

## Заключение

1. Прикатывание почвы – важный технологический прием обработки, который позволяет предотвратить испарение влаги из нижних слоев рыхлой почвы и усилить *конденсацию* водяных паров в верхнем слое, способствует равномерной заделке семян, особенно мелкосеменных культур (трав), обеспечивает *капиллярное* поднятие влаги к семенному ложу, предупреждает оседание почвы после появления всходов. Прикатывание почвы, проводимое после посева, способствует лучшему контакту семян с почвой и более дружному появлению всходов.

2. Приемочными испытаниями определены фактические значения показателей катка-планировщика модульного КМ-7 и установлено, что опытный образец соответствует ТЗ по функциональным показателям, удельному расходу топлива, показателям надежности и безопасности.

3. Каток-планировщик модульный КМ-7 не уступает по производительности и показателям назначения агрегатам ведущих фирм-изготовителей сельскохозяйственной техники. Особенностью представленной разработки является наличие сменного модульного оборудования (катков кольчато-шпоровых и водоналивных), что позволяет проводить мероприятия для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы.

## Литература

1. Новое сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nsh.ru/nsh-journal/2006/nsh-206/206-glavnyie-temyi/>. – Дата доступа: 3.06.2012.
2. Протокол приемочных испытаний катка-планировщика модульного КМ-7 № 269 Б 1/1-2011 / ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2011.

УДК 631.331.022

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ВЫСЕВАЮЩИХ СИСТЕМ

**В.П. Чеботарев, к.т.н., доц., Н.Д. Лепешкин, к.т.н., доц.,**

**Ю.Л. Салапура, к.т.н., Д.В. Зубенко, аспирант**

*Республиканское унитарное предприятие*

*«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Сельское хозяйство Республики Беларусь опирается в своей основе на ресурсосберегающие технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур, реализация которых невозможна без применения высокопроизводительной посевной техники. Поэтому сеялки и почвообрабатывающе-посевные агрегаты с пневматическими высевальными системами находят все большее применение. Использование посевных машин с высевальными системами данного типа обусловлено следующими преимуществами:

а) производительность на 15–20 % выше, чем у сеялок с механическими системами высева, даже при одинаковой ширине захвата [1];

б) возможность конструктивно создавать широкозахватные высокопроизводительные посевные машины по модульному принципу;

в) не требуется проведение дополнительных операций по агрегатированию при переводе машины из транспортного положения в рабочее и обратно;

г) возможность использования бункера для посевного материала большого объема, что позволяет уменьшить количество заправок в работе;

д) низкая удельная материалоемкость.

Наряду с достоинствами, сеялки с пневматической системой высева имеют следующие недостатки:

а) необходимость создания и поддержания транспортирующего воздушного потока с постоянными параметрами индивидуально для определенных групп культур;

б) требуется более тщательная подготовка посевного материала, включающая наличие посторонних предметов и комковатость удобрений;

в) зависимость неравномерности распределения посевного материала по сошникам от параметров воздушного потока и качества изготовления составляющих конструктивных элементов системы.

Однако, несмотря на недостатки, необходимость повышения производительности и снижения удельных энергетических затрат делают применение пневматических систем высева актуальным.

Сеялки с пневматическими системами высева выпускаются рядом фирм Европы («Kverneland», «Gaspardo», «Amazon», «Kuhn», «Rabe» и др.), Канады («Morris»), США («John Deere», «Great Plain»), имеются и отечественные разработки (сеялки типа СПУ; С-6 и С-6Т и почвообрабатывающе-посевные агрегаты на их базе). Машины, производимые разными фирмами, могут отличаться друг от друга как конструктивным исполнением отдельных элементов, так и принципами, заложенными в основу функционирования высевающих систем.

Разнообразие производителей и марок посевных машин с пневматическими высевающими системами на мировом рынке сельскохозяйственной техники создает ряд трудностей, связанных с неточностями в наименовании как машин в целом, так и их отдельных систем, частей. Нечеткая классификация и терминология затрудняют интерпретацию результатов научных исследований в данной области. Отсутствует также четкая классификация схем компоновки посевных машин. Аналогичная ситуация и с высевающими системами машин данного типа.

Причинами сложившейся ситуации является то, что пик отечественных разработок сеялок с пневматическими высевающими системами пришелся на 80-е годы XX века. Однако после распада СССР данным классом машин стал заниматься независимо друг от друга ряд предприятий и в Республике Беларусь, и в странах СНГ, а темпы работ по данной тематике резко замедлились. В результате не успела сформироваться четкая классификация как самих машин, так и их высевающих систем. Повлияли и зару-

бежные фирмы, присутствующие на отечественном рынке посевной техники, которые предлагают разные классификации и наименования своей продукции в свете национальных особенностей.

Таким образом, вопрос о классификации высевяющих систем централизованного типа с пневматическим транспортированием посевного материала к сошникам является весьма актуальным.

Цель данного исследования – разработать классификацию сеялок и почвообрабатывающе-посевных агрегатов с пневматическими системами высева.

Классификация – это один из главных инструментов познания в любой отрасли науки. Она базируется на глубоком анализе существующих конструкций машин, является основой их модернизации и указывает новые направления развития.

