

УДК 631.03
ГРНТИ 68.85.15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА С ТРЕУГОЛЬНЫМ ОБВОДОМ

Медведев Михаил Сергеевич

канд. тех. наук., доцент кафедры агроинженерии
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал
канд. тех. наук., доцент кафедры Механизации и технического сервиса в АПК
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Россия, г. Красноярск

Юферев Сергей Сергеевич

канд. пед. наук., доцент кафедры агроинженерии
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал
канд. пед. наук., доцент кафедры Психологии, педагогики и экологии человека
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Россия, г. Красноярск

Аннотация. В настоящей статье проанализированы характеристики и представлено сравнение некоторых компоновок ходовых систем гусеничных тракторов с ТГО. Определены основные требования, предъявляемые к ходовой системе гусеничного трактора, а также возможные компоновки трактора с треугольным обводом с учётом характеристики ходовой системы.

Ключевые слова: гусеничный трактор, ходовая система гусеничного трактора, треугольный гусеничный обвод, подвеска ЗОК.

ON THE POSSIBILITY OF USING CATERPILLAR TRACTORS WITH A TRIANGULAR TRACK IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Medvedev Mikhail Sergeevich

Ph. D. Associate Professor of the Department of Agroengineering
Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk branch
Ph. D., Associate Professor of the Department of Mechanization and Technical Service in the
agro-industrial complex
Krasnoyarsk State Agrarian University
Russia, the city of Krasnoyarsk

Yuferev Sergey Sergeevich

Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor of the Department of Agroengineering
Krasnoyarsk State Agrarian University Achinsk branch
Ph.D., Associate Professor in the Department of Psychology, Pedagogy and Human Ecology
Krasnoyarsk State Agrarian University
Russia, Krasnoyarsk

Abstract. This article analyzes the characteristics and presents a comparison of some layouts of the undercarriage systems of caterpillar tractors with TGO. The main requirements for the undercarriage system of a caterpillar tractor, as well as possible layouts of the tractor with a triangular contour, taking into account the characteristics of the undercarriage, are determined.

Keywords: caterpillar tractor, running system of a caterpillar tractor, triangular caterpillar bypass, ZOK suspension.

В современных условиях модель гусеничного трактора с треугольным гусеничным обводом (ТГО) применяют в разных направлениях сельскохозяйственного производства, и определяет уровень производительности труда и требования, к которым формируются в зависимости от их применения. Данная ходовая система обладает рядом положительных характеристик по сравнению с линейной (традиционной) системой. Однако распространение таких систем гусеничного трактора привело за счет не изученности возможностей компоновки, что привело к препятствию применения такой системы в сельскохозяйственных и производственных условиях.

Для гусеничного трактора ходовая система должна гарантировать результативность выполнения тягового усилия, которое выражено через: равномерность распределения давления по всей опорной поверхности; расширения и площади соприкосновения гусеницы с почвой или поверхностью. Максимальное распространение в большей степени получили две компоновки ходовых систем: классическая (линейная) компоновка и приподнятыми направляющим и ведущим колесами.

Следует отметить, что имеется множество наработок на основе комбинации ходовых систем в основу, которую положены элементы конструкции гусеничных и колесных движителей. В рамках своеобразной эксплуатации и непростой конструкции и условий работы экспериментальные ходовые системы широкого распространения не получили. Базовые требования к ходовой системе гусеничного трактора представлены (описаны) на рисунке 1 [1, 4].

