

УДК 625.745

## ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГУСЕНИЧНЫХ И КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

**Андрей Алексеевич Хохлов**

студент

**Алла Борисовна Лыкова**

студент

**Нина Михайловна Королева**

старший преподаватель

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье проводится анализ колесных и гусеничных тракторов, рассматриваются преимущества и недостатки техники с учетом области их применения. Проведен сравнительный анализ двух типов тракторов.

**Ключевые слова:** трактора, гусеничная техника, колесная техника, сельское хозяйство, характеристики, тяговые свойства, мощность, шины, почва.

Уже давно идут споры среди аграриев про выбор лучшего вида трактора, будь то гусеничного или колесного. Большинство фирм располагают большим

выбором разного вида тракторов и у каждого типа и серии есть свои преимущества и недостатки. Прежде всего, при выборе трактора необходимо отталкиваться от поставленных целей и функциональности, сюда можно отнести: вид проведения полевых работ, экономичность, мощность, тяговые характеристики, давление шин или колес на почву, способа организации передвижения трактора в хозяйстве и за его пределами, универсальность, условия эксплуатации, расход топлива и многое другое.

Если посмотреть на статистику десятилетней давности, то можно увидеть, что за три года, с 2014 по 2017, происходило резкое снижение популярности гусеничных тракторов. Вызвано явление подобного рода технологическими и экономическими причинами. Во многом на ситуацию повлиял рост курса валют, и гусеничная техника сильно подорожала относительно колесных тракторов. Сегодня ситуация несколько изменилась и пуск не кардинально, но как минимум, существенно.

В целом большая часть хозяйств имеет в своем автопарке колесные трактора связано это с введением новых орудий обработки почвы с небольшой шириной, что обуславливается отсутствием необходимости использования гусеничных тракторов, так как большой мощности не требуется. Плюсом ко всему послужил тот факт, что изменение курса валют сильно не сказалось на оборудовании, так как большая часть орудий российского производства. Так, например, узкопропашные орудия могут агрегатироваться с трактором К-701СКСМ или двигателями: ЯМЗ-7511 (400 л.с.), ЯМЗ-238 НД5 (300 л.с.). К сожалению, про широкозахватные орудия понятие выгоды применить нельзя, в связи с постоянным подорожанием оборудования [1].

Популярность колесных тракторов во многом объясняется их универсальностью и возможностью подстраиваться под любой тип работы с учетом экономичности. Целесообразнее будет стремиться к составу тракторов, который будет выполнять основной широкий пласт работы. Универсальность колесной техники берет несомненное превосходство в данном вопросе.

«Гусеницы» такой популярности не получили и суммарный процент их использования составляет всего 15%. Но говорить однозначно, что можно обойтись без этого типа - нельзя, ведь в сравнении тяговых свойств однозначно мощнее будет гусеничный. По себестоимости «гусеницы» дороже «колес», но если сравнить два трактора с одинаковыми характеристиками разница в цене будет незначительной (около 10-15%). Она будет заключаться лишь в движителях [3].

Если брать тяжелые условия работы, то незаменимым и однозначным выбором будет гусеничный трактор с широкозахватным почвообрабатывающим орудием, который имеет высокую производительность и высокую эффективность в обработке почвы.

Несмотря на это гусеничная техника, дороже обходится в эксплуатации, даже учитывая тот факт, что обычно на «гусеницы» ставят дизельный движок, который в свою очередь обеспечивает высокую экономичность. Единственным выходом по снижению затрат является правильная эксплуатация гусеничной техники.

Ко всему прочему гусеницы сильно перегреваются при перегонах и наносят сильный ущерб асфальтированному покрытию из-за железных гусениц. Но уже сегодня в качестве решения этого вопроса были разработаны резиноармированные гусеницы.

А если говорить о работах в полях, то у «гусениц» проще движители и нет необходимости в настройке давления. Гусеничный трактор в первую очередь тяговый и должен по максимуму быть задействован на подобных работах, в противном случае это будет экономически невыгодно.

Особое внимание стоит уделять состоянию трактора, в большей степени это касается «гусениц» с жестким приводом, так как при неумелой работе на полях могут остаться гребни.

У колесных тракторов проблем с передвижением нет ни в поле, ни на асфальте. «Колеса» подходят для работы на разной местности: от асфальта до песчаных или глинистых почв. А проблему с переуплотнением почвы

позволяют снизить шины со сверхнизким давлением, разработанные по новейшим технологиям VF или IF при этом имея сравнительно близкие тяговые характеристики с гусеницами.

Стоит немного остановиться на этих технологиях и разобраться в их сути. Технология VF или Very High Flexion дословно переводится как «очень высокая гибкость». Является более поздней версией технологии IF или Improved Flexion – повышенная гибкость. Различие их заключается в разности нагрузки. Так, например, IF шина может перевозить на 20% больше и сохранить давление, что позволяет нагрузить трактор и не бояться переуплотнения почвы. Шины VF выдерживают на 40% больше нагрузки и могут перевозить груз при более низком давлении, чем на стандартной шине.