Классификацией высевяющих аппаратов, систем и посевных машин занимались многие ученые, однако работы, изначально ориентированные на сеялки с механическими высевяющими аппаратами, нельзя в полной мере использовать для классификации современных машин с пневматическими высевяющими системами. Их можно применять ограниченно, при рассмотрении отдельных элементов системы высева.

Непосредственно классификацией пневматических высевяющих систем занимались Астахов В.С., Крючин Н.П., Хоменко М.С., Зволинский В.Н., Любушко Н.И., Курилович К.К., Гусинцев Ф.Г.

Так, например, Астахов В.С. классифицирует высевяющие системы по способу распределения: 1) централизованного дозирования двухступенчатые; 2) централизованного дозирования одноступенчатые; 3) индивидуального дозирования; 4) группового дозирования [3].

Хоменко М.С. различает два основных типа централизованных высевяющих систем (ЦВС): с индивидуальным дозированием и пневматической подачей семян в сошники и с общим дозированием [4].

Зволинский В.Н., Любушко Н.И., Крючин Н.П. высевяющие системы классифицируют в соответствии с конструктивным исполнением бункера и способом ввода посевного материала и выделяют два типа пневматических ЦВС: с наддувом (герметичные) и без наддува (негерметичные) [2, 5]. Классификация, предлагаемая Крючиным Н.П., наиболее полно охватывает имеющиеся сегодня конструкции пневматических ЦВС, однако классификационные признаки, выбранные в качестве основных, затрудняют ее практическое применение.

В приведенных примерах в основу классификаций положены либо конструктивное исполнение, либо способ воздействия на посевной материал. Поэтому данные работы дают представления только о конкретных элементах высевяющей системы – дозирующем устройстве (Хоменко М.С.) или распределительной системе (Астахов В.С.). А так как высевяющая система состоит из ряда взаимосвязанных элементов, оказывающих комплексное воздействие на качество работы, то для подробного ее рассмотр-

рения и последующей детальной оценки с выявлением характера влияния тех или иных компонентов на общее качество работы системы необходима классификация, опирающаяся на сам принцип технологического процесса работы высевальной системы с пневматическим транспортированием посевного материала, касающийся абсолютно всех ее элементов.

Основными элементами пневматической высевальной системы с пневматическим транспортированием посевного материала в сошники являются бункер, дозатор, устройство для ввода посевного материала в воздушный поток (питатель), распределительное устройство, материалопровод, а также сошники. Технологический процесс сеялки с пневматической системой высева представлен на рисунке 91.

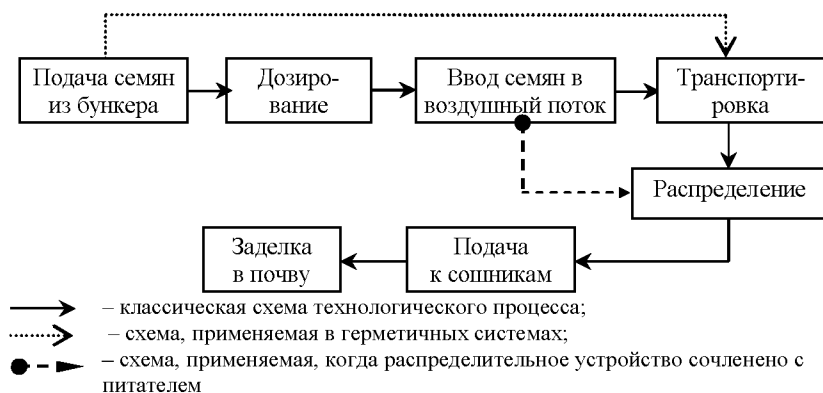


Рисунок 91 – Схема технологического процесса сеялки с пневматической системой высева

В соответствии с этапами технологического процесса можно предложить следующую классификацию:

1. По типу высеваемого материала:
    - а) зерновые; б) зернотравяные; в) зернотуковые; г) зернотукотравяные.
  2. По способу дозирования:
    - а) централизованного дозирования; б) группового дозирования; в) индивидуального дозирования.
  3. По способу ввода семян в воздушный поток:
    - а) негерметичные; б) герметичные.
- При выборе способа ввода семян в воздушный поток необходимо учитывать, что негерметичные системы нашли более широкое применение ввиду своей надежности, т.к. малейшая разгерметизация системы приводит к нарушению технологического процесса.
4. По принципу распределения семян:
    - а) бесступенчатые; б) одноступенчатые; в) двухступенчатые.
  5. По типу распределителей:
    - а) горизонтальные; б) вертикальные.

6. По типу семяпроводов:

- а) гофрированные; б) спирально-ленточные; в) воронкообразные;  
г) спирально-проволочные; д) трубчатые; е) телескопические.

Обобщенно данную классификацию можно представить в виде схемы (рисунок 92).

