

Н.Д. Лепёшкин, В.В. Мижурин
*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: mehposev@mail.ru*

ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ АПП – 9. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

В статье приведены описание конструкции и принципа работы почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП – 9, а также результаты его приёмочных испытаний.

Ключевые слова: почвообрабатывающе-посевной агрегат, приёмочные испытания.

Lepeshkin N.D., Mizhurin V.V.
*SUE « SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization »
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: mehposev@mail.ru*

TILLAGE SEEDING UNIT АПП – 9. DESIGN FEATURES AND TEST RESULTS

The article describes the design and principle of operation of the soil cultivation and sowing unit АПП – 9, as well as the results of its acceptance tests.

Keywords: tillage and sowing unit, acceptance tests.

Введение

Совмещение технологических операций путем создания и широкого применения комбинированных машин – основное направление модернизации технологий обработки почвы и посева в целях повышения качества выполняемых работ, плодородия почвы и снижения ресурсопотребления.

Для совмещения операций предпосевной обработки почвы и посева зерновых и других культур в республике освоены в производстве и выпускаются на: ОАО «БЭМЗ» – почвообрабатывающе-посевные агрегаты АПП-3, АПП-3А, АПП-4А, АПП-6АБ, АППМ-4, АППМ-6; ОАО «Лидоагропромаш» – АПП-6, АПП-6А, АПП-6Г, АПП-6Д; на ОАО «Бобруйсксельмаш» – агрегат АППМ-6 и его модификации. Применение таких агрегатов обеспечило повышение производительности труда до 60 % и снижение расхода топлива на 1,5 – 2 кг/га по сравнению с раздельным выполнением предпосевной подготовки почвы агрегатами АКШ и посева сеялками СПУ [1].

Вместе с тем в освоенных в республике почвообрабатывающе-посевных агрегатах максимальная ширина захвата составляет 6 метров, что обеспечивает оптимальную загрузку тракторов мощностью до 300 л.с.

Поскольку в настоящее время в республике освоено производство тракторов мощностью 350 л.с., то для их загрузки должны быть разработаны почвообрабатывающе-посевные агрегаты шириной захвата 9 метров. Наряду с загрузкой нового трактора, разработка широкозахватного почвообрабатывающе-посевого агрегата обусловлена и имеющимися в республике условиями их эффективного использования, а это, в первую очередь, поля длиной гона 600 метров и более, общая площадь которых составляет 584,6 тыс. га [2].

Основная часть

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан и прошел приёмочные испытания в ГУ «Белорусская МИС» почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП-9. Опытный образец агрегата был изготовлен на ОАО «БЭМЗ» [4].

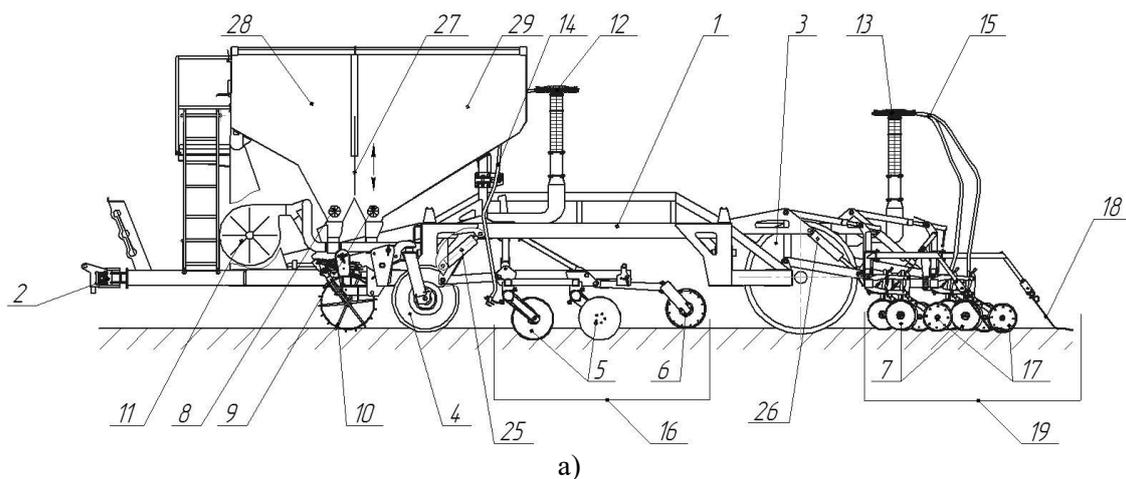
Сущность конструктивного решения агрегата и принцип его работы поясняется рис. 1 и рис. 2.

