

АГРОИНЖЕНЕРИЯ
4.3.1. Технологии, машины и оборудование
для агропромышленного комплекса

Научная статья
УДК 631.31: 631.153.7: 631.58
<https://doi.org/10.28983/asj.y2026i4pp135-143>

**Обеспеченность ресурсосберегающей технологии Strip-till
почвообрабатывающей техникой отечественного производства**

Александр Леонидович Севостьянов

Орловский государственный аграрный университет, г. Орел, Россия
e-mail: sewostya@list.ru

Аннотация. В статье рассматривается обеспеченность сельскохозяйственных производителей Российской Федерации ресурсосберегающей технологией Strip-till и техникой отечественного производства для полосовой обработки почвы. Проведен анализ научных исследований, посвященных применению данной технологии в агропромышленном комплексе России, выявлены ее преимущества и ограничения. На основе статистических данных и оперативной информации от Минсельхоза России и портала «Росспецмаш-Стат» установлено, что в стране действуют три предприятия, выпускающие технику для Strip-till, производство которой организовано по «Модели 2» (ГОСТ Р 15.301-2016). Разработана база данных «Сельскохозяйственные агрегаты технологии STRIP-TILL», позволяющая систематизировать и анализировать технические характеристики агрегатов, что способствует оптимизации их выбора для различных агроклиматических условий. Предложены пути совершенствования техники, включая улучшение конструктивных особенностей рабочих органов, автоматизацию процессов, оптимизацию внесения удобрений и расширение функциональности. Цель исследования – выявить предприятия, производящие технику для Strip-till, оценить их производственные мощности и предложить рекомендации по оптимизации использования данной технологии в различных зонах растениеводства. Научная новизна работы заключается в систематизации отечественного производства техники для Strip-till, разработке базы данных и предложении инновационных решений для повышения эффективности и универсальности техники. Результаты исследования показывают, что технология Strip-till имеет значительный потенциал для снижения затрат и повышения урожайности, особенно при возделывании пропашных культур. Однако для ее широкого внедрения необходимы дальнейшие исследования и разработки, направленные на адаптацию техники к различным почвенно-климатическим условиям и расширение спектра ее применения.

Ключевые слова: база данных, культиватор, полосовая обработка, производитель, рабочие органы, разрезающий диск, рыхлительный диск, структура базы, сельскохозяйственная техника

Для цитирования: Севостьянов А. Л. Обеспеченность ресурсосберегающей технологии Strip-till почвообрабатывающей техникой отечественного производства // Аграрный научный журнал. 2026. № 4. С. 135–143. <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i4pp135-143>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

**Provision of resource-saving Strip-till technology with soil tillage machinery
of domestic production**

Alexander L. Sevostyanov

Oryol State Agrarian University, Oryol, Russia
e-mail: sewostya@list.ru

Abstract. The article considers the availability of agricultural producers in the Russian Federation with the resource-saving Strip-till technology and domestic equipment for strip tillage. The analysis of scientific research devoted to the application of this technology in the agro-industrial complex of Russia has been carried out, its advantages and limitations have been identified. Based on statistical data and operational information from the Ministry of Agriculture of Russia and the Rosspetsmash-Stat portal, it has been established that there are three enterprises in the country that produce equipment for Strip-till, the production of which is organized according to the “Model 2” (GOST R 15.301-2016).





The database “Agricultural aggregates of STRIP-TILL technology” has been developed, which makes it possible to systematize and analyze the technical characteristics of aggregates, which helps optimize their choice for various agroclimatic conditions. Ways of improving the technique are proposed, including improving the design features of working bodies, automating processes, optimizing fertilizer application and expanding functionality. The purpose of the study is to identify enterprises producing Strip-till equipment, evaluate their production capacities, and offer recommendations on optimizing the use of this technology in various crop production areas. The scientific novelty of the work lies in the systematization of domestic production of Strip-till equipment, the development of a database and the proposal of innovative solutions to increase the efficiency and versatility of technology. The results of the study show that Strip-till technology has significant potential to reduce costs and increase yields, especially when cultivating row crops. However, its widespread implementation requires further research and development aimed at adapting the technique to different soil and climatic conditions and expanding the range of its applications.

Keywords: database, cultivator, strip tillage, manufacturer, working parts, cutting disc, loosening disc, base structure, agricultural machinery

For citation: Sevostyanov A.L. Provision of resource-saving Strip-till technology with soil tillage machinery of domestic production. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2026;(4):135–143. (In Russ.). <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i4pp135-143>.

