

НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МИНИ-ТРАКТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*Татаринцев В.Ю., Мураткин С.Е., Щеклеин Д.А., Школьных А.В.,
Прядкин В.И.*

*Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, Воронеж*

Ключевые слова: навесное оборудование, мини-трактор, сельское хозяйство, строительство, коммунальные работы, обработка почвы, эксплуатация мини-тракторов, навеска, технические параметры, орудия.

Аннотация. В статье рассматривается универсальная сельскохозяйственная, строительная и коммунальная техника – мини-трактор. Анализируются его ключевые характеристики, такие как мощность двигателя, тип привода, коробка передач и наличие гидравлической системы, определяющие сферу применения и эффективность машины. Особое внимание уделяется функциональности и особенностям навесного оборудования, которое трансформирует базовое шасси в специализированный агрегат для выполнения широкого спектра работ: от обработки почвы и уборки территории до погрузочно-транспортных операций. Подробно описаны особенности эксплуатации, включая необходимость правильного подбора навесных орудий, соблюдения технического обслуживания и мер безопасности при работе на ограниченных пространствах.

ATTACHMENTS FOR MINI-TRACTORS IN AGRICULTURE

*Tatarintsev V.Yu., Muratkin S.E., Shcheklein D.A., Shkolnykh A.V., Pryadkin V.I.
Voronezh state forestry engineering University named after G.F. Morozov, Voronezh*

Keywords: attachments, mini tractor, agriculture, construction, municipal works, tillage, operation of mini tractors, attachment, technical parameters, tools.

Abstract. The article discusses universal agricultural, construction and utility equipment – a mini tractor. Its key characteristics are analyzed, such as engine power, drive type, gearbox and hydraulic system availability, which determine the scope and effectiveness of the machine. Special attention is paid to the functionality and features of the attachments, which transform the basic chassis into a specialized unit for performing a wide range of work: from tillage and territory cleaning to loading and transportation operations. The operation features are described in detail, including the need for proper selection of attachments, maintenance and safety measures when working in confined spaces.

Мини-тракторы представляют собой универсальную технику, предназначенную для выполнения широкого спектра сельскохозяйственных и коммунальных работ на небольших и средних по площади участках. Их основное назначение заключается в обработке почвы (вспашка, культивация, боронование, покос травы), посеве и уходе за посевами (рис. 1). Благодаря возможности агрегатирования с различным навесным и прицепным оборудованием, они эффективно используются для кошения травы, уборки снега, перевозки грузов, а также для проведения землеройных работ. Компактные размеры и маневренность позволяют применять мини-тракторы в условиях ограниченного пространства, например, в теплицах, садах или на придомовых территориях [1, 2].



а



б



в



г



д



е

Рис. 1. Назначение мини-тракторов: а) вспашка почвы; б) культивация почвы; в) боронование почвы; г) покос травы; д) уборка улиц; е) строительные работы

Эксплуатация мини-тракторов имеет ряд важных особенностей, обусловленных их компактными размерами и универсальностью. Основные характеристики мини-тракторов представлены в таблице 1. Ключевым моментом является необходимость тщательного подбора и корректной установки навесного оборудования под конкретную задачу, так как от этого напрямую зависят эффективность и безопасность работы. Для обеспечения долговечности техники требуется строго соблюдать сезонное техническое обслуживание, включая замену масел и фильтров, а также консервацию при длительном простое.

В отличие от более крупных тракторов, работа на мини-тракторе часто ведется на уклонах и ограниченных пространствах, что требует от оператора повышенного внимания к устойчивости и маневрированию для исключения опрокидывания. Кроме того, экономическая эффективность их использования максимально раскрывается именно в небольших фермерских хозяйствах, на

приусадебных участках и в коммунальной сфере, где применение тяжелой техники невозможно или нецелесообразно [3-5].

Табл. 1. Основные характеристики мини-тракторов

Характеристика	Диапазоны / Типы	Пояснение и влияние на применение
1. Мощность двигателя	10-50 л.с. (чаще 18-30 л.с.)	Определяет производительность. До 20 л.с. – легкие работы (газон, огород), 25-35 л.с. – универсальные модели для фермы, 40+ л.с. – тяжелые работы (целина, крупные участки).
2. Тип двигателя	Дизель / Бензин	Дизель – экономичен, тяговит, долговечен для постоянных работ. Бензин – дешевле, тише, легче заводится в холод, чаще на самых легких моделях.
3. Тип привода	2WD (задний привод) / 4WD (полный привод)	4WD обеспечивает лучшую проходимость и сцепление на влажной, рыхлой или сложной почве, увеличивает универсальность. 2WD проще и дешевле для ровных сухих участков.
4. Коробка передач	Механическая / Гидростатическая (ГСТ)	Механическая – надежнее, экономичнее, требует переключения. ГСТ – проще в управлении (нет педали сцепления), плавное изменение скорости, идеально для работ с частыми маневрами (кошение, уборка снега).
5. Вес и габариты	Вес: 500–1200 кг Д/Ш/В: ~2-3м / 1-1,3м / 1,4-1,7м	Вес влияет на тяговое усилие и уплотнение почвы. Компактность важна для работы в стесненных условиях (теплицы, междурядья).
6. Грузоподъемность	Навесной системы: 200-500 кг. Прицепа: 0,5-2 тонны	Показывает, какое навесное оборудование можно использовать и какой груз перевозить на прицепе.
7. Вал отбора мощности (ВОМ)	Задний, реже передний/боковой. Частота: 540/1000 об/мин	Ключевой узел для привода активного навесного оборудования (косилка, сеялка, снеговой ротор). Наличие переднего ВОМ расширяет возможности (например, фронтальный снеговой отвал).
8. Гидравлическая система	Наличие, количество секций (1-3)	Обеспечивает работу гидравлических навесок (ковш, отвал, погрузчик). Чем больше секций, тем больше функций можно управлять одновременно.
9. Дорожный просвет (клиренс)	200-400 мм	Важен для работы на неровной поверхности, на пашне. Большой клиренс предотвращает задевание препятствий.
10. Система навески	Трехточечная	Стандарт для крепления большинства сельхозорудий. Важно проверить совместимость с распространенным навесным оборудованием.