Почвообрабатывающий посевной агрегат АПП – 9 включает раму 1 с присоединительным устройством 2, опорные колеса 3, 4, подрезающие рабочие органы 5, последовательно установленные после них катки 6 и заделывающие органы 7, системы 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. Особенностью агрегата является то, что рыхлительные рабочие органы 5 выполнены в виде сферических дисков и в комплекте с катками 6 собраны в почвообрабатывающие секции 16. Сошниковые группы 7 выполнены в виде дисковых сошников с установленными после них прикатывающими каточками 17 и загортачами 18, собранными в посевные секции 19. При этом рама агрегата 1 состоит из центральной рамы 20 и соединенных с ней с помощью шарниров 21 и гидроцилиндров 22, двух боковых рам 23, 24. На каждой из рам 20, 23 и 24 навешены секции 16, 19 с возможностью изменения положения секций 16, 19 по высоте с помощью гидроцилиндров 25, 26.

Кроме того, бункер изготовлен цельным и имеет подвижную перегородку 27 разделяющую его отсек на две части (отсеки), одна для семян 28, другая для удобрений 29, а за опорными колесами 3, расположенными после почвообрабатывающих секций, установлены рыхлители 30.

Почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП – 9 работает следующим образом. С помощью присоединительного устройства 2 агрегат присоединяют к трактору и в транспортном положении доставляют на поле. Далее боковые рамы 23, 24 с помощью шарниров 21 и гидроцилиндров 22 переводятся в рабочее положение. Перед началом движения устанавливают, путем перемещения по высоте с помощью гидроцилиндров 25, 26 почвообрабатывающих и посевных секций, требуемую глубину обработки почвы и заделки семян. Включают привод дозаторов 10 и вентилятор 11.



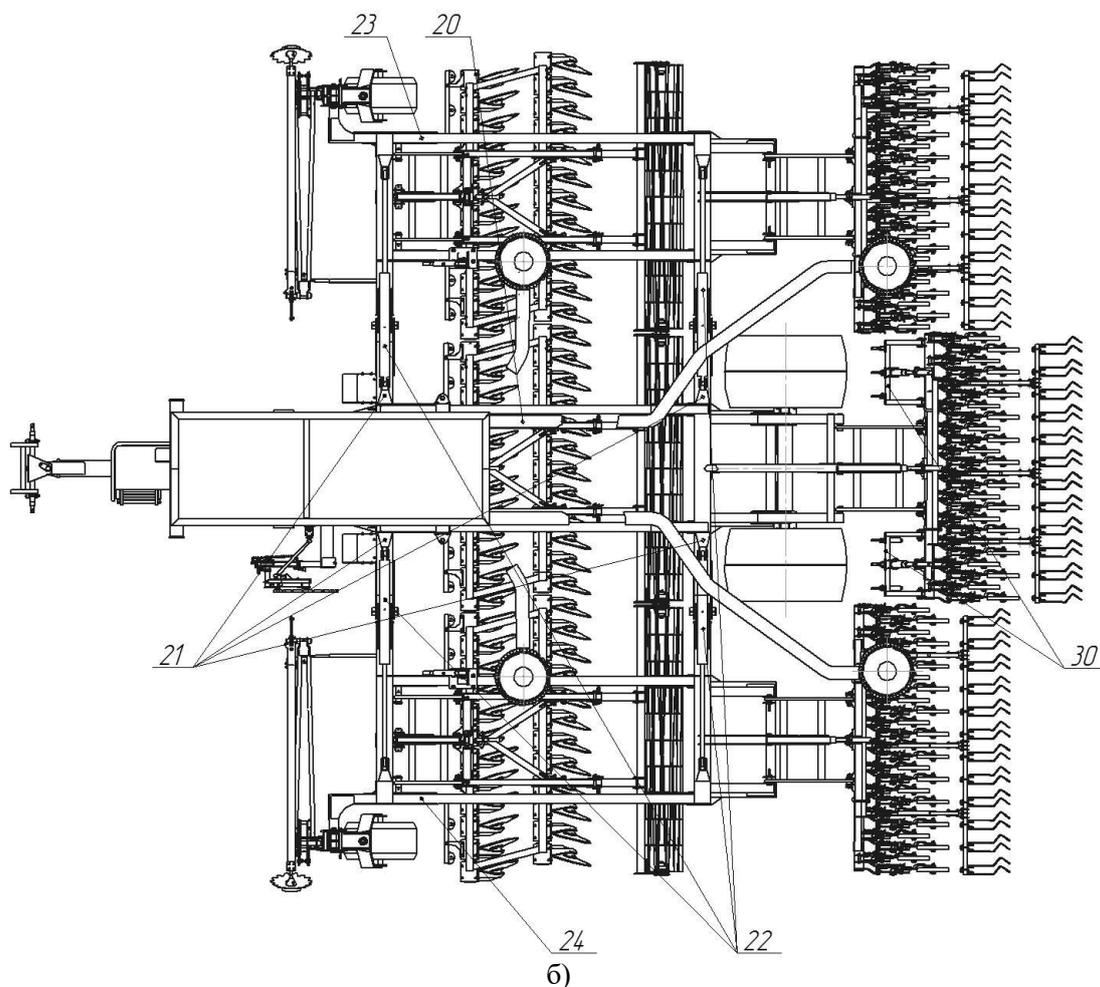


Рис. 1. Конструктивная схема почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП – 9

а – вид сбоку; б – вид сверху.