Введение. Увеличение объемов производства продукции агропромышленного комплекса, в том числе и наращивание агроэкспорта [16], может привести к истощению и деградации почвы. Ключевой характеристикой почвы, используемой в растениеводстве, является ее плодородие, которое определяется рядом показателей. Сохранение и повышение плодородия почвы – основная задача сельскохозяйственного производства в долгосрочной перспективе, так как определяет конкурентоспособность и рентабельность отрасли растениеводства. В последнее время наблюдается растущий спрос на ресурсосберегающие машинные технологии, которые обеспечивают минимальное воздействие на почву. Стратегией развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года определены основные принципы государственной политики в области сельскохозяйственного машиностроения. Так в область распространения Стратегии входит сельскохозяйственная техника, используемая при производстве основных видов продукции растениеводства, помимо тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин, в ней отражен большой спектр прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, в том числе направленных на ресурсосбережение. Ключевые общемировые тенденции сельскохозяйственного машиностроения включают в себя: увеличение производительности сельскохозяйственных машин; обеспечение безопасности и защиту окружающей среды; улучшение технико-экономических показателей.

Технология полосовой обработки почвы (Strip-till) является компромиссом между классической и нулевой обработкой почвы, принципиальным отличием которой является формирование отдельной вертикальной полосы обработанной почвы для корнеобитаемого слоя сельскохозяйственной культуры, сочетающее в себе различные виды ее обработки [7, раздел 3] и варьирует в зависимости от применяемой системы машин.

В сельском хозяйстве Российской Федерации Strip-till начали использовать с 2010–2011 гг. Данная технология дает отличные результаты при возделывании пропашных культур, таких как кукуруза, подсолнечник и сорго [1, 5, 6].

Ученые научной школы С.Г. Мусаридова ФГБОУ ВО БашГАУ (Мусаридов С.Г., Аминов Р.И., Валиулин И.Э.) разработали полосовой культиватор с объемным внутрипочвенным внесением удобрений [2, 13], научная школа В.И. Беляева ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ (Беляев В.И. Раймер Уве Тиссен) проводили исследования по обоснованию рационального состава почвообрабатывающего агрегата для полосовой обработки почвы [3, 15], научная школа ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Борисенко И.В., Мезникова И.В. Соколова М.В.) исследовали рабочие органы глубокой полосовой обработки почвы [4, 5]. Учеными ФГБОУ ВО Вавиловский университет (Бойков В.М., Воротников И.Л., Нарушев В.Б., Старцев С.В.) предложена классификация технических средств полосовой обработки почвы по системе Strip-till [14, 17], учеными ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, которые являются сотрудниками малой технологической компании ООО «ПлантаСтрип», разработали и проводят ряд исследований комплекса технических средств технологии Strip-till [10, 14, 17].

Отмечено [8], что одним из путей снижения энергетических затрат является применение современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур: минимальной и нулевой. Использование данных технологий предполагает разработку соответствующей системы машин. Однако минимальные технологии не всегда приводят к увеличению продуктивности при снижении энергетических и материальных ресурсов. Применение этих технологий зачастую ограничивается природно-климатическими условиями отдельных сельскохозяйственных зон (рисунок 1).



Рисунок 1 – Зоны распространения технологии Strip-till

Источник: составлено автором (без учета новых регионов Российской Федерации: ДНР, ЛНР, Запорожская и Херсонская области)

Figure 1 – Strip-till technology distribution zones

Source: compiled by the author (excluding new regions of the Russian Federation: DPR, LPR, Zaporizhzhia and Kherson oblasts)

Сельскохозяйственные товаропроизводители стремятся к повышению урожайности и снижению издержек, как и в любом другом производстве. За последние десять лет стоимость дизельного топлива выросла на 193 %, бензина на 171 %, газомоторное топливо по цене показало рост на 168 %, что напрямую оказывает влияние на рост себестоимости продукции растениеводства в агропромышленном комплексе, которая за последние десять лет выросла более чем на 250 % (рисунок 2).

Цель исследования – выявить и проанализировать предприятия сельскохозяйственного машиностроения России, производящие технику для ресурсосберегающей технологии Strip-till, оценить их производственные мощности, перспективы развития и предложить рекомендации по оптимизации использования данной технологии в различных агроклиматических зонах.

При этом поставлены следующие задачи исследования: провести анализ научных работ и исследований, посвященных применению технологии Strip-till в агропромышленном комплексе России, для выявления преимуществ, недостатков и ограничений данной технологии; исследовать рынок сельскохозяйственной техники России для выявления предприятий, производящих или планирующих выпуск техники для полосовой обработки почвы (Strip-till), и оценить их производственные мощности; разработать базу данных «Сельскохозяйственные агрегаты технологии STRIP-TILL», которая позволит систематизировать технические характеристики агрегатов и оптимизировать их выбор для различных условий растениеводства.



