

УДК 630.377.45

## ПОИСК РЕЗЕРВОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ

**Долматов Сергей Николаевич**

к.т.н., доцент кафедры технологии и оборудования лесозаготовок  
Сибирского университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева  
Россия, г. Красноярск

**Мартыновская Светлана Николаевна**

к.п.н., доцент кафедры технологии конструкционных материалов и технологии  
машиностроения  
Сибирского университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева  
Россия, г. Красноярск

**Сухенко Наталья Владимировна**

к. с.-х. н., доцент кафедры автомобилей и транспортно-технологических машин  
Сибирского университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева  
Россия, г. Красноярск

**Аннотация:** В условиях интенсификации лесозаготовительного производства одним из определяющих требований к трелевочной технике является повышение ее производительности. Повышение мощности двигателя не приводит к значительному росту производительности трелевочных машин. Совершенствование подвески трелевочных тракторов – важная задача, стоящая перед изготовителями тракторов.

**Ключевые слова:** трелевочный трактор, производительность, торсионная подвеска

## SEARCH FOR RESERVES FOR INCREASING THE PRODUCTIVITY OF CREW TRACTORS

**Dolmatov Sergey N.**

Ph.D., associate professor of the department of technology and logging equipment  
Siberian University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev  
Russia, Krasnoyarsk

**Martynovskaya Svetlana N.**

Ph.D., Associate Professor of the Department of Technology of Structural Materials and  
Technology of Mechanical Engineering  
Siberian University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev  
Russia, Krasnoyarsk

**Sukhenko Natalia V.**

Ph.D., Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Technology  
Machines  
Siberian University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev  
Russia, Krasnoyarsk

**Abstract:** In conditions of intensification of logging production, one of the most important requirements for skidding equipment is the increase in its productivity. The increase in engine power does not lead to a significant increase in the performance of skidders. Improving the suspension of skidders is an important task facing the manufacturers of tractors.

**Keywords:** трелевочный трактор, производительность, торсионная подвеска

Современный лесозаготовительный процесс характеризуется многообразием применяемой техники и технологических приемов выполнения работ. Лесозаготовительные предприятия имеют на своем вооружении как примитивную технологию с большой долей ручного труда, так и современные технологические процессы с использованием сложной отечественной и зарубежной техники. Лесозаготовительной технике при выполнении лесосечных работ даже в рамках одного предприятия приходится работать в различных природно-производственных условиях, определяющих успешность и эффективность применения техники и технологий. Это климатические, почвенно-грунтовые, лесорастительные и производственные условия.

Одной из самых трудоемких операций лесозаготовительного процесса является трелевка, доля затрат труда на которую достигает 65-70% и более [1]. Традиционно на трелевке задействованы колесные или гусеничные трелевочные тракторы, которые занимают ведущее положение в удовлетворении постоянно растущих потребностей лесной промышленности в транспортировке лесоматериалов в труднопроходимых условиях лесосек. Главным критерием, определяющим перспективность применения машин, является производительность и себестоимость технологических операций. [2]

В последнее время, за рубежом и в нашей стране все большее распространение получают колесные трелевочные тракторы, форвардеры и скиддеры. Применение колесного движителя дает возможность существенно увеличить скорость трелевки леса, следовательно, и производительность. Однако успешное применение колесных трелевщиков возможно при освоении лесосек с достаточной несущей способностью грунта. А таких лесосек сравнительно немного. В части потребности в лесных машинах около 60% лесных регионов отмечают острую необходимость в технике для разработки лесосек со слабонесущими грунтами и 81,5% отмечают потребность в доступных по цене и надежности отечественных машинах. [3]

Высокая маневренность, проходимость и приспособленность для работы в различных условиях делают гусеничный трактор одним из наиболее востребованных средств перевозки лесных грузов. Кроме того, базовое шасси трелевочного трактора используется как база под лесозаготовительные машины различного назначения. В России имеется большая конструкторская школа Онежского и Алтайского тракторных заводов, длительное время выпускавших специализированные гусеничные трелевочные тракторы. Машины семейства ТТ-4, ТТ-4М, ТДТ-55, ТЛТ-100 ввиду достаточно высоких технико-экономических характеристик (для своего времени), получили широчайшее применение. Однако по ряду технических характеристик они не отвечают современным запросам. Причиной тому служит длительный (более 40 лет) срок серийного производства без существенных модернизаций.

Проблема повышения универсальности отечественных тракторов и расширения сферы их применения всегда имела большое значение. Но особую остроту она приобрела в наше время вследствие происходящих изменений в лесном комплексе.

Рассматривая отечественные специализированные гусеничные трактора (а это, прежде всего машины, полученные в ходе модернизации тракторов ТДТ-55, ТТ-4), можно увидеть закономерную движению в сторону увеличения мощности двигателя, нагрузки на щит, улучшение эргономики рабочего места.

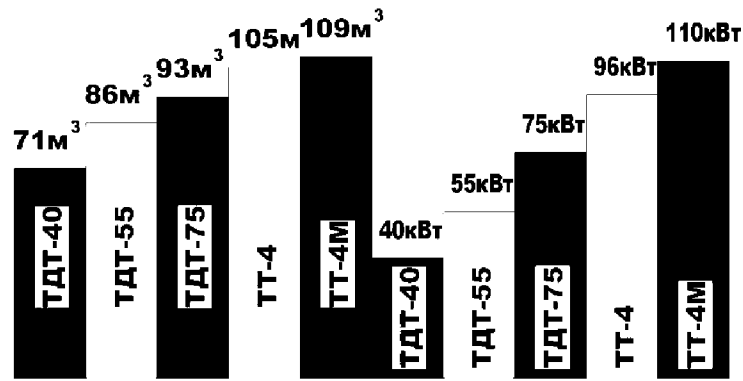


Рисунок 1 – Диаграмма мощности и производительности гусеничных трелевочных машин.

