

МОДУЛЬНЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ АПП – 9

Н. Д. Лепёшкин¹, В. В. Мижурин², С. В. Савчук³

¹ К. т. н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории обработки почвы и посева РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Беларусь

² Научный сотрудник лаборатории обработки почвы и посева РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Беларусь

³ К. т. н., доцент, доцент кафедры «Машиностроение и эксплуатация автомобилей» Брестского государственного технического университета, Брест, Беларусь

Реферат

В статье приведено описание конструкции почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП – 9, его преимуществ, а также результаты его приёмочных испытаний

Ключевые слова: агрегат почвообрабатывающе-посевной, испытания приемочные, посев, предпосевная обработка почвы.

MODULAR SOIL-CULTIVATING-SOWING UNIT APP – 9

N. D. Lepeshkin, V. V. Mizhurin, S. V. Sauchuk

Abstract

The article describes the design of the АПП – 9 tillage and seeding unit, its advantages, as well as the results of its acceptance tests.

Keywords: tillage plant, acceptance tests, sowing, pre-sowing tillage.

Введение

Бурное развитие научно-технического процесса в последние годы выдвигают новые требования к разработке и производству сельскохозяйственной техники, в том числе и машин для обработки почвы и посева. Помимо традиционных требований надежности и эффективности создаваемой техники на первый план выступают требования конкурентоспособности, комбинированности, универсальности и адаптированности к разным природно-производственным условиям.

С учетом этого обстоятельства в последние годы в республике освоено производство ряда комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов. Однако конструктивно эти агрегаты изготавливаются с неизменным набором определенных рабочих органов, как для обработки почвы, так и для посева, что обеспечивает качественную подготовку почвы и посев только на определенных фонах и почвах, и только определенных культур.

В связи с этим задача создания комбинированного агрегата, конструкция которого обеспечивала бы мобильное переоборудование его сменными почвообрабатывающими и посевными рабочими органами является актуальной.

Основная часть

Комбинированные агрегаты для совмещения операций предпосевной обработки почвы и посева в настоящее время в основном выполняются по трем схемам:

- агрегаты, составленные из посевных и почвообрабатывающих машин, которые при необходимости могут использоваться раздельно;
- агрегаты, составленные из нескольких специально или серийно выпускаемых машин, одни из которых навешиваются на переднюю навеску, другие – на заднюю навеску трактора или другое энергосредство;
- агрегаты, представляющие собой общую раму, к которой прикрепляется посевная часть в виде сеялки или посевного оборудования, и почвообрабатывающая часть со сменными либо постоянными рабочими органами.

Основными недостатками агрегатов, составляемых по первой схеме, является то, что последовательное соединение отдельных машин в комбинированный агрегат намного увеличивает его продольные размеры и требует значительной ширины поворотной полосы. Кроме того такая компоновка агрегата нередко приводит к ухудшению качества технологического процесса, так как рабочие органы отдельно серийно выпускаемых машин, включенных в агрегат, в большинстве случаев создаются без учета их совместной работы. Опыт использования таких агрегатов в республике показывает, что они имеют малую ширину захвата, низкую производительность, требуют трактор значительной мощности для их агрегатирования. Примером агрегатов, выполненных по этой схеме, являются агрегаты АПП-4,5 (ОАО «Брестский электромеханический завод») и АПП-4 (ОАО «Минотровский ремонтный завод»). Здесь в качестве

почвообрабатывающей части используются полунавесные машины с набором рабочих органов типа АКШ, а в качестве посевной – навесные сеялки СН-4,5 и СПУ-4.

Из агрегатов, выполненных по второй схеме в республике используют агрегат АПП-6АБ (ОАО «Брестский электромеханический завод»). Здесь на переднюю навеску устанавливается семенной бункер, а на заднюю – роторная борона с посевным оборудованием. Кроме того, на полях республики работает и ряд агрегатов импортного производства, также выполненных по этой схеме: Airstar Arant фирмы «Amazon», DF-2 «Accord», Terra Drill 600 фирмы «Vogel&Noot» и др. Недостатком таких агрегатов, как показывает практика, является то, что они имеют относительно небольшие емкости бункера, а следовательно, большие потери времени на их заправку. Кроме этого невозможно использование трактора на других работах, например, на вспашке в ночное время.

Существенного повышения производительности, снижения энерго- и металлоемкости и устранения недостатков, присущих предыдущим схемам, можно достичь при использовании комбинированных агрегатов, составленных по третьей схеме. Примером таких агрегатов, которые получили наибольшее распространение в республике, являются: агрегаты АППМ-6 (ОАО «Брестский электромеханический завод»), агрегаты АПП-6 и его модификации (ОАО «Лидагропромаш»). Особенности этих агрегатов является то, что у агрегатов АППМ-6 посевная часть устанавливается на раме, а у агрегатов АПП-6 посевная часть в виде сеялки крепится сзади рамы. При этом данная схема позволяет реализовывать поставленную задачу – создание агрегата наиболее полно адаптированного к разным природно-производственным условиям.