Навесное оборудование для мини-тракторов – это сменные рабочие инструменты и механизмы, которые агрегируются с базовой машиной для выполнения широкого спектра задач, что многократно расширяет её функционал и универсальность. Виды навесного оборудования для мини-тракторов представлены на рисунке 2.

Их основное назначение заключается в трансформации мини-трактора из транспортного средства в специализированную машину для конкретных операций, таких как обработка почвы, уборка территории, погрузочные работы или коммунальное обслуживание. К ключевым видам такого оборудования относятся почвообрабатывающие орудия (плуги, культиваторы, бороны), уборочные устройства (косилки, снегоотвалы, щётки), погрузочно-транспортные модули (фронтальные погрузчики, прицепы, экскаваторные лопаты), а также специализированные инструменты для посева, внесения удобрений или обработки растений. Оборудование приводится в действие либо механически через вал отбора мощности (ВОМ), либо с помощью гидравлической системы самого трактора, что обеспечивает необходимую рабочую мощность для активных орудий.



Рис. 2. Виды навесного оборудования для мини-тракторов

Особенности навесного оборудования для мини-тракторов определяются их компактностью и адаптацией к ограниченной мощности. Ключевой особенностью является его модульность и быстрая смена, что позволяет одному базовому шасси выполнять десятки различных операций в течение одного рабочего дня благодаря унифицированной системе крепления, чаще всего трехточечной навеске. Конструкция такого оборудования оптимизирована под сравнительно небольшой вес и тяговое усилие мини-трактора, поэтому оно часто имеет облегченную, но прочную раму и рассчитано на работу на небольших площадях и в стесненных условиях. Еще одной важной особенностью является зависимость многих активных орудий от вала отбора мощности (ВОМ) или гидравлической системы трактора, которые обеспечивают их рабочее движение, будь то вращение ротора косилки или подъем ковша погрузчика. Всё это делает навесное оборудование экономически выгодным решением, так как инвестиции в один мини-трактор и набор насадок многократно дешевле, чем покупка нескольких единиц специализированной техники для каждой отдельной задачи [4, 5].

Выводы

1. Ключевой ценностью мини-трактора является не столько он сам, сколько его способность быть мобильным энергетическим модулем. Его основная функция

– приводить в действие широкий спектр сменных орудий (от плуга до погрузчика), что делает единую базовую машину экономичной альтернативой парку специализированной техники для небольшого хозяйства или коммунальной службы.

2. Эффективность мини-трактора напрямую зависит от соответствия его параметров (мощность, тип привода, наличие и тип ВОМ, гидравлики) планируемыми задачам. Универсальной модели не существует: для пахоты нужны вес и тяга, для работы в саду – маневренность и компактность, а для уборки снега – гидростатическая трансмиссия и передний ВОМ.

3. Компактность и относительно небольшой вес, являющиеся преимуществами мини-трактора, одновременно формируют специфические риски (например, вероятность опрокидывания на склонах). Его ресурс и надёжность напрямую зависят от корректной агрегации с оборудованием, соблюдения нагрузочных характеристик и регламентного обслуживания, особенно гидравлической системы и узлов соединения с активными орудиями.

Список литературы

1. Железнов М.А., Баженов А.А., Новопашин Л.А. Минитрактор МТЗ: сфера применения, особенности выбора, преимущества // Технические и технологические решения для АПК: сборник статей Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Екатеринбург, 30 сентября 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 109-111.
2. Иовлев Г.А., Побединский В.В. Эксплуатационные свойства и мировой рынок минитракторов // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. – 2021. – №3(11). – С. 48-59.
3. Железнов М.А., Баженов А.А., Новопашин Л.А. Сфера применения и преимущества минитрактора МТЗ // Обзор тенденций в агропромышленном комплексе: сборник статей конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Тенденции в АПК», Екатеринбург, 24 октября 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 115-116.
4. Иванов Н.И., Фирсов А.С., Козлов Д.В. Применение минитракторов в различных условиях функционирования // Инновационные технологии: опыт, проблемы, перспективы развития, Тверь, 25 октября 2023 года. – Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 337-339.
5. Татаринцев В.Ю., Мураткин С.Е., Щеклеин Д.А. Пути повышения тягово-сцепных свойств минитракторов // Глобальные научные тренды: междисциплинарные исследования: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 25 марта 2025 года. – Саратов: ООО Издательство "Кубик", 2025. – С. 120-128.

Сведения об авторах:

Татаринцев Василий Юрьевич – ассистент кафедры автомобилей и сервиса;

Мураткин Сергей Евгеньевич – преподаватель кафедры автомобилей и сервиса;

Щеклеин Данила Андреевич – преподаватель кафедры автомобилей и сервиса;

Школьных Александр Васильевич – ассистент кафедры автомобилей и сервиса;

Прядкин Владимир Ильич – д.т.н., профессор кафедры автомобилей и сервиса.