

УДК 514.1

ПРЕИМУЩЕСТВА ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ

Скоркин Андрей Сергеевич

студент

Королева Нина Михайловна

старший преподаватель

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Представлена общее устройство и тягово-сцепные свойство гусеничных тракторов.

Ключевые слова: трактор, ходовая часть, гусеница, техника, мощность.

Сегодня, как и полтора века назад, во время появления первых гусеничных тракторов, они востребованы машинами, уникальным изобретением, без которого невозможно представить выполнение многих работ.

Общее строение гусеничного трактора схоже с другой техникой, но главной особенностью такой машины является большое тяговое усилие при относительно небольшой скорости движения. Такая ходовая система, как гусеницы для тракторов, обеспечивает уникальную проходимость техники [1, 2].

Кроме использования гусеницы, как ходового механизма, основными особенностями гусеничных тракторов являются:

- регулирование мощности двигателя в случае применения навесных орудий или дополнительных агрегатных машин;
- небольшая транспортная скорость машины - не более 30 км/ч. Однако при такой скорости машина обеспечивает гораздо меньшую, чем колесные аналоги, силу давления на почву;
- высокая проходимость - широкие гусеницы позволяют распределить нагрузку на опорную поверхность. Таким образом, трактор будет меньше оседать, а дороги меньше разрушаться от давления машины.

Гусеничный трактор по сути своей является универсальным энергосредством, который можно использовать в различных видах работ. Принято выделять несколько типов тракторов. Между собой они могут отличаться дополнительным оборудованием, конструкцией, мощностью, коробкой отбора мощности для спецтехники, трансмиссией, управлением и так далее [1, 3].

Сельскохозяйственный гусеничный трактор предназначен для выполнения различных агротехнических работ, а благодаря своей конструкции может быть использован как на грунтовых дорогах, так и в условиях непроходимого бездорожья.

Дискуссии в вопросе: что лучше для сельскохозяйственного трактора - колеса или гусеницы - не прекращаются уже много лет. В этом споре ключевыми аргументами являются улучшение передачи тягового усилия и уменьшения уплотнения почвы.

Классическая техника на резиновых шинах более универсальная и маневровая по сравнению с гусеничными агрегатами. Такой трактор может свободно преодолевать расстояния в десятки километров между различными полями без риска повышенного износа трактов или повреждения дорожного покрытия. Колесным трактор легко заходит в путь, выполнять развороты в конце гона, сохраняя верхний слой почвы. Правда, здесь многое зависит от квалификации тракториста [2, 4].

Еще один весомый аргумент: четыре колеса, конечно, значительно дешевле, чем две или четыре гусеничные ленты. И разница в стоимости может составлять несколько тысяч долларов. Хотя в последнее время ситуация меняется. За сравнение стоимости гусеничных трактов и колес, последние не всегда характеризуются дешевизной [5]. Современные производители тракторов научились подбирать такие комплекты гусениц, которые почти приближаются по цене к колесам.

Повышенное давление на грунт колесных машин по сравнению с гусеничными, можно частично компенсировать путем установки дополнительной пары шин, так называемой спарки. В свою очередь, продавцы гусеничных тракторов уверенно отвергают эти аргументы, подчеркивая существенные преимущества гусениц [4, 6]. В частности, преимуществом гусеничных машин является возможность раньше заходить в поле и проводить необходимые агротехнические операции - от разбрасывания удобрений к предпосевной обработке почвы и посева. В среднем выигрыш по времени может составлять от недели до двух. В условиях весенней нехватки влаги и необходимости провести сев как можно раньше - это очень весомый аргумент [4, 7].

Следующий аргумент - снижение давления на почву. Здесь все понятно: чем больше площадь опоры на грунт, тем меньше давление на каждый квадратный сантиметр. Трактор меньше уплотняет почву, снижая негативное влияние на будущую урожайность.

Стоит отметить, что большая часть посевных площадей за многие десятилетия использования тяжелой техники переуплотненная настолько, что, так или иначе необходимо применять агрегаты, которые могли бы помочь проблеме переуплотнения почвы и плужной подошвы. Поэтому в таком случае колесный трактор с широкой резиной, а тем более на «спарке», все же уступает гусеничному.

Важным аргументом в пользу гусеничных тракторов является коэффициент передачи мощности на тяговое усилие и существенно ниже коэффициент буксования. Коэффициент буксования современных гусеничных тракторов редко превышает 5%, в то время как в колесных он достигает 20%. Это обеспечивается путем увеличения площади контакта с грунтом. Даже кардинальное снижение давления в шинах части себя не оправдывает, так как приводит к повышению износа колес и других негативных явлений. При этом проходимость гусеничных машин намного выше и они используют меньшее количество топлива по сравнению с колесными. Но самое главное, гусеничные тракторы можно агрегатировать с машинами большой ширины захвата, напрямую способствует увеличению производительности [2, 7, 8].

Использование гусеничных сельскохозяйственных тракторов имеет ряд преимуществ по сравнению с колесными моделями, особенно во время выполнения комплекса весенних полевых работ в жестко определенные агротехнические сроки.

