

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО КОДИРОВАНИЯ ДВУХДИСКОВЫХ СОШНИКОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР

В. Р. ПЕТРОВЕЦ, В. В. АМЕЛИЧЕВ, О. В. ГОРДЕЕНКО

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 231407*

(Поступила в редакцию 10.01.2023)

Конструкция сошников и комбинированных сошниковых групп посевных машин и агрегатов является наиболее значимым фактором, влияющим на качество посева мелкосеменных сельскохозяйственных культур. Сошники должны образовывать бороздки одинаково требуемой глубины, уплотнять дно бороздок без выноса нижних слоев почвы на поверхность для сохранения влаги и не нарушать равномерность потока семян. Однако конструкции некоторых сошников не всегда удовлетворяют предъявляемым требованиям.

Процесс посева зависит в первую очередь от конструкций сошников и сошниковых групп для посевных машин и агрегатов, которые можно классифицировать по виду высеваемых культур, по способу посева сельскохозяйственных культур, по принципу работы и по другим признакам. В настоящее время на отечественных механических и пневматических сеялках для мелкосеменных культур применяют наральниковые (анкерные и килевидные), в комбинированных посевных сеялках и агрегатах – дисковые сошники. Каждому из этих видов сошников присущи свои преимущества и недостатки, влияющие на качество посева и производительность агрегата. В данной статье приведены классификация двухдисковых сошников, которые предназначены для посева мелкосеменных культур, и применение цифрового кодирования по конструктивным и технологическим признакам. Данная классификация позволяет осуществлять кодирование цифрами дисковых сошников для хранения информации и однозначной ее идентификации, что позволит включать не только известные типы сошников, но и прогнозировать новые конструкции под заданные технологические параметры. Цифровое кодирование по приведенной классификации позволяет проводить анализ и синтез изучаемого сошника.

Ключевые слова: *Посев, сеялка, комбинированный агрегат, сошник, мелкосеменные культуры, классификация.*

The design of coulters and combined coulters groups of sowing machines and units is the most significant factor affecting the quality of sowing small-seed crops. Coulters should form grooves of the same required depth, compact the bottom of the grooves without bringing the lower layers of soil to the surface to retain moisture and not disturb the uniformity of the seed flow. However, the designs of some coulters do not always meet the requirements.

The sowing process depends primarily on the designs of coulters and coulters groups for sowing machines and units, which can be classified by the type of sown crops, by the method of sowing crops, by the principle of operation and by other characteristics. At present, on domestic mechanical and pneumatic seeders for small-seed crops, coulters (anchor and keeled) are used, in combined sowing seeders and aggregates – disc coulters. Each of these types of coulters has its own advantages and disadvantages that affect the quality of sowing and the performance of the unit. This article provides a classification of double-disk coulters, which are designed for sowing small-seed crops, and the use of digital coding according to design and technological features. This classification makes it possible to encode disk coulters with numbers to store information and unambiguously identify it, which will allow including not only known types of coulters, but also predicting new designs for given technological parameters. Digital coding according to the above classification makes it possible to analyze and synthesize the coulters under study.

Key words: *sowing, seeder, combined unit, coulters, small-seeded crops, classification.*

Введение

Научой и практикой доказано, что урожай на 25–30 % зависит от качества посева семян сельскохозяйственных культур. Это связано с тем, что в начальный период развития семени формируется структура растения, которая впоследствии будет сохранять устойчивость к полеганиям и сопротивляться другим стрессовым факторам окружающей среды, влияющим на рост и развитие. Поэтому необходимо создать благоприятные для роста и развития семян условия, чтобы получить наибольший урожай сельскохозяйственных культур [1].

Процесс посева зависит в первую очередь от конструкций сошников и сошниковых групп для посевных машин и агрегатов, которые можно классифицировать по виду высеваемых культур, по способу посева сельскохозяйственных культур, по принципу работы и по другим признакам [2]. Большинство классификационных схем данных рабочих органов имеет иерархическую структуру, которая однозначно не позволяет описать все конструктивные и технологические особенности сошников, осуществлять кодировку и дешифровку отдельных признаков с возможностью их расширения [3].