1 – рама; 2 – присоединительное устройство; 3, 4 – опорные колеса; 5 – рабочие органы; 6 – каток; 7 – заделывающие органы; 8, 9 – дозатор 10 – привод дозатора; 11 – вентилятор; 12, 13 – делительная головка; 14, 15 – материалопровод; 16 – почвообрабатывающая секция; 17 – прикатывающий каточек; 18 – загортач; 19 – посевные секции; 20 – центральная рама; 21 – шарнир; 22, 25, 26 – гидроцилиндр; 23, 24 – боковая рама; 27 – подвижная перегородка; 28 – отсек для семян; 29 – отсек для удобрений; 30 – рыхлитель



Рис. 2. Почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП – 9 в работе

При движении рыхлительные рабочие органы 5 подрезают на заданной глубине и предварительно крошат почву. В это время под рыхлительные рабочие органы дозированно с помощью дозаторов 9, приводимых в движение приводом 10, из отсека бункера для удобрений 29 под давлением, которое создается вентилятором 11, через делительные головки 12 по материалопроводам 14 подаются удобрения. Катки 6 производят окончательное крошение, выравнивание и

подуплотнение почвы на глубине заделки семян. При этом рыхлители 30 заделывают колею, оставленную опорными колесами 3. Одновременно с семенного отсека 28 бункера с помощью дозаторов, а также делительных головок 13 под давлением, создаваемым вентилятором 11, семена по материалопроводам 15 поступают к заделывающим органам 7, которые их укладывают на подуплотненную катком в почву. Предварительная заделка семян происходит в результате осыпания почвы после прохода сошника, а окончательная – прикатывающими каточками 17 и загортачами 18.

При движении агрегата по полю, с неровным по ширине его захвата рельефом поля, рабочие органы почвообрабатывающих и посевных секций, за счет шарнирного соединения боковых рам 23, 24 с центральной 20, точно копируют рельеф поля и производят обработку почвы и посев на заданную глубину.

Для проведения операций исключительно по обработке почвы и внесения удобрений посевные секции 19 с помощью гидроцилиндров 26 переводятся в транспортное положение или отсоединяются от рам 20, 23, 24, при этом отличаются дозаторы 9 и поднимается перегородка 27 в бункере. Если необходимо производить только обработку почвы, то отключаются и дозаторы удобрений 8. При обработке почвы на полях небольших размеров почвообрабатывающие секции 16 отсоединяются от рам 20, 23, 24 и навешиваются на другие трактора меньшей мощности.

Предложенное конструктивное исполнение агрегата, где рыхлительные рабочие органы в комплекте с катками собраны в почвообрабатывающие секции, а сошники, прикатывающие каточки и загортачи – в посевные секции, позволяет в перспективе комплектовать агрегат сменными почвообрабатывающими и посевными секциями с набором рабочих органов, наиболее полно адаптированным к высеваемым культурам, обрабатываемым фонам и почвам. Например, устанавливать почвообрабатывающие секции не только с набором сферических дисков, но и стрельчатых лап, а посевные секции с набором как дисковых, так и килевидных или лаповых сошников.

Техническая характеристика почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП – 9 представлена в таб. 1.

Т а б л и ц а 1. – Техническая характеристика опытного образца почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП – 9 (в соответствии с техническим заданием)

Наименование показателя	Значение
Тип агрегата	полунавесная
Ширина захвата, м	9
Масса конструктивная, кг	15 550
Агрегатирование	трактора мощностью 350-400 л.с. («Беларус 3522» и аналогичные импортные)
Габаритные размеры агрегата, мм: – в рабочем положении (длина/ширина/высота) – в транспортном положении (длина/ширина/высота)	13000/9500/3600 13000/4400/4000
Вместимость отсеков бункера, дм ³ : - общая – отсека для семян – отсека для удобрений	6000 3600 2400
Конструктивная ширина междурядий, см: – сошников для заделки семян – почвообрабатывающих дисков для заделки минеральных удобрений	12,5 25,0
Диаметр дисков сошников, мм – для удобрений – для семян	400 360
Количество дозирующих устройств, шт.	4
Количество сошников, шт.	72
Диаметр дисков сошников, мм	320
Диаметр прикатывающих каточков, мм	280
Количество дисков почвообрабатывающих, шт.	72
Диаметр дисков почвообрабатывающих, мм	520
Тип почвообрабатывающего катка	спирально-трубчатый
Диаметр почвообрабатывающего катка, мм	520