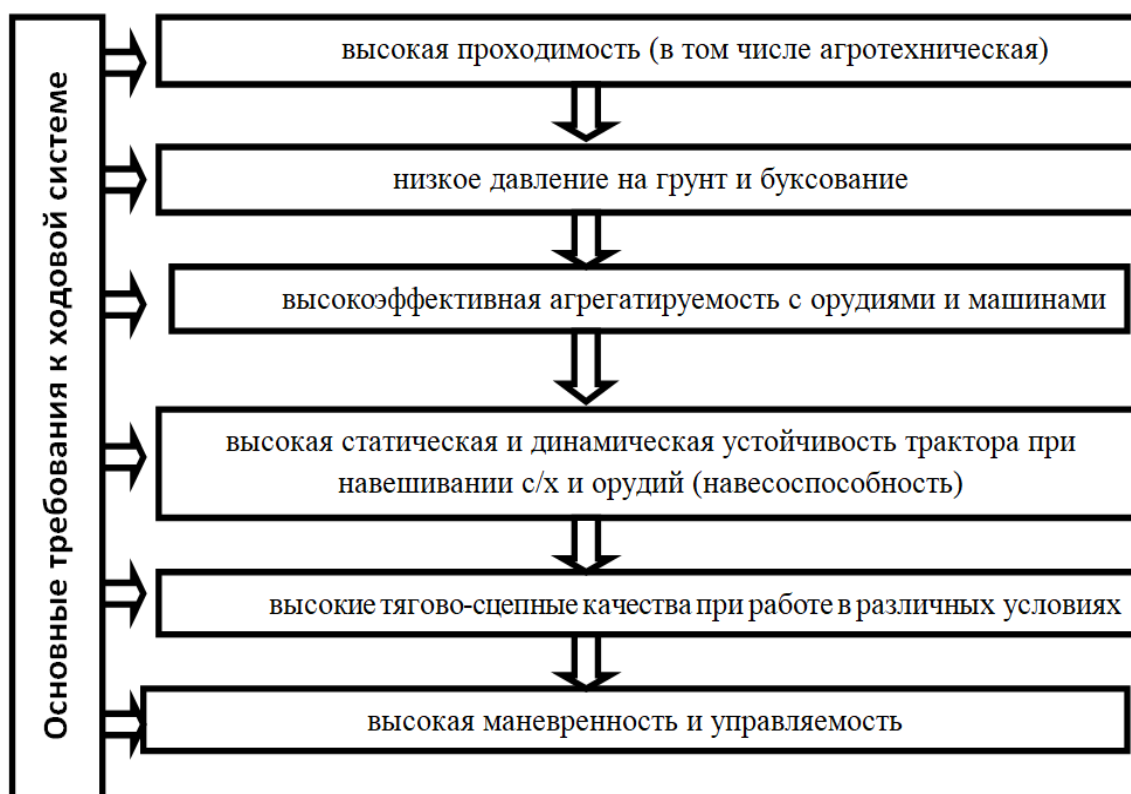


Рисунок 1 – Базовые требования к ходовой системе гусеничного трактора

Далее, ходовая система с ТГО отвечает всем предъявляемым требованиям. При этом по следующим показателям: устойчивость трактора, давление на почву, навесоспособность, буксование. Это говорит о том, что данная конструкция превосходит наиболее распространенные схемы ходовых систем гусеничных тракторов. Сравнительная характеристика ходовых систем гусеничных тракторов по основным показателям приведена в таблице 1.

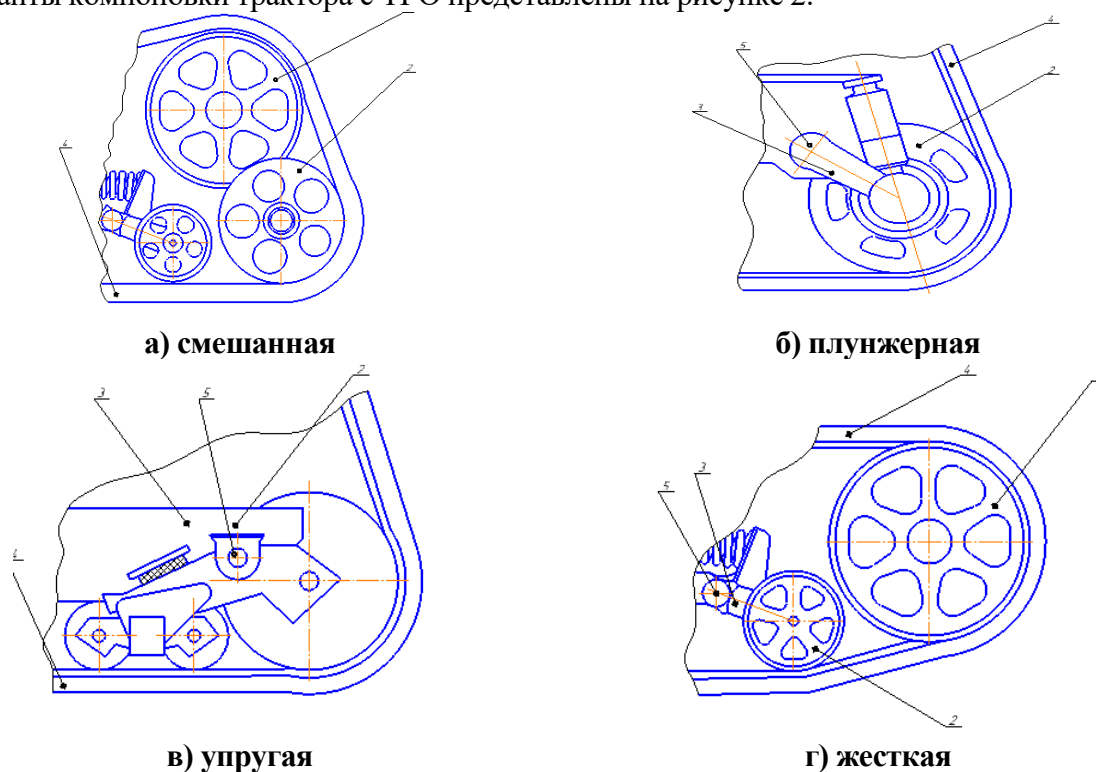
Таблица 1- Сравнительная характеристика компоновки ходовой системы гусеничного трактора (по типу схемы ходовой системы)