На основании вышеизложенного, одной из задач данной работы являлось создание универсальной классификационной схемы и таблицы, представление которой позволила бы легко добавлять признаки, характеризующие рабочие органы, не изменяя алгоритма его образования.

Основная часть

Предложенный нами общий принцип классификации (рис. 1) построен на подразделении сошников по принципу работы, затем на виды и подвиды с последующим их дополнением.

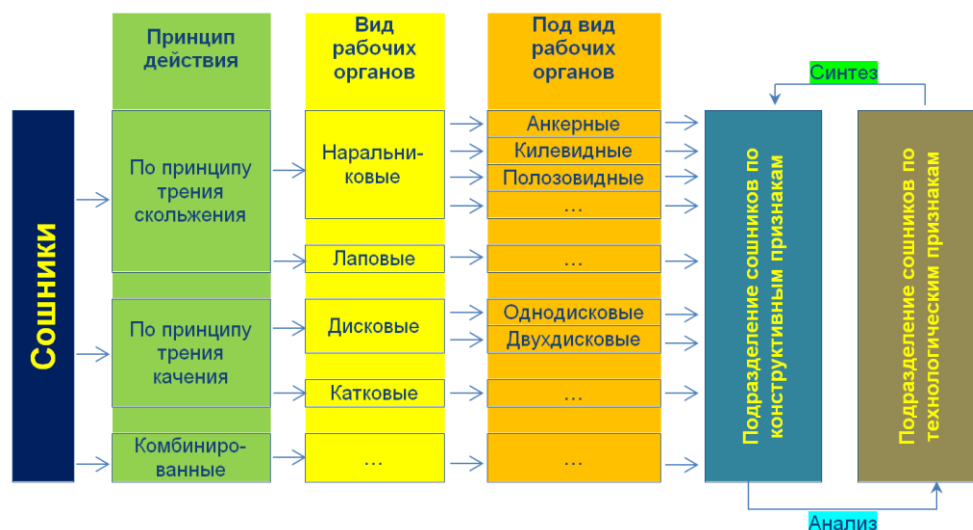


Рис 1. Общий принцип классификации сошников

Сошники и комбинированные сошниковые группы имеют различные виды по конструктивным и технологическим признакам. Поэтому их можно рассматривать как систему, которая состоит отдельных конструктивных и технологических признаков [3].

В таблице нами предложена классификация дисковых сошников для посева мелкосеменных культур [4–7], которая состоит из шестнадцати признаков: одиннадцати конструктивных и пяти технологических. Признаки и свойства сошников расположены соответственно по вертикали и горизонтали и рассматриваются во взаимодействии, то есть сошники одного класса многим признакам и свойствами связаны с сошниками другого класса. Представленная классификация позволяет осуществлять кодирование цифрами дисковых сошников для хранения информации и однозначной ее идентификации, что позволит включать не только известные типы сошников, но и прогнозировать новые конструкции под заданные технологические параметры [8–10]. Во время анализа по предлагаемой классификации изучается дисковый сошник, который заканчивается цифровым кодированием. Для начала выбирается сошник, который относится к одному из первых классов по первому смысловому делителю, а затем рассматриваются конструкционные и технологические признаки. Дальнейший анализ дисковых сошников последовательным рассмотрением отдельных свойств по всем смысловым делителям сверху вниз. Исходным пунктом решения задач для синтеза сошников, на наш взгляд, могут быть операции, выполняемые ими, потом рассматриваются технологические и конструктивные признаки в обратной последовательности [3, 11]. Вся информация по какому-либо сошнику записывается из цифр десятичной системы. В составленной нами таблице включено шестнадцать смысловых делителей. Шифр будет состоять из двух групп цифр, которые будут разделены знаком «-». Первая группа соответствует конструктивным признакам сошника, вторая – технологическим.