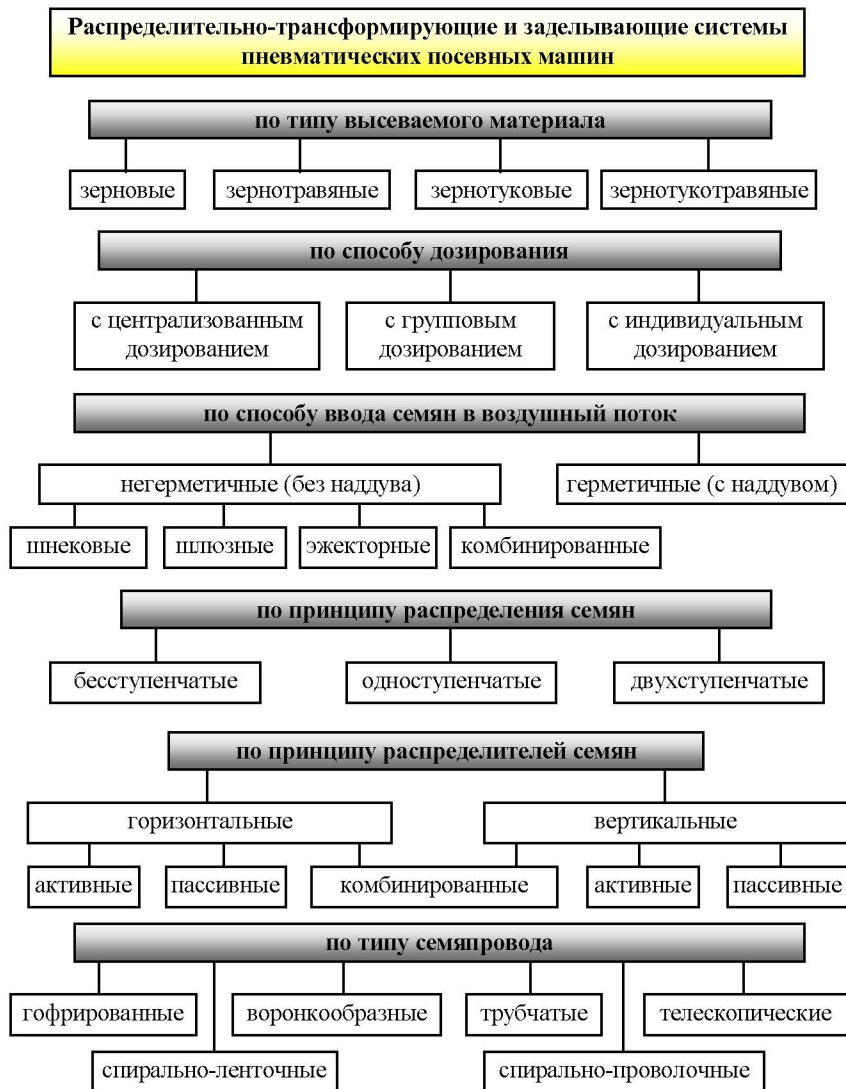


Рисунок 92 – Классификация централизованной пневматической высевающей системы

Приведенная классификация позволяет охватить разнотипные пневматические централизованные высевальные системы в совокупности всех ее элементов практически всех выпускаемых сегодня посевных машин. Это дает возможность использовать ее при комплексной оценке качества работы системы посева. Анализируя преимущества и недостатки отдельных элементов централизованной высевальной системы, оказывающих влияние на технологический процесс, можно сделать выбор системы с наилучшими параметрами, на основе чего дать рекомендации либо по технологической настройке, либо по модернизации посевных машин с пневматическими централизованными высевальными системами.

### **Заключение**

В результате изучения основных классификаций пневматических централизованных высевальных систем выяснилось, что в их основу положены либо конструктивное оформление, либо способ воздействия на посевной материал. Поэтому многие работы дают представления только о конкретных элементах высевальной системы – дозирующем устройстве или пневматической системе. А так как высевальная система состоит из ряда элементов, оказывающих определенное воздействие на качество работы, то для подробного ее рассмотрения и последующей комплексной оценки с выявлением характера влияния тех или иных компонентов на общее качество работы системы нами была разработана классификация централизованной высевальной системы, которая позволяет охватить разнотипные пневматические централизованные высевальные системы в совокупности всех элементов практически всех выпускаемых сегодня посевных машин.

### **Литература**

1. Астахов, В.С. Механико-технологические основы посева сельскохозяйственных культур сеялками с пневматическими системами группового дозирования: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / В.С. Астахов; Белорус. гос. сельскохозяйств. акад. – С-Пб. – Пушкин, 2007. – 40 с.
2. Зволинский, В.Н. Развитие конструкций распределительных систем для пневматических сеялок централизованного посева / В.Н. Зволинский, Н.И. Любушко // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1999. – № 2. – С. 20–23.
3. Астахов, В.С. Анализ пневматических централизованных систем / В.С. Астахов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 10. – С. 33–34.
4. Хоменко, М.С. Механизация посева зерновых культур и трав: справочник / М.С. Хоменко, В.А. Зырянов, В.А. Насонов. – Киев: Урожай, 1989. – 168 с.
5. Крючин, Н.П. Повышение эффективности распределительно-транспортирующих систем пневматических посевных машин: монография / Н.П. Крючин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2008. – 176 с.