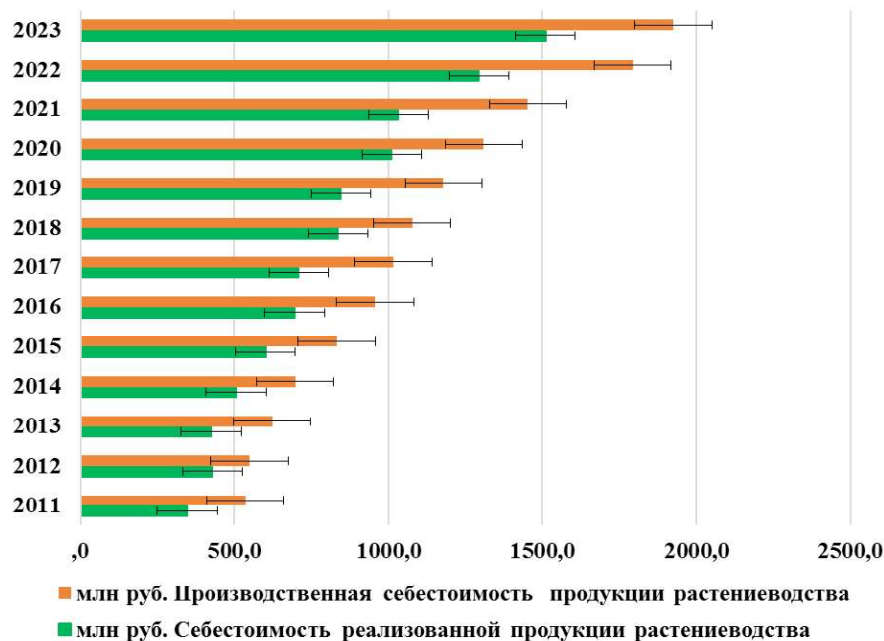


Рисунок 2 – Себестоимость продукции растениеводства, млн руб.

Источник: составлено автором, разделы ФПСР 30.02. Себестоимость производства и реализации основных видов сельскохозяйственной продукции в сельскохозяйственных организациях, <https://fedstat.ru> (дата обращения: 15.02.2025 г.)

Figure 2 – Cost of crop production, million rubles

Source: compiled by the author, sections of FPSR 30.02. Cost of production and sales of the main types of agricultural products in agricultural organizations, <https://fedstat.ru> (accessed: February 15, 2025)

Материалы и методы. Объект исследования – вопросы обеспеченности почвообрабатывающей техники системы Strip-till. Источники эмпирической информации – данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (<https://rosstat.gov.ru/emiss>), Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (<https://mcx.gov.ru/analytics/>), ФГБУ «Центр Агроаналитики» (<https://specagro.ru/analytics>), Интернет-портала «Росспецмаш-Стат», единой базы данных по производству и отгрузке сельскохозяйственной, строительно-дорожной, коммунальной техники, техники и оборудования для пищевой промышленности в Российской Федерации (<https://rosspetsmash.ru/rosspetsmash-stat>). Исследование является логическим продолжением проведенной ранее работы по изучению сельскохозяйственных агрегатов полосовой обработки почвы. Математическую и статистическую обработку данных проводили с помощью общепринятых методик математического и статистического анализа.

Научно исследовательские и опытно-конструкторские работы, проводимые как индивидуальными исследователями, так и научными коллективами, показывающие различные направления для применения технических средств технологии Strip-Till, в том числе работы по усовершенствованию технологических и качественных параметров, продолжают.

Результаты исследований. Ограничивающими факторами для расширения области применения по отношению к номенклатуре сельскохозяйственных культур технологии Strip-till являются конструктивные особенности расположения исполнительных механизмов и рабочих органов, которые позволяют обработать междурядья шириной от 45 до 75 см, традиционно 75 см. Автором проведена систематизация и выделены следующие преимущества Strip-till (рисунок 3).

В рамках полосовой технологии производится значительно менее ресурсозатратная операция вертикальной обработки почвы, которая позволяет получить аналогичный эффект, как и при сплошной обработке. Одновременно с рыхлением почвы могут вноситься удобрения на глубину обработки. Внесение удобрений непосредственно в зону развития растений позволяет сократить затраты на применяемые удобрения, а в случае использования жидких удобрений позволит еще и осуществить питание в доступной для растения форме.