Колесные тракторы имеют высокую скорость, но их не всегда удобно использовать, особенно на переувлажненных почвах. Двигаясь мягким или топким грунтом, колеса давят на него с большим трудом, и в конце концов трактор полностью вязнет. Чтобы этого избежать, применяют гусеничные тракторы. Несмотря на то, что скорость гусеничного трактора несколько

меньше, чем колесного, он имеет значительно большую проходимость и сможет пройти там, где колесный трактор увязнет.

К современным тракторам выдвигают ряд требований, касающихся, прежде всего, эксплуатационных свойств, среди которых важнейшими являются проходимость, тягово-сцепная способность и допустимое давление ходовых систем на почву. Согласно данным производителей тракторов и результатам испытаний по каждому из этих трех параметров, лучшие результаты демонстрирует именно гусеничная техника [7, 9].

В частности, буксования движителей гусеничных тракторов общего назначения при номинальном тяговом усилии не превышает 3 - 5%, тогда как для колесных полноприводных этот показатель равен 10 - 15%, а для колесных неполноприводных - достигает 20% [5, 10]. Благодаря меньшему буксованию движителей гусеничные тракторы используют на 10 - 18% больше тягового усилия на крюке трактора. Если перевести это в реальную работу, то за 1000 моточасов работы двигателя гусеничный трактор работает на 100 - 180 моточасов больше, чем колесный.

По результатам испытаний, на плотных почвах гусеничный трактор реализует на крюке 73% мощности двигателя, тогда как колесный полноприводный - только 63%. На обрабатываемых почвах гусеничный трактор на крюке имеет те же 73% мощности двигателя, а колесный - лишь 55%. На переувлажненных почвах гусеничный трактор в тяговое усилие трансформирует 63% мощности, а для колесного этот показатель не превышает 47% [10]. Колесный трактор тратит на деформацию грунта и буксования почти половину мощности двигателя (работая на скорости 8-10 км/ч). Благодаря значительно меньшему буксованию трактора с гусеничными движителями тратят меньше топлива на единицу выполненной работы в одних и тех же условиях по сравнению с колесными машинами.

Удельное давление движителей трактора на грунт можно определить, если известны вес трактора, площадь опорной поверхности ходового аппарата и положение центра тяжести трактора. На практике пользуются величиной

статического давления при условии, что масса трактора равномерно распределяется на опорную поверхность. Если вес трактора в кН разделить на величину опорной площади в м², получим удельное давление в кПа. Согласно результатам испытаний, гусеничные тракторы создают среднее удельное давление на грунт, не превышает 45 - 50 кПа, тогда как в колесных машинах этот показатель равен 80 - 110 кПа.

Но в случае использования тракторов, оборудованных металлическими гусеницами, возникают проблемы при их проезде асфальтированных дорог - гусеницы наносят покрытию непоправимый вред. Чтобы этого избежать, современные тракторы все чаще оборудуют резиновыми ременными гусеницами. Кроме того, уровень шума, создаваемый ременной гусеницами, значительно ниже, чем шум от металлических гусениц.

Список литературы:

1. Конструкция автомобилей и тракторов. Уханов А.П., Уханов Д.А., Голубев В.А. - Издательство Лань, 2019
2. Конструкция тракторов и автомобилей. Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С. - Издательство Лань, 2013
3. Теория трактора и автомобиля. Поливаев О.И., Гребнев В.П., Ворохобин А.В. - Издательство Лань, 2016
4. Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве. Курасов В.С., Трубилин Е.И., Глишев А.И.: Учебное пособие. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2011. - 132 с.
5. Чернышов, С.И. Отличительные особенности автоматической трансмиссии POWERSHIFT / С.И. Чернышов, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. С. 57.
6. Лубянкин, А.Н. Альтернативные виды топлива для повышения экологичности автомобильного двигателя / А.Н. Лубянкин, А.В. Алехин // В сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-

й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – С. 63-65.

7. Поляков, Н.М. Анализ современного газобаллонного оборудования автомобилей / Н.М. Поляков, Н.М. Королева // В сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 124-128.

8. Хрусталева, Д.А. Перспективы применения двигателя с внешним подводом теплоты / Д.А. Хрусталева, А.В. Алехин // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 255.

9. Исследование состава и свойств обкаточного масла, получаемого на основе отработанного моторного масла / В.В. Остриков, В.И. Вигдорович, С.Н. Сазонов, Д.Н. Афоничев, К.А. Манаенков // Химия и технология топлив и масел. - 2017. - № 5 (603). - С. 11-16.

10. Analysis of the characteristics of natural gas as fuel for vehicles and agricultural tractors / Al-Maidi A.A.H., Rodionov Y.V., Nikitin D.V., Chernetsov D.A., Vdovina E.S., Mikheev N.V. // Plant Archives. - 2019. - Т. 19. - С. 1213-1218.

UDC 514.1

ADVANTAGES OF CRAWLER TRACTORS

Skorkin Andrey Sergeevich

student

Korolyova Nina Mikhailovna

Senior Lecturer

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. Shows the general structure and traction-coupling properties of caterpillar tractors.

Key words: tractor, chassis, track, machinery, power.