Схема ходовой системы			
Производитель	АТЗ, Caterpillar	ХТЗ, ВгТЗ, АТЗ	Caterpillar, НАТИ
Место расположения ведущего колеса	Заднее (линейная схема)	Заднее приподнятое	Верхнее
Положение центра масс - по вертикали - по горизонтали	Низкое Близко к центру опорной поверхности назад	Среднее Смещен	Повышенное Смещен вперед
Длина опорной поверхности	Увеличена за счет опущенных направляющего и ведущего колес	Уменьшена из-за поднятых направляющего и ведущего колес	Увеличена за счет опущенных направляющих заднего и переднего опорного катка
Удобства монтажа, возможность модульной компоновки	Не позволяет осуществить модульную компоновку	Не позволяет осуществлять модульную компоновку	Высоко поднятое ведущее колесо позволяет осуществить модульную компоновку
Детали, подверженные повышенным нагрузкам	Ведущее и направляющее колеса	Опорные катки, ведущее колесо	Задний опорный каток
Продольная устойчивость при использовании заднего навесного оборудования	Повышена за счет увеличенной продольной базы	Снижена из-за уменьшенной продольной базы	Повышена за счет увеличенной продольной базы
Уплотняющее воздействие	Понижено	Повышено	Понижено
Специализация	Промышленные тракторы	Широкий спектр использования	Тяжелые промышленные тракторы
Нагрузка на механизм поворота	повышена	понижена	зависит от конструкции
Распространенность схемы	невысокая	высокая	относительно низкая
Перспективность схемы Возможность использования переднего навесного оборудования	В основном для тихоходных тракторов	Для тракторов среднего класса	Перспективна практически для всех видов тракторов
Возможность использования переднего навесного оборудования	высокая	низкая	высокая

В основном ходовая система с ТГО применяется на промышленных тракторах фирмы Caterpillar. Однако, сотрудниками (ведущими специалистами) НАТИ ведутся разработки опытных образцов гусеничного трактора с ТГО. Основное преимущество, обеспечиваемое трактором с ТГО, заключается в возможности повышения навесоспособности трактора.

Однако применение такой ходовой системы с ТГО на тракторах с цельной рамой связано с рядом определенных трудностей: потребность в модернизации уже существующей компоновки тракторов или разработке новой модели; потребность разработки новых или модернизации существующих узлов трактора (прежде всего трансмиссии) для обеспечения функционирования в различных условиях [3].