Экономия топлива в 2-4 раза

- За счет уменьшения числа проходов по полю. За один проход сурдле проводит полную обработку почвы, одновременно производит внесение удобрение для сельскохозяйственных культур и осуществляет посев семян.

Увеличение урожайности до 25 процентов

- Создание благоприятных условий для развития корневой системы сельхозкультуры (увеличение общего объема корней на 20-40 %) и, как следствие, больший охват плодородного горизонта, доступ растений к почвенной влаге и питательным веществам.
- Снижает зависимость от засушливых погодных условий.
- Повышает отдачу поля – ранний прогрев почвы на необходимую температуру для посева по сравнению с No-till-технологией.

Способствует экономии средств на удобрение до 50 %

- Удобрения размещаются там, где нужно растению.

Развитие природоподобных технологий

- Приводит к повышению содержания органического вещества (гумуса).
- Приводит к снижению плотности почвы
- Повышается коэффициент инфильтрации воды
- Сохранение стерни предшествующика снижает эрозийную опасность.

Сокращает количество агрегатов в системе машин, зональных технологиях растениеводства

- За один сурдле проводит полную обработку почвы, одновременно производит внесение удобрение для сельскохозяйственных культур и осуществляет посев семян

Рисунок 3 – Конкурентные преимущества Strip-till

Источник: составлен автором по данным исследований

Figure 3 – Competitive advantages of strip-till

Source: compiled by the author based on research data

На основании проведенного анализа установлено, что в настоящее время в России существуют три предприятия сельскохозяйственного машиностроения, которые выпускают сельскохозяйственную технику системы Strip-till. Все они предназначены для полосовой обработки почвы, в том числе предусматривают одновременное внесение удобрений (таблица 1). Производство культиваторов на предприятиях организовано по «Модели 2» (ГОСТ Р 15.301-2016), организация работ по выпуску продукции, исходит из условий рынка сбыта.

Таблица 1 – Объем производства техники системы Strip-till для сельхозтоваропроизводителей

Table 1 – Production volume of strip-till equipment for agricultural producers

| Наименование организации, место расположения | Агрегат | Вариант исполнения | Ширина междурядья, см | Результат интеллектуальной деятельности | Модель производства | Годовое производство, ед. |
|----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Комплекс АГРО, г. Барнаул | ST612-45 | Прицепной | 45 | – | «Модель 2» | – |
| | ST68-70 | Прицепной | 45 | – | «Модель 2» | – |
| ДорАгроМаш, г. Орел | Серия «Орлик» | Прицепной, навесной | 70 | [12] | «Модель 2» | 50 |
| | Серия «Скорход» | Прицепной, навесной | 56, 70 | [11, 17] | «Модель 2» | 30 |
| АГРИСТО, г. Ставрополь | Линейные рыхлители «АГРИВАТОР» | Прицепной, навесной | 70 | – | «Модель 2» | 40 |

Источник: составлено автором по данным исследования.



На примере производителя «ДорАгроМаш» составлена подробная потребительская характеристика культиваторов полосовой обработки почвы по вариантам исполнения (таблица 2).

Таблица 2 – Потребительская характеристика культиваторов по вариантам

Table 2 – Consumer characteristics of cultivators by variants

| Культиватор | Количество обрабатываемых полос | Ширина междурядья, см | Конструктивная масса, кг | Масса в снаряженном состоянии, кг | Объем бункера для минеральных удобрений, м ³ | Глубина обработки, см | Конструктивная ширина захвата, м |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Культиватор полосовой обработки почвы «Орлик»* 4/70 навесной | 4 | 70 | 2806 | 2806 | – | до 30 | 2,8 |
| Культиватор полосовой обработки почвы «Орлик» 4/70 навесной с системой внесения гранулированных удобрений | 4 | 70 | 3211 | 4009 | 1 | до 30 | 2,8 |
| Культиватор полосовой обработки почвы «Орлик» 8/70 навесной | 8 | 70 | 4919 | 4919 | – | до 30 | 5,6 |
| Культиватор полосовой обработки почвы «Орлик» 8/70 навесной с навесной системой внесения гранулированных удобрений | 8 | 70 | 5519 | 7300 | 2 | до 30 | 5,6 |
| Культиватор полосовой обработки почвы «Орлик» 12/70 прицепной | 12 | 70 | 9325 | 9325 | – | до 30 | 8,4 |
| Культиватор полосовой обработки почвы «Орлик» 12/70 прицепной с прицепной системой внесения гранулированных удобрений | 12 | 70 | 11100 | 15600 | 5 | до 30 | 8,4 |

Источник: составлено автором по данным исследования (* – брендовое наименование культиватора [9])

Основным исполнительным элементом почвообрабатывающей техники Strip-till является рабочая секция (рисунок 4), которая представляет собой функционально выстроенный последовательный ряд рабочих органов, установлена на несущей раме орудия, а после такой обработки возможен сев в обработанные полосы обычной пропашной сеялкой.