Анализируя данные диаграммы, можно прийти к выводу, что рост мощности двигателя вовсе не обеспечивает симметричный пропорциональный рост производительности машин. Так увеличение мощности с 40 до 110 кВт, т.е. в 2,75 раза приводит к росту производительности с 71 до 109 м<sup>3</sup> или в 1,53 раза.

Сменная выработка колесных скиддеров превышает показатели для гусеничных машин в 1,5...1,8 раза. И это при том, что технологическое оборудование колесных и гусеничных скиддеров практически идентично. Нельзя сказать, что применение колесных скиддеров в Восточной Сибири повсеместно успешно. Основной ограничивающий фактор здесь – условие проходимости. Проходимость гусеничных машин существенно выше.

Анализ технологических показателей современной трелевочной техники позволяет сделать предположение, что увеличение производительности гусеничных трелевщиков будет достигаться за счет роста скорости их движения. Установка более мощного двигателя – здесь не панацея. Основной резерв кроется в совершенствовании подвески тракторов и их ходовых систем.

Машиностроением России и зарубежных стран накоплен большой опыт в области проектирования скоростных гусеничных машин. Прежде всего – это военные машины, танки и бронетранспортеры. Исторически сложилось так, что новейшие решения в области ходовых систем гусеничных машин появлялись и опробовались на военной технике (танках, тягачах), а уже после внедрялись в промышленности и сельском хозяйстве.

Подвеска трактора является основным устройством, защищающим механизм от динамических воздействий транспортного пути и сводящими колебания и вибрации к приемлемому уровню. Практика показывает, что неровности пути и вызываемые ими колебания рамы трактора ведут, как правило, к ухудшению всех его эксплуатационно-технических качеств и к тем большему, чем хуже качество транспортного пути.

Есть два пути уменьшения этих потерь – уменьшение числа и снижение размеров неровностей трелевочных волоков и улучшение качества подвески. Оба направления дополняют друг друга, но строительство качественных пасечных и магистральных волоков это длительный, дорогостоящий и часто экономически нецелесообразный процесс (учитывая, что даже лесовозные усы это дороги временные, а волоки вообще рассчитаны на освоение 1 лесосеки). Экономические расчеты показывают, что вкладывать средства в строительство усовершенствованных дорожных одежд при освоении лесосек нецелесообразно. Т.е. совершенство подвески тракторов, работающих на таких путях, имеет первостепенное значение.

Подвеска современного трактора состоит из трех основных узлов:

1. Упругие элементы, воспринимающие динамические нагрузки между рамой автомобиля и дорожным полотном. В конструкции отечественных трелевщиков – это, как правило, пружины.

2. Элементы, гасящие колебания подвески. Демпферы и амортизаторы в отечественной практике практически не применяются (исключение трелевщик МЛ-107, но его конструкция его ходовой части основана на узлах военного транспортера МТЛБ).

На данный момент на тракторах используются разнообразные конструкции подвески и инженерные решения упругих элементов. Анализ различных публикаций [4,5,6], , показал наибольшую перспективность применения торсионных подвесок.

В ходе разработки модернизированной торсионной подвески семейства гусеничных трелевочных тракторов необходимо обеспечить:

- максимально возможное использование номинальной грузоподъемности;
- предотвращение или уменьшение внешних воздействий на перевозимый груз в мере, обеспечивающей как его механическую сохранность, так и изменение физико-химических свойств, в пределах, не нарушающих требования сохранности качества;
- превосходство аналогов по техническим характеристикам;
- высокую надежность;
- простоту конструкции

Вывод. Разработка усовершенствованной подвески гусеничных трелевочных тракторов является актуальной задачей лесного машиностроения России. Трактор, оснащенный перспективной подвеской, по сравнению с базовой конструкцией, будет иметь ряд преимуществ, таких как повышение плавности и скорости хода, увеличения тягового усилия и снижение износа трелевочных волоков. В конечном счете, это повышает производительность трелевки и эффективность работы машины в целом.

#### **Список литературы:**

1. Пошарников Ф.В., Абрамов В.В. Выполнение трелевки в условиях постоянного и непрерывного лесопользования // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2008. – №6. – С. 108–111.
2. Коновалов А. П., Селиверстов А. А. Технологии лесозаготовок: оценка по технико-экономическим факторам / А. П. Коновалов, А. А. Селиверстов // Лесной эксперт. № 1 (46), 2008. – С. 76–81.
3. Кондратюк, Д.В. Парк лесосечных машин и особенности их эксплуатации // Актуальные проблемы лесного комплекса/ Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 32. - Брянск: БГИТА, 2012. - С. 17-22.
4. Сотников, В.А. Тракторы и автомобили / В.А. Сотников. - М.: Агропромиздат, 1985. - 449 с
5. Гладов Г.И. Конструкции многоцелевых гусеничных и колесных машин. – М.: Академия, 2010. – 400 с.
6. Ксенович И.П. и др. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет Москва: Машиностроение, 1991. — 544 с.