Например, информация о двухдисковом сошнике (рис. 2, а) для узкорядного посева мелкосеменных культур следующая: 33335141111–11124. Это означает, что рассматривается двухдисковый сошник для узкорядного посева (3) с равновеликими дисками (3), с углом атаки равным 18° (3), ротационный (3), с комбинированным сечением поводка (5). Диски расположены в один ряд (1). Между дисками установлен семяпровод (4). Реборда отсутствует (1). Семяпровод круглого сечения (1). Задельвающие устройства отсутствуют (1). Чистики установлены треугольные (1). Данный сошник применяется в механических сеялках (1), которые осуществляют простой сев (1) с агротехнической скоростью (1), оптимальным давлением на сошник (2), образуя клиновидную бороздку (4).

Информация о двухдисковом сошнике (рис. 2, б) с нулевым углом атаки следующая: 211351251113–11223. Это означает, что рассматривается двухдисковый сошник для рядного двухстрочного посева (2) с плоскими дисками (1), с нулевым углом атаки (1), ротационный (3), с комбинированным сечением поводка (5). Диски расположены в один ряд (1). Семяпровод установлен рядом с диском за ребордой (2). Реборда каткового типа (5). Семяпровод круглого сечения (1). Задельвающие устройства отсутствуют (1). Чистики установлены плоские (3). Данный сошник может применяться в механических сеялках (1), которые осуществляют простой сев (1) повышенных скоростях (2), оптимальным давлением на сошник (2), образуя Y-образную бороздку (3).

Информация о двухдисковом сошнике (рис. 2, в) следующая: 11235141114–11122. Это означает, что рассматривается двухдисковый сошник для рядного однострочного посева (1) с плоскими дисками (1), с углом атаки равным 9° (2), ротационный (3), с комбинированным сечением поводка (5). Диски расположены в один ряд (1). Семяпровод установлен между дисками (4). Реборда отсутствует (1). Семяпровод круглого сечения (1). Заделывающее устройство отсутствует (1). Чистики установлены фигурные (3). Данный сошник может применяться в механической сеялке (3), которые осуществляют простой посев (1) с агротехнической скоростью (1), оптимальным давлением на сошник (2), образуя V-образную бороздку (2).

Таблица. Классификация дисковых сошников для посева мелкосеменных культур (трав, льна и др.)

↓Анализ Синтез↑	Смысловой делитель	Вид и свойства сошников и составляющих их элементов								
		0	Резерв	1	2	3	4	5	6	7
По конструктивным признакам										
1	Класс сошников	Рядовой однострочный посев	Рядовой двухстрочный посев	Узкорядный посев	Широко-рядный посев	Ленточный посев				
2	Конструкции дисковых сошников	С плоскими дисками	Со сферическими дисками	С разноразмерными дисками	С утолщенными дисками	С внешними цилиндрическими ребордами	С внешними коническими ребордами			
3	Угол атаки дисков	Нулевой	до 10°	18°...20°	20°...23°					
4	Характер работы сошника	Пассивный	Вибрационный	Ротационный	Роторный с механическим приводом	Роторный с электрическим приводом	Роторный с гидравлическим приводом	Роторный с пневматич. приводом	Комбинированный	
5	Сечение поводка сошника	Круглый	Эллипсный (овальный)	Прямоугольный	Комбинированный					
6	Расстановка дисков	В один ряд	В каскад	В шашечном порядке						
7	Установка семяпровода	За диском	Рядом с диском за ребордой	Рядом с диском концентрично реборде	Между дисками					
8	Установка реборды	Отсутствует	Неподвижная	Плавающая	Регулируемая	Катковая	Комбинированная			
9	Сечение семяпровода	Безугольное	Треугольное	Четырехугольное	Многоугольное	Комбинированное				
10	Вид заделывающего устройства	Отсутствует	Пружинное	Катковое	Цепное	Дисковое	Комбинированное			
11	Форма чистиков	Треугольная	Эллипсная	Плоская	Фигурная	Клапанная	Комбинированная			
По технологическим признакам										
12	Посевные машины	Сеялка механическая	Сеялка пневматическая	Комбинированный агрегат						
13	Вид технологического процесса	Простой посев	Посев с внесением удобрений	Посев с предварит. почвообработкой	Комбинированный посев					
14	Скоростной режим, м/с	Агротехнический	Ускоренный	Пониженный						
15	Давление на сошник, Н	Малое	Оптимальное	Высокое						
16	Форма бороздки	U-образная	V-образная	Y-образная	Клиновидная	Прямоугольная				