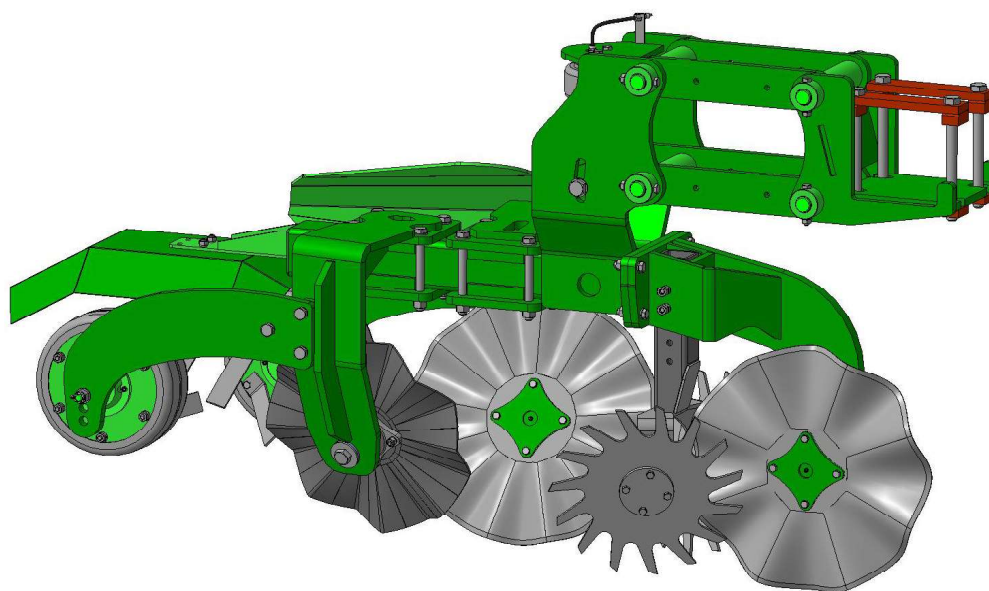


Рисунок 4 – Рабочая секция культиватора (вид общий)

Источник: [11, 17]

Figure 4 – Cultivator working section (general view)

Source: [11, 17]



Дальнейшие исследования по обеспеченности аграриев сельскохозяйственной техникой, реализующей технологию Strip-till, позволили автору систематизировать отечественных и зарубежных производителей данной техники. В результате была разработана база данных «Сельскохозяйственные агрегаты технологии STRIP-TILL» [18]. В ней техника представлена в объективной форме и содержит совокупность материалов, характеризующих сельскохозяйственные агрегаты технологии Strip-till. Обеспечивает ввод и хранение данных по признакам: название орудия, количество обрабатываемых рядов, ширина междурядья, масса, масса снаряженная, объем бункера для гранулированных удобрений, глубина обработки, ширина захвата, необходимая мощность трактора. Формирует отчеты по объективным данным, необходимым для их сравнения и применения в зональных технологиях растениеводства с использованием Strip-till орудий. Позволяет оптимизировать выбор орудия технологии Strip-till при использовании на полях.

Тип ЭВМ: компьютер с операционной системой MS Office 2016, процессором Intel Core i3, оперативной памятью объемом 4 Гб. Устройства ввода и вывода информации: монитор, клавиатура, компьютерная мышь. Операционная система: MS Office 2016 или более поздняя версия. Вид и версия системы управления базой данных: Access. Объем базы данных: 1,38 МБ (рисунок 5).

