на много превосходит предыдущий тип, хотя качество внесения повышается. Конструкции с роторными (рисунок 1, в) рабочими органами применяются чаще для разбрасывания приготовленного компоста или перепревшего навоза из буртов (РУН-15А, Б). У таких разбрасывателей ширина захвата достигает 30 метров, однако при этом существует высокая неравномерность распределения удобрений по полю.

Широкое применение получили конструкции кузовных навозоразбрасывателей с рабочими органами в виде измельчающих фрезерных валцов с наклонными (рисунок 2, а), вертикальными (рис. 2, б), горизонтальными осями и распределяющими дисками (рисунок 2, в) (*Tebbe, Bergmann, Miro, Joskin, Annaburger, Have, Kemper, Samson, Strautmann, LMR Azene*).

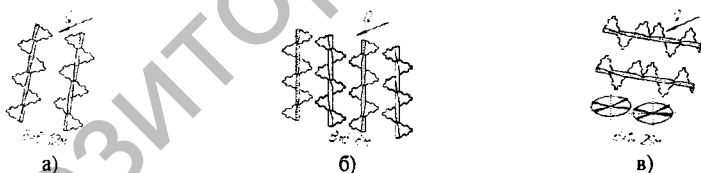


Рисунок 2 – Фрезерные рабочие органы

В конструкциях зарубежных разбрасывателей используются шнеколопастные и цепочные рабочие органы (рисунок 3 а, б). Недостатком данных конструкций является малая рабочая ширина захвата 2...4 м, который может быть кстранен установкой дополнительных распределяющих дисков (рисунок 3, в). Кроме того, на работу цепочных рабочих органов существенное влияние оказывают физико-механические свойства удобрений, которые влияют на равномерность распределения по поверхности поля.

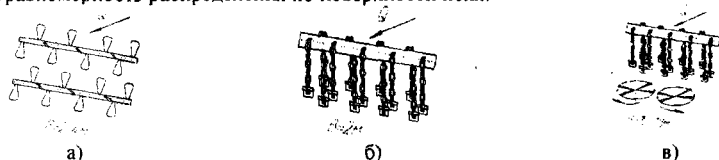


Рисунок 3 – Шнеколопастные (а) и цепочные (б, в) рабочие органы

Многообразие рабочих органов для внесения твердых органических удобрений ставит задачу выбора рационального их сочетания при решении вопросов увеличения

производительности машины, качества внесения удобрений и снижения удельной энергоёмкости на выполнение операции. С этой точки зрения, на наш взгляд, наиболее перспективным является использование измельчающих фрезерных валков с распределением дисковыми рабочими органами.

#### Литература

1. Марченко Н.М., Личман Г.И., Шебалкин А.Е. Механизация внесения органических удобрений. – М.: ВО «Агропромиздат» 1990. – 207с.

УДК 631.358

### АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ РАЗДЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЬНА

Трибуналов М.Н., канд. техн. наук, доцент

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Лен-долгунец – одна из древнейших культур, которая выращивается в мире около 9 тыс. лет. В X-XI веках он стал основным прядильным растением на Беларуси. Биологическая особенность льна-долгунца заключается в том, что наибольшее количество и качество волокна получают при терблении льна в фазе ранней желтой спелости. Семена же в этот период имеют пониженную жизнеспособность, необходимую для использования на семенные цели. Для получения кондиционных семян уборку льна необходимо проводить в фазе желтой спелости.

Развитие средств механизации уборки льна на протяжении нескольких десятилетий идет по двум направлениям. Первое из них подчинено особенностям созревания компонентов урожая льна – волокна и семян. Это раздельный способ уборки, когда вылегка тресты, сушка и дозревание семян производится в поле на льнище. При соблюдении сроков уборки качество продукции, полученной по этой технологии, как правило, высокое. Однако, разрыв во времени технологии нарушает поточность процесса уборки, увеличивает трудоёмкость. Второе направление – совмещение всех уборочных операций. Это комбайновый способ уборки, при котором тербление, очес семенных коробочек и расстил стеблей совмещены и производятся одной машиной – комбайном. Уборка менее трудоёмка и обладает поточностью. Однако комбайновый способ породил новые проблемы, которые полностью не решены до настоящего времени. Семена, минуя стадию дозревания, с ворохом поступают на искусственную сушку, в результате этого ухудшаются их посевные качества.

Для сушки и обмолота вороха требуются специализированные пункты, на строительство которых затрачиваются значительные капитальные вложения, а на обслуживание – затраты труда. Для получения семян кондиционной влажности из вороха удаляется влага с помощью активного вентилирования подогретым воздухом. При уборке льна-долгунца в фазе ранней желтой спелости получают льноворох с влажностью 45-55%, для сушки которого при урожайности 10 ц/га волокна, на агрегате КСЛЛ-0,9 затраты составляют: топливо – 114,3 кг/га и электроэнергия – 157,1 кВт·ч/га [1].

Раздельная уборка льна при благоприятных погодных условиях позволяет снизить влажность льновороха до 20-25%, и следовательно, затраты на энергоносители для сушки льновороха снизятся практически в два раза [2]. Вместе с тем комбайновый способ уборки льна-долгунца является всепогодным, что крайне важно в дождливые годы в период уборки урожая льна. В настоящее время в нашей республике повсеместно применяется комбайновый способ уборки льна на основе прицепных льнокомбайнов ЛК-4А и самоходных КЛС-3,5. При комбайновом способе уборки однозначно теряется часть урожая волокна или семян из-за биологических особенностей льна-долгунца. Величина потерь интенсивно возрастает со смещением уборки в фазу полной спелости культуры.

Согласно Стратегии развития льняного комплекса Республики Беларусь на 2008-2010 годы и по опыту европейских стран, в целях сокращения сроков уборки льна, получения высокого урожая льнотресты и семян, республика переходит поэтапно на раздельную уборку льна с обмолотом семян на льнозаводе и с использованием высокопроизводительной самоходной техники [3]. Реализация Стратегии развития льняного комплекса приведет к значительному повышению урожайности льна, экономии энергозатрат, поможет наладить масштабный выпуск продукции углубленной переработки, пользующейся спросом на внутреннем и внешнем рынках. Для получения необходимого объема льноволокна будет убираться 60 тыс. га и 20 тыс. га предназначаются на