Что касается соотношения цены и качества можно долго говорить об этом вопросе, но стоит подчеркнуть, что цена трактора в большей степени складывается от основных нюансов, таких как:

1. Бренда техники;
2. Целей покупки;
3. Функциональных возможностей.

Отталкиваясь от этого стоимость трактора, может варьироваться.

Основным отличием гусеничного трактора являются его тягостные свойства. Если сравнить «гусеницы» с «колесами», то первый вариант способен тянуть за собой более широкие и тяжелые орудия, работая при этом в ресурсосберегающем режиме. Ведь как уже говорилось выше, гусеничные трактора в основном эксплуатируются на дизельном топливе, а благодаря повышенному сцеплению с почвой из-за широких гусениц, что обеспечивает меньшую пробуксовку (2%) в отличие от колесного трактора (15%), расход топлива снижается.

Еще одним несомненным плюсом гусениц является их сниженное давление на почву. Если сравнить одинарные колеса и гусеницы показатель давления на почву у гусениц будет в три раза ниже, 450 против 1200 грамм/см<sup>2</sup>.

Учитывая этот плюс вместе с хорошей флотацией гусеничную технику можно раньше выводить на поля, что позволит добиться более высоких урожаев, чем при более поздней обработке почвы. Единственным нюансом здесь будет являться работа на тяжелых почвах, и если у трактора проблем с проходимостью не будет, то у орудий обработки почвы порой возникают поломки из-за работы в тяжелых условиях.

Впрочем, уже сегодня активно применяется система постоянной технологической колеи или технология СТФ. Технология СТФ позволяет снижать ущерб нанесенный почве тяжелой сельхозтехникой. Обеспечивается это за счет минимально возможной площади постоянных полос движения. Сюда также можно добавить технологию нулевой обработки почвы, когда поле не рыхлят из-за возможного придавливания плодоносного слоя, что приведет к возможным снижениям урожайности. Благодаря таким нововведениям гораздо легче ощутить преимущества гусеничного трактора [4].

Сегодня хорошую альтернативу гусеничным тракторам составляют средние и мощные колесные тракторы, на которые устанавливаются сдвоенные комплекты колёс. В совокупности с правильным регулированием давления в шинах можно добиться высокой эффективности и бережному отношению к почве.

У колесных тракторов высокий радиус поворота за счет чего они более маневренные. Для гусеничных тракторов угла поворота как такового не существует, потому что все движение осуществляется на месте при помощи рычагов и блокировки одной гусеницы. А если углубиться в суть процесса, то при прочих равных у гусеничных тракторов пуск и большая ширина гусениц, но и масса самого трактора, как правило, выше. Обычно, то, что проверено практикой трудно опровергнуть, но вероятность этого полностью исключить нельзя. Вдобавок ко всему сказанному не стоит забывать про отсутствие необходимости в приработке колес в отличие от гусениц, у которых срок службы напрямую от этого зависит.

При выборе универсального трактора свое внимание стоит остановить на классическом колесном тракторе, но, как и любого вида тракторов, есть свои предельные тягосцепные свойства и во многом они складываются из разных факторов. Так, например, колесный трактор более универсальный, но на него придется вешать балласт и увеличивать объем колес, либо сдваивать, чтобы передать нагрузку в 400 л.с. Как ни старайся это не приблизит его к большим гусеничным или шарнирно-сочлененным тракторам. У шарнирно-сочлененных тракторов мощность приблизительно равна мощности «гусениц», а из-за жесткого шасси и более простой конструкции их цена несколько ниже.

Колесные трактора, пускай и слабее гусеничных, но прогресс не стоит на месте и в качестве разработанных решений уже выпускают колесные трактора высокой мощности с использованием бесступенчатой трансмиссии; необслуживаемой подвеской и автоматическим распределением момента между мостами [1].

По нашему мнению самой перспективной техникой в области тракторостроения из серии гусеничных и колесных тракторов являются «Кировец К-735М» (Петербургский тракторный завод), «Zoomlion RS1304», «Zoomlion RS1604» (Зумлион Хэви Индустри), «RSM 3485 DT», «Steiger Quadtrac 600».

Рассмотрим трактора «Кировец К-735М» и «RSM 3485 DT» поподробнее [2].