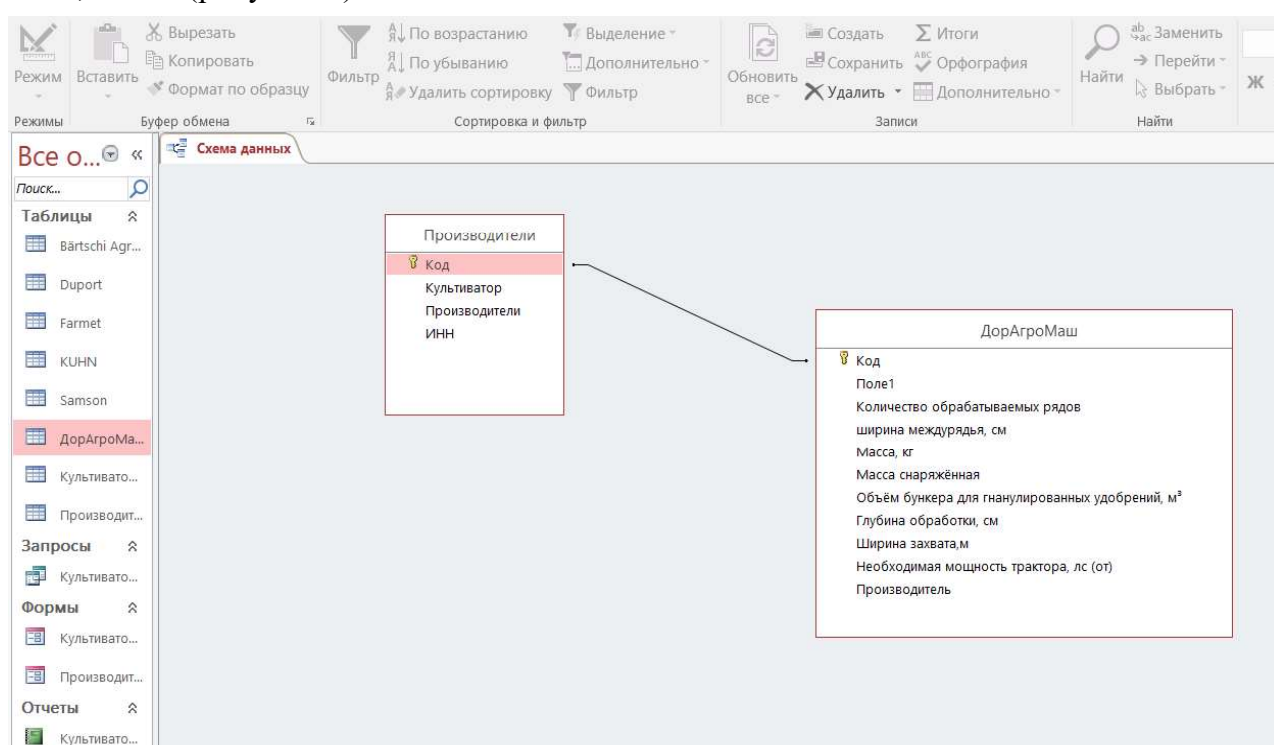


Рисунок 5 – Фрагмент структуры базы данных «Сельскохозяйственные агрегаты технологии STRIP-TILL»

Источник: [18]

Figure 5 – Fragment of the database structure “Agricultural units using STRIP-TILL technology”

Source: [18]

Заключение. Установлено, что технология Strip-till является перспективным направлением в сельском хозяйстве России, особенно для возделывания пропашных культур, таких как кукуруза, подсолнечник и сорго. Однако ее широкое применение ограничивается конструктивными особенностями техники, которая в основном рассчитана на междурядья шириной 45–75 см.

Выявлены три ключевых предприятия (Комплекс АГРО, ДорАгроМаш, АГРИСТО), которые производят технику для полосовой обработки почвы. Производство организовано по «Модели 2» (ГОСТ Р 15.301-2016), что позволяет гибко реагировать на рыночные условия.

Разработанная база данных «Сельскохозяйственные агрегаты технологии STRIP-TILL» позволяет систематизировать и анализировать технические характеристики агрегатов, что способствует оптимизации их выбора для различных зональных условий растениеводства.





Конструктивные особенности рабочих органов техники Strip-till, такие как разрезающие и рыхлительные диски, обеспечивают эффективную обработку почвы с минимальными энергозатратами. Однако для повышения универсальности техники необходимо разработать модели, адаптированные для различных типов почв и культур.

Проведенное исследование позволило выявить ключевые предприятия, производящие технику для технологии Strip-till, и оценить их производственные мощности. Разработанная база данных и анализ конструктивных особенностей техники позволяют предложить пути ее усовершенствования и оптимизации использования в различных агроклиматических зонах России. Технология Strip-till имеет значительный потенциал для снижения затрат и повышения урожайности, что делает ее перспективным направлением для дальнейшего развития в сельском хозяйстве России.