Информация о двухдисковом сошнике (рис. 2, г) с опорно-прикатывающим катком следующая: 11235141133–33122. Это означает, что рассматривается двухдисковый сошник для рядного однострочного посева (1) с плоскими дисками (1), с углом атаки равным 5° (2), ротационный (3), с комбинированным сечением поводка (5). Диски расположены в один ряд (1). Семяпровод установлен между дисками (4). Реборда отсутствует (1). Семяпровод круглого сечения (1). В качестве заделывающего устройства применяется каток (3). Чистики установлены плоские (3). Данный сошник может применяться в комбинированных агрегатах (3), которые осуществляют посев с дополнительной обработкой почвы (3) с агротехнической скоростью (1), оптимальным давлением на сошник (2), образуя V-образную бороздку (2).

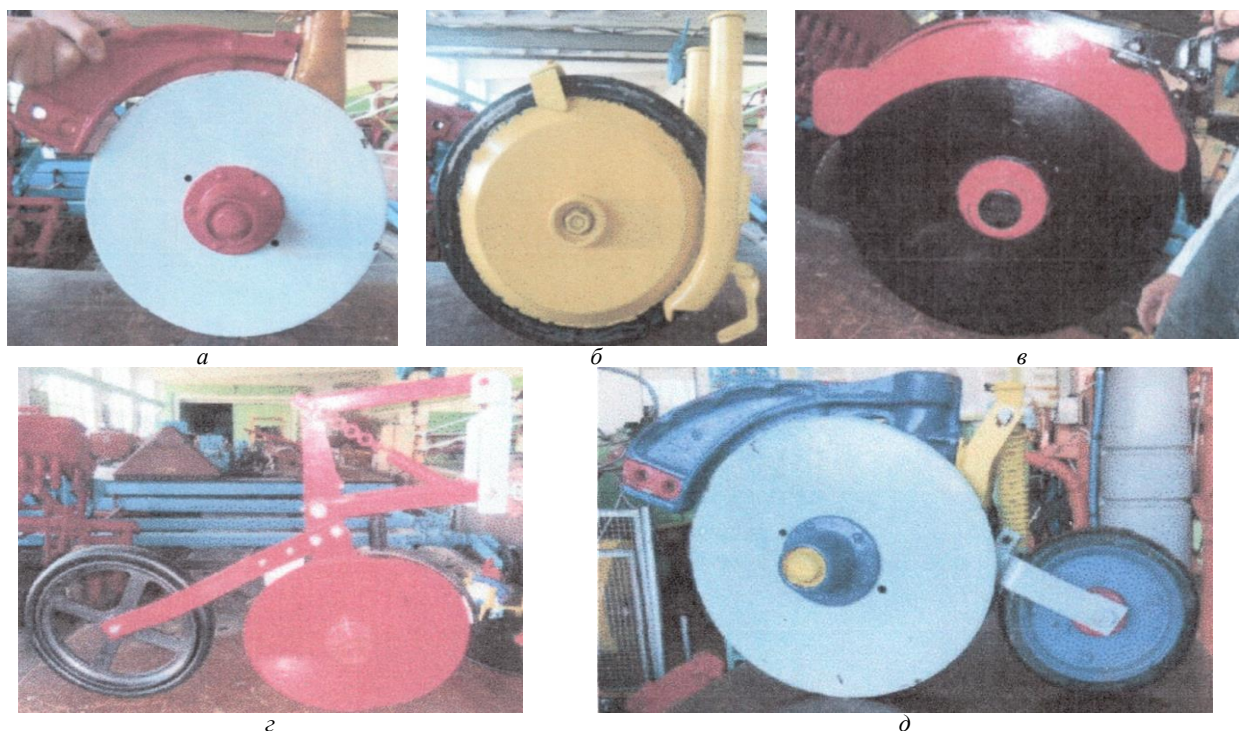


Рис 2. Конструкции двухдисковых сошников

Информация о двухдисковом сошнике (рис. 2, д) с опорно-прикатывающим катком следующая: 51235141134–34122. Это означает, что рассматривается двухдисковый сошник для ленточного посева (5) с плоскими дисками (1), с углом атаки равным 9° (2), ротационный (3), с комбинированным сечением поводка (5). Диски расположены в один ряд (1). Семяпровод установлен между дисками (4). Реборда отсутствует (1). Семяпровод круглого сечения (1). В качестве заделывающего устройства применяется каток (3). Чистики установлены фигурные (4). Данный сошник может применяться в комбинированных агрегатах (3), которые осуществляют комбинированный посев (4) с агротехнической скоростью (1), оптимальным давлением на сошник (2), образуя V-образную бороздку (2).

Заключение

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что данная приведенная классификация является результатом глубокого анализа и синтеза существующих конструкций посевных машин. Одним из преимуществ данных классификационных схем и таблиц в отличие от аналогов, является то, что ее структура позволяет дополнять признаки, характеризующие изучаемый рабочий орган, не изменяя алгоритм цифрового кодирования. Это позволяет создавать цифровой код отличительных признаков существующих и новых рабочих органов для хранения информации с последующей обработкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловская, И. П. Производственная технология в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва, 2016. – 336 с.
2. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин: В 2 т. – под ред. А. В. Красниченко – М., 1961. – Т. 2 – 862 с.
3. Петровец, В. Р. Посев зерновых культур дисковыми сошниками с усеченно-конусными бороздообразователями-уплотнителями / В. Р. Петровец, С. В. Авсюкевич, Н. И. Дудко. – Горки: БГСХА, 2015. – 212 с.
4. Петровец, В. Р. Сравнительный анализ посева льна отечественными и зарубежными сеялками и агрегатами / В. Р. Петровец, В. С. Астахов, В. В. Амеличев // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2022. – № 1 (21). – С. 250–256.
5. Колос, С. В. Анализ и исследование основных типов современных сошников / С. В. Колос, Р. П. Громенков, В. Р. Петровец // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2011. – № 1 (10). – С. 10–15.
6. Петровец, В. Р. Обзор сошников, применяемых в машинах для посева льна / В. Р. Петровец, В. В. Амеличев // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства – Горки, 2020. – Вып. 4. – С. 28–31.
7. Амеличев, В. В. Анализ и обзор сошников, применяемых в зарубежных машинах для посева льна // Молодежь и инновации – Горки: БГСХА, 2022. – С. 84–87.
8. Классификация двухдисковых сошников по технологическим и конструктивным параметрам / В. Р. Петровец [и др.] // Технический сервис машин. – 2021. – № 3 (144). – С. 56–63.
9. Петровец, В. Р. Цифровое кодирование комбинированных отечественных и зарубежных дисковых сошников / В. Р. Петровец, Д. В. Греков, Н. И. Дудко, С. В. Курзенков // Вестник БГСХА. – 2019. – № 2. – С. 234–238.
10. Петровец, В. Р. Цифровая классификация дисковых сошников / В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, Д. В. Греков // Вестник БГСХА. – 2018. – № 1. – С. 164–168.
11. Petrovets, V. R. Seeding grain crops with disc cutters with trimmed-taper furrowers-compactors / V. R. Petrovets, N. I. Dudko, V. V. Amelichev – Gorki: BSAA, 2021. – 92 p.