Приёмочные испытания агрегата АПП – 9 [4] при первичной технической экспертизе и лабораторно-стендовых испытаниях проводились в ГУ «Белорусская МИС», а при функциональной и

эксплуатационно-технологической оценках, оценке на надежность – в ОАО «Тимирязевский» Копыльского района.

Лабораторно-стендовые испытания проводились на высева семян пшеницы, ржи, ячменя, гороха, рапса и минеральных удобрений. Показатели качества выполнения технологического процесса и эксплуатационно-технологические показатели определялись на посеве семян пшеницы.

В результате лабораторно-стендовых испытаний установлено, что агрегат обеспечивает требуемые нормы высева семян указанных культур, при этом показатели неустойчивости нормы высева, неравномерности высева между сошниками, дробление семян в основном соответствовали требованиям ТЗ и ТНПА.

При посеве с установочной глубиной рыхления 7,0 см средняя фактическая глубина обработки почвообрабатывающими секциями составила 7,0 см, стандартное отклонение $\pm 2,4$ см, высота гребней почвы после почвообрабатывающих секций 4,0 см (по ТЗ – 4,0 см, не более). При глубине заделки семян 44,0 мм, отклонение глубины заделки от заданной составила 0,4 мм (по ТЗ – $\pm 10,0$ мм).

При эксплуатационно-технологической оценке при посеве с установленной нормой высева 260 кг/га и скорости движения 10,2 км/ч получены следующие результаты:

- производительность за основное время работы – 9,18 га/ч;
- производительность за сменное время работы – 5,49 га/ч;
- удельный расход топлива за сменное время работы – 6,7 кг/га.

При наработке агрегата 1717 га коэффициент готовности по оперативному времени составил 0,98. Ежедневное оперативное время технического обслуживания агрегата 0,35 ч и удельная оперативная трудоемкость технических обслуживаний 0,04 чел.-ч/ч.

При технической экспертизе агрегата АПП – 9 по показателям безопасности, на соответствие действующим в Таможенном союзе техническим нормативным правовым актам (ТНПА), несоответствий не установлено.

Расчет экономических показателей использования агрегата АПП – 9, приведенный по результатам эксплуатационно-технологической оценки, в сравнении с импортным аналогом Pronto 9 DC «Horsch» (Германия) показал, что применение отечественного агрегата АПП – 9 обеспечивает годовой приведенный экономический эффект в размере 44048,16 руб. (декабрь 2018 г.).

Заключение

1. Для повышения производительности на подготовке почвы и посеве зерновых культур разработан отечественный почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП – 9, который является первым агрегатом такого класса, выпущенным в Беларуси.

2. Конструктивное исполнение агрегата АПП – 9, где почвообрабатывающие и посевные рабочие органы собраны в отдельные секции, позволяет не только загрузить трактора мощностью 350 л.с., но и использовать его почвообрабатывающие секции с тракторами меньшей мощности, а в перспективе – комплектовать агрегат сменными почвообрабатывающими и посевными секциями, что позволит наиболее полно адаптировать его к высеваемым культурам, обрабатываемым фонам и почвам.

3. Приёмочными испытаниями определены фактические значения показателей агрегата АПП – 9 и установлено, что опытный образец в основном соответствует ТЗ и другим ТНПА по функциональным и агротехническим показателям, удельному расходу топлива и показателям безопасности.

Список использованных источников

1. Точицкий, А.А. Обеспечение высокого качества и экономии ресурсов на обработке почвы и посеве озимых культур. / А.А. Точицкий, Н.Д. Лепешкин, П.Н. Гарост // Международный аграрный журнал – 2001 – № 12. – С. 41–44.
2. Лепешкин, Н.Д. Повышение эффективности механизации посева зерновых культур путем оптимизации параметров машин и технологических процессов: дис.... канд. техн. наук. : 05.20.03. / Н.Д. Лепешкин. – Минск, 1999 – 242 с.
3. 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». – № и 20180090 ; заявл. 02.04.18 ; опубл. 28.09.19.
4. Протокол № 119 Б 1/3 – 2018 НЦ от 12 декабря 2018 приёмочных испытаний агрегата почвообрабатывающе-посевного АПП – 9 / ГУ «Белорусская МИС» – 2018. – 120 с.