Благодарность. Федеральному государственному бюджетному учреждению «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере», за грунтовую поддержку в целях реализации результата федерального проекта «Взлет – от стартапа до IPO» (Проект № 90907, заявка №С1-322921), позволяющую провести научные исследования и опытно-конструкторские разработки, направленные на развитие ресурсосбережения в растениеводстве (Номер государственного учета НИОКТР 124012500452-2). Рецензентам за значительный вклад в экспертную оценку статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротехнические особенности использования Strip-till технологии в растениеводстве (рекомендации производству) / Х.М. Сафин [и др.]. Уфа 2017. 44 с.
2. Аминов Р.И. Обоснование параметров и разработка культиватора для полосовой обработки почвы и объемного внутрипочвенного внесения удобрений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Уфа, 2022. 20 с.
3. Беляев В.И., Р.У. Тиссен. Обоснование рациональных составов почвообрабатывающего агрегата для полосовой обработки почвы в степной зоне Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 1(159). С. 51–55.
4. Борисенко И.Б., Соколова М.В. Технологическая схема рабочего органа для полосной глубокой обработки почвы // Нива Поволжья. 2014. № 3. С. 44–48.
5. Борисенко И.Б., Мезникова М.В. Применение ресурсосберегающей технологии Strip-till при выращивании сорго // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6(56). С. 82–84.
6. Воротников И.Л., Субботин А.Г., Летучий А.В. Оценка продуктивности подсолнечника и кукурузы, возделываемых по технологии Strip-till // Научно-агрономический журнал. 2023. № 1 (120). С. 73–77. DOI: 10.34736/FNC.2023.120.1.011.73-77.
7. ГОСТ 16265-89. Группа С00. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ. Термины и определения. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200022975> (Дата обращения 15. 02. 2025).
8. Журавлев С.Ю. Минимизация энергозатрат при использовании машинно-тракторных агрегатов. Красноярск, 2014. 256 с
9. Культиваторы полосовой обработки почвы серии «Орлик». Режим доступа: <https://www.doragromash.ru/product/agregaty-dlya-obrabotki-pochvy/kultivator-polosovoy-obrabotki-orlik-70-12-pritsepnoy-tekhnologiya-strip-till/> (Дата обращения: 18.02.2025).
10. Патент на полезную модель № 226307 U1 Российская Федерация, МПК А01В 49/06, А01С 5/08. Комбинированная секция для полосовой обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур : № 2024108035 : заявл. 27.03.2024 : опубл. 30.05.2024 / А. Л. Севостьянов. EDN НОКСНН.
11. Патент RU 193352 U1 Российская Федерация, МПК 01В 49/02 (2006.01) А01В 33/08 (2006.01) А01В 33/10 (2006.01). Рабочая секция скоростного культиватора полосовой обработки почвы / Максимов В.Г.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «ДорАгроМаш» ООО «ДорАгроМаш» (RU). №019127335; заявл. 29.08.2019; опубл. 25.10.2019 Бюл. № 30. 8 с.; ил.
12. Патент RU 2714641 С1 Российская Федерация, МПК А01В 49/02 (2006.01). Культиватор полосовой обработки почвы (варианты) / Максимов В.Г.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «ДорАгроМаш» ООО «ДорАгроМаш» (RU). № 2019116276; заявл. 27.05.2019; опубл. 18.02.2020 Бюл. № 5. 19 с.; ил.
13. Повышение эффективности полосовой обработки почвы путем совершенствования конструктивной схемы и параметров культиватора: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 4.3.1. Уфа, 2022. 20 с.
14. Разработка, сборка и испытания опытного образца комбинированного посевного комплекса для полосового посева сельскохозяйственных культур: Отчет о выполнении НИОКР (Заключительный) / Общество с ограниченной ответственностью «ПлантаСтрип»; рук. работ А.Л. Севостьянов. Орел, 2024. 212 с. Номер государственного учета НИОКТР 124012500452-2. Номер государственной регистрации отчета ИКРБС №224121600052-1. Инв. №ПС 2024/02.

15. Раймер Уве Тиссен. Обоснование технологии полосовой обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. Барнаул, 2017. 19 с.
16. Российский экспорт. Режим доступа: <https://aemcx.ru/export/rusexport/> (Дата обращения 15.02.2025).
17. Севостьянов А.Л., Максимов В.Г., Ветров А.А. Скоростной культиватор полосовой обработки почвы // Техника и оборудования для села. 2024. № 11(329). С. 20–23. DOI: 10.33267/2072-9642-2024-11-20-23.
18. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024621543 Российская Федерация. Сельскохозяйственные агрегаты технологии STRIP-TILL: № 2024621189: заявл. 16.03.2024: опубл. 09.04.2024 / А. Л. Севостьянов. EDN VXFIGY.