При создании комбинированного агрегата, конструкция которого позволяла бы мобильно переоборудовать его сменными почвообрабатывающими и посевными рабочими органами, большое значение имеет их правильный выбор. Здесь при выборе типа почвообрабатывающей части наряду с агротехническими требованиями по глубине обработки, крошению почвы, подрезанию сорняков, гребнистости, необходимо учитывать особенности обрабатываемой почвы, применяемую систему земледелия, а также мощность, конструктивные и эксплуатационные особенности применяемых тракторов. При выборе типа почвообрабатывающей части должны быть учтены технико-экономические показатели.

В целом, по республике под пашней легкие по механическому составу почвы занимают 68,6 %, в Брестской области – 84,8 %, в Гомельской – 77,7 %. Также почвы имеют минимальное количество структурных водопрочных агрегатов диаметром 0,25 – 10 мм, а поэтому требуют щадящего воздействия на них рабочих органов.

Площадь пашни, засоренная камнями, в республике составляет 506,3 тыс. га (около 9,8 % от общей площади). Однако практически только Гомельская область чистая от камней (1,4 %).

С учетом почвенных условий наиболее перспективными почвообрабатывающе-посевными агрегатами являются агрегаты с пассивными рабочими органами. Преимуществами данных машин является то, что они оказывают на почвы менее интенсивное воздействие, чем машины с активными рабочими органами, а поэтому создают меньшую опасность разрушения структуры почвы. Наиболее эффективно использование агрегатов с пассивными рабочими органами и на почвах засоренных камнями. Преимуществом машин с пассивными рабочими органами является и то, что они менее энергоёмки, при этом они имеют высокую рабочую скорость (12 – 15 км/ч), что позволяет достичь высокой производительности.

В качестве пассивных рыхлительных рабочих органов для подготовки почвы под посев зерновых на минеральных почвах, как правило, используют S-образные пружинные стойки с оборотными лапами шириной захвата 30–35 мм, для подготовки почвы под посев мелкосемянных культур – S-образные пружинные стойки с подпружинниками и стрелчатой лапой 90–110 мм, при подготовке почвы на торфяных и легких минеральных почвах, а также при подготовке стержневых фонов, – ножевидные ротационные бороны. Кроме этого, на последних моделях агрегатов используются дисковые рабочие органы, установленные на индивидуальной подвеске.

Входящие в состав почвообрабатывающей части катки предназначены для разбивания комьев, выравнивания поверхности поля и уплотнения почвы. Они также в ряде случаев выполняют роль регулятора глубины обработки почвы и определяют окончательную структуру семенного ложа. Наибольшее распространение на современных агрегатах получили планчатые, трубчатые, прутковые, зубчатые, шпоровые, клиновидные и катки в виде резиновых шин. При выборе катка необходимо помнить, что каток является эффективным, если он будет отвечать следующим требованиям: обеспечивать получение выровненной мелкогребнистой и мелкокомковатой поверхности; не допускать сильного разрушения структуры почвы и увеличения количества эрозивно-опасных фракций в верхнем слое; качественно готовить семенное ложе; не залипать почвой и не забиваться растительными остатками.

Основной задачей, которую должна решать посевная часть комбинированного агрегата, является равномерное распределение семян по площади поля с заданной нормой высева, заделка их на определенную глубину, установленную агротехническими требованиями для каждой культуры и обеспечение контакта семян с влажным слоем почвы. При этом соблюдение этих требований возможно при правильном выборе типа системы высева и типа сошника.

Как показывает зарубежный опыт для широкозахватных посевных агрегатов (более 6 метров) наиболее приемлемой является пневматическая система централизованного высева с дозирующим устройством катушечного типа и вертикальными делительными головками.

В качестве сошника в таких агрегатах могут применяться килевидные, одно или двухдисковые сошники различной конструкции. Однако в последние годы, благодаря внедрению нового способа заделки семян, чаще всего начал применяться двухдисковый сошник. Сущность этого способа заключается в формировании бороздки сошником, укладки в нее семян и прикатывания их каточками, ширина обода которых несколько больше ширины бороздки. При таком способе обеспечивается порядковое прикатывание почвы с оставлением рыхлых междурядий. Семена компактно укладываются в уплотненный слой почвы, имеют с ней хороший контакт, а при использовании загорточей, закрыты рыхлой почвой.

Учитывая вышесказанное, в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» предложена конструктивная схема перспективного почвообрабатывающе-посевного агрегата, позволяющая на модульной основе путем объединения почвообрабатывающих и посевных рабочих органов в секции и изготовление первых в виде сменных навесных машин, а вторых в виде сменного посевного сошников бруса или сеялки, например, сеялки точного высева [1], обеспечить его высокую многофункциональность и адаптивность к различным природно-производственным условиям.

Почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП-9 (рисунок 1) включает основную раму 1 с присоединительным устройством 2, опорные колеса 3, 4, рыхлительные рабочие органы 5, катки 6, сошники 7, систему подачи семян и удобрений, содержащие бункер, дозирующие и транспортирующие устройства.

При этом дозирующие устройства включают в себя дозаторы 8, 9, и привод дозаторов 10, а транспортирующие устройства включают вентилятор 11, делительные головки 12, 13 и материалопроводы 14, 15. Рыхлительные рабочие органы 5 в комплекте с катками 6 собраны

в почвообрабатывающие секции 16, а сошники 7, установленные после них каточки 17 и загортачи 18 собраны в посевные секции 19.

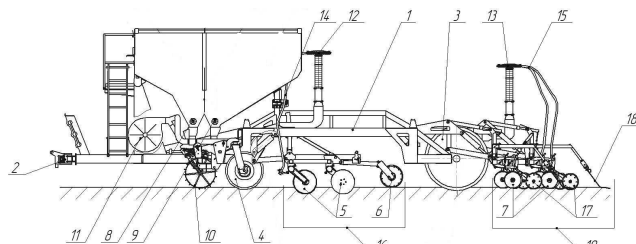


Рисунок 1 – Конструктивная схема почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП – 9

Такое конструктивное решение позволяет изготавливать почвообрабатывающие секции в виде навесных почвообрабатывающих машин, укомплектованных лаповыми, дисковыми, ножевидными и др. рыхлительными рабочими органами, при этом прикатывающий каток, используемый в этих машинах, также может иметь различный тип исполнения (планчатый, трубчатый, шпоровый и др.). Посевные секции при необходимости могут комплектоваться дисковыми, лаповыми, килевидными и др. типами сошников, а каточки и загортачи иметь различное исполнение. Для осуществления точного высева вместо указанных секций устанавливается навесная сеялка точного высева.

С использованием описанной схемы РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в сотрудничестве с конструкторской службой ОАО «Брестский электромеханический завод» разработали, а ОАО «БЭМЗ» изготовило опытный образец почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП-9. Испытания агрегата с установкой в почвообрабатывающих секциях сферических вырезных дисков диаметром 520 мм и спирально-трубчатого катка диаметром 520 мм, а в посевной секции двухдисковых сошников с диаметром дисков 320 мм, обремененных прикатывающих каточков диаметром 280 мм, показали, что на обработке среднесуглинистых почв по осеннему фону – гладкая вспашка с приспособлением для дополнительной обработки пласта и весеннему фону – культивация яги агрегат обеспечивает требуемые агротехникой показатели качества подготовки почвы и заделки семян зерновых культур. Так, высота гребней почвы после почвообрабатывающих секций 4,0 см (по ТЗ – 4,0 см, не более), глубина заделки семян при оптимальном заглублении сошников составила 44,0 мм, отклонение заделки от заданной – 0,4 мм (по ТЗ – ± 10,0 мм) [2].

Заключение

1. Предложенная конструктивная схема почвообрабатывающе-посевного агрегата, в котором почвообрабатывающие и посевные рабочие органы собраны в сменные секции (модули), позволяет мобильно комплектовать агрегат рабочими органами наиболее полно, адаптированными к различным природно-производственным условиям.
2. Установлено, что модульный агрегат АПП – 9 на посеве зерновых культур в системе отвальной обработки почвы на среднесуглинистых почвах обеспечивает требуемые агротехнические показатели по подготовке почвы и заделке семян.

Список цитированных источников

1. Почвообрабатывающе-посевной агрегат: пат. 11936 ВУ, МПК 7 А01В49/06, А01В79/02 / Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурин, Д. В. Заяц; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – № у 20180090; заявл. 02.04.18; опубл. 28.09.19.
2. Протокол № 119 Б 1/3 – 2018 НЦ от 12 декабря 2018 приёмочных испытаний агрегата почвообрабатывающе-посевного АПП – 9 / ГУ «Белорусская МИС» – 2018. – 120 с.

References

1. Pochvoobrabatyvayushche-posevnoy agregat: pat. 11936 ВУ, МПК 7 А01В49/06, А01В79/02 / N. D. Lepeshkin, V. V. Mizhurin, D. V. Zayac; zayavitel' RUP «NPC NAN Belarusi po mekhanizacii sel'skogo hoz'yajstva». – № u 20180090; zayavl. 02.04.18; opubl. 28.09.19.
2. Protokol № 119 B 1/3 – 2018 NC ot 12 dekabrya 2018 priyomochnyh ispytaniy agregata pochvoobrabatyvayushche-posevnogo APP – 9 / GU «Belorusskaya MIS» – 2018. – 120 s.

Материал поступил в редакцию 30.10.2020