«Кировец К-735М» (рисунок 1) – один из высокопроизводительных и надежных с/х тракторов линейки К-7М. Трактора этой серии применяются на сельскохозяйственных работах в течение целого года и способны обрабатывать до 5 тысяч га земли за год. «Кировец К-735М» оснащен V-образным 8-ми цилиндровым двигателем с турбонаддувом мощностью 350 л.с., а другие трактора этой серии могут развивать мощность до 420 л.с. Благодаря сочетанию «мощность-универсальность» Кировец может эксплуатироваться в тяжелых условиях или работать на вспомогательных работах. Помимо этого в комплектацию трактора входит система удаленного контроля КИРОВЕЦ-

АГРОМОНИТОР, что позволяет иметь дистанционный доступ к трактору и корректировку его движения, а также оповещение о неисправности системы в случае поломки. Комфортность этого трактора ничуть не уступает зарубежным фирмам, а цена отечественных тракторов в разы ниже зарубежных. Он оснащен системой шумо-виброизоляции, что положительно сказывается на комфортности работы. Поставляется в комплектациях с одинарными или двурядными комплектами шин. Обеспечивает скорость в 36 км/ч при массе от 1500 до 17,4 тонн. Отличительные особенности трактора заключаются в его автоматизированной коробке передач с гидравлическим силовым переключением и пневматическим переключением режимов, многофункциональном дисплее, самоблокирующимися дифференциалами, системой быстрой автосцепки, закрытыми барабанными тормозами с пневмоуправлением.



Рисунок 1 - «Кировец К-735М» сельскохозяйственный, колесный, трактор общего назначения

В качестве одного из лучших примеров гусеничных тракторов можно привести «RSM 3485 DT» производимой компанией РОСТСЕЛЬМАШ (рисунок 2). «RSM 3485 DT» предназначается для выполнения энергоемких полевых работ и за 1 сезон способен обработать до 20 тысяч га земли. Целесообразным решением будет являться его покупка для хозяйств с большими площадями пашни, так он сможет в полной мере окупить затраты.

За счет своей высокой мощности трактор агрегируется с широкозахватными и тяжелыми комбинированными орудиями обработки почвы и имеет явное преимущество перед колесными тракторами, а широкие гусеницы позволяют избежать сильного утрамбовывания почвы. На трактора серии «RSM 3000 DT» устанавливаются двигатели Cummins QSX15 с номинальными мощностями от 492 до 583 л.с. Вся мощность двигателя передается через планетарные редукторы на гусеничные движители.

Благодаря считываниям электроники трактор сам выбирает оптимальный режим работы, что позволяет производить более качественную обработку почвы с/х орудиями. «RSM 3485 DT» располагает автоматической трансмиссией с мультидисковым сцеплением. Переключение передач осуществляется без использования педали сцепления. Главным отличием от гусеничных тракторов является шарнирное соединение, которое обеспечивает высокую проходимость на неровных участках поля.

Тормоза сдвоенные, дисковые, климат система встроенная, в кабине интегрирован цветной монитор для контролирования процесса работы, гусеницы резиноармированные. «RSM 3485 DT» является одним из лучших вариантов передовых шарнирно-сочлененных гусеничных тракторов, производимой компанией РОСТСЕЛЬМАШ [2].





Рисунок 2 - «RSM 3485 DT» шарнирно-сочлененный гусеничный трактор

Подводя итоги необходимо иметь представление о том, что для каких целей подбирается сельхозтехника. Если работа будет производиться в тяжелых условиях, к примеру, влажная почва ранней весной с использованием тяжёлых глубокорыхлителей, широкозахватных культиваторов или любого другого тяжелого навесного оборудования предпочтительней будет использовать гусеничный трактор, в ряде других случаев вполне справится колесная техника. Единственным нюансом в данном вопросе будут выступать колеса и их давление на почву [5].

Решением в данном вопросе могут выступить трехостные или четырехостные трактора с 6-ю или 8-ю одинаковыми колесами. Они позволят передвигаться по дорогам общего пользования без затруднения движения, а при работе в полях за счет движения колес «след в след» будет снижено буксование колес.

#### **Список литературы:**

1. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве/ Завражнов А. И., Бобрович Л. В., Ведищев С. М., Гордеев А. С., Завражнов А. А., Ланцев В. Ю., Манаенков К. А., Михеев Н. В., Соловьев С. В., Федоренко В.Ф., Щербаков С. Ю. Санкт-Петербург: Лань. 2021.
2. Сельскохозяйственная техника. Тракторы: каталог/ Гольцяпин В. Я., Мишуrow Н. П., Федоренко В. Ф. Москва. 2022.
3. Болтинский В.И. Тракторы и автомобили. М.: Колос. 1970.
4. Богатырёв А.В. Гусеничные тракторы. М.: Колос. 1984.
5. Новые тракторы и автомобили. В.А. Скотникова. М.: Колос. 1983.

**UDC 625.745**

**REVIEW AND COMPARATIVE ANALYSIS OF TRACKED AND  
WHEELED TRACTORS**

**Andrey A. Khokhlov**

Student

**Alla B. Lykova**

Student

**Nina M. Koroleva**

Senior Lecturer

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article analyzes wheeled and tracked tractors, discusses the advantages and disadvantages of the equipment, taking into account their scope of application. A comparative analysis of two types of tractors was carried out.

**Key words:** tractors, tracked vehicles, wheeled vehicles, agriculture, characteristics, traction properties, power, tires, soil.

Статья поступила в редакцию 01.02.2024; одобрена после рецензирования 20.03.2024; принята к публикации 22.03.2024.

The article was submitted 01.02.2024; approved after reviewing 20.03.2024; accepted for publication 22.03.2024.