REFERENCES

1. Agrotechnical Features of Using Strip-till Technology in Crop Production (Recommendations for Production) / Kh. M. Safin et al. Ufa 2017. 44 p.
2. Aminov R. I. Justification of Parameters and Development of a Cultivator for Strip Tillage and Volumetric Intra-soil Fertilizer Application: Ph.D. abstract: 05.20.01. Ufa, 2022. 20 p.
3. Belyaev V. I., R. U. Tissen. Justification of Rational Compositions of a Tillage Unit for Strip Tillage in the Steppe Zone of Altai Krai. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2018;1(159):51–55.
4. Borisenko I. B., Sokolova M. V. Technological scheme of the working element for deep strip tillage. Niva Povolzhya. 2014;(3):44–48.
5. Borisenko I.B., Meznikova M.V. Application of resource-saving Strip-till technology in growing sorghum. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2015;6(56):82–84.
6. Vorotnikov I.L., Subbotin A.G., Letuchy A.V. Evaluation of the productivity of sunflower and corn cultivated using strip-till technology. Scientific and Agronomic Journal. 2023;1(120):73–77. DOI: 10.34736/FNC.2023.120.1.011.73-77.
7. GOST 16265-89. Group C00. AGRICULTURE. Terms and Definitions. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200022975> (Accessed: 15.02.2025).
8. Zhuravlev S.Yu. Minimizing Energy Consumption When Using Machine-Tractor Units. Krasnoyarsk, 2014. 256 p.
9. Orlik Series Strip-Till Cultivators. Available at: <https://www.doragromash.ru/product/agregaty-dlya-obrabotki-pochvy/kultivator-polosovoy-obrabotki-orlik-70-12-pritsepnoy-tekhnologiya-strip-till/> (Accessed: 18.02.2025).
10. Patent for Utility Model No. 226307 U1 Russian Federation, IPC A01B 49/06, A01C 5/08. Combined Section for Strip Tillage and Sowing of Agricultural Crops: No. 2024108035: declared 03/27/2024: published 05/30/2024 / A. L. Sevostyanov. EDN HQKCHJ.
11. Patent RU 193352 U1 Russian Federation, IPC 01B 49/02 (2006.01) A01B 33/08 (2006.01) A01B 33/10 (2006.01). Working Section of a High-Speed Strip Tillage Cultivator / V. G. Maksimov; Applicant and patent holder DorAgroMash Limited Liability Company DorAgroMash LLC (RU). No. 019127335; declared 08/29/2019; published 10/25/2019 Bulletin No. 30. 8 pp.; ill.
12. Patent RU 2714641 C1 Russian Federation, IPC A01B 49/02 (2006.01). Strip-till cultivator (variants) / V.G. Maksimov; applicant and patent holder DorAgroMash Limited Liability Company DorAgroMash LLC (RU). No. 2019116276; declared 05/27/2019; published 18.02.2020 Bulletin No. 5. 19 p.; ill.
13. Increasing the efficiency of strip tillage by improving the design scheme and parameters of the cultivator: Ph.D. abstract: 4.3.1. Ufa, 2022. 20 p.
14. Development, assembly, and testing of a prototype of a combined seeding complex for strip sowing of agricultural crops: Report on the implementation of R & D (Final) / Limited Liability Company “PlantaStrip”; supervisor of works A.L. Sevostyanov. Orel, 2024. 212 p. State registration number of R & D 124012500452-2. State registration number of the report IKRBS No. 224121600052-1. Inv. №PS 2024/02.
15. Reimer Uwe Thiessen. Justification of strip tillage technology in agricultural crop cultivation: Ph.D. Abstract. Bar-naul, 2017. 19 p.
16. Russian export. Available at: <https://aemcx.ru/export/rusexport/> (Accessed 15.02.2025).
17. Sevostyanov A.L., Maksimov V.G., Vetrov A.A. High-speed strip tillage cultivator. Machinery and equipment for the village. 2024;11(329):20–23. DOI: 10.33267/2072-9642-2024-11-20-23.
18. Certificate of state registration of the database No. 2024621543 Russian Federation. Agricultural units using STRIP-TILL technology: No. 2024621189: declared. 16.03.2024: published. 09.04.2024 / A. L. Sevostyanov. EDN VXFIGY.

*Статья поступила в редакцию 21.03.2025; одобрена после рецензирования 28.05.2025; принята к публикации 06.06.2025.
The article was submitted 21.03.2025; approved after reviewing 28.05.2025; accepted for publication 06.06.2025.*