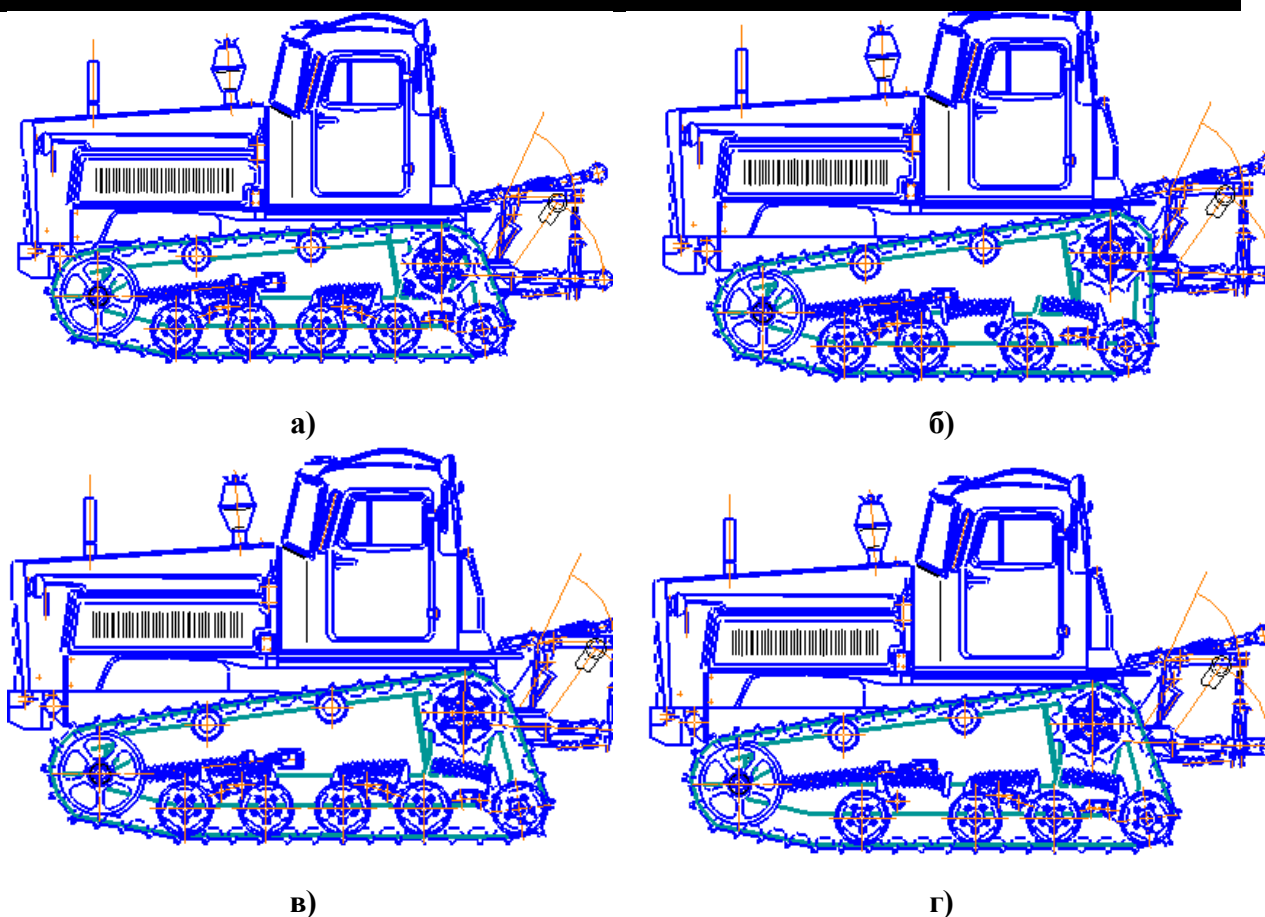
Возможной альтернативой направлению специалистам НАТИ, может стать модификация трактора с ТГО на уже существующей базе гусеничного трактора ВТ-150/200. Варианты компоновки трактора с ТГО представлены на рисунке 2.



Примечание: 1 - ведущее колесо; 2 - ЗОК; 3 - балансира ЗОК; 4 - гусеничная цепь; 5 - ось качания балансира ЗОК

Рисунок 2 – Варианты подвески ЗОК в ТГО

Отметим что на рисунке 2. видно, что при угловых колебаниях трактора в продольной плоскости, вызванных работой его с крюковой нагрузкой или движении с орудием в транспортном положении, подвеска заднего опорного катка (ЗОК) испытывает повышенные нагрузки.



Примечание: а, в – компоновки на шесть опорных катков; б, г - компоновки на пять опорных катков.

Рисунок 3 – Возможные компоновки трактора с ТГО

Следовательно, на рисунке 3 (б, в, г) приведены существующие схемы подвесок ЗОК. Основной недостаток рассматриваемых конструкций заключается в снижении хода ЗОК из-за увеличенного воздействия гусеничной цепи на упругий элемент, что особенно ярко проявляется при работе на режимах с высокой касательной силой тяги. Решением может быть увеличение жесткости упругого элемента для сохранения хода ЗОК, что отрицательно скажется на плавности хода при работе на транспортных режимах, или сознательное снижение хода ЗОК в ущерб плавности хода гусеничного трактора [2].

Основное отличие от известных подвесок ЗОК заключается в обратном расположении балансира, на котором крепится опорный каток, что позволяет эффективно использовать силы, действующие в гусеничной ветви. Разработанный механизм подвески ЗОК обеспечивает необходимую жесткость подвески на транспортных операциях и динамически изменяющуюся жесткость при работе на тяжелых режимах с высокой касательной силой тяги.

Таким образом, на базе тракторов производства ВгТЗ (семейства ВТ), может быть создана модификация, которая соединит преимущества серийных тракторов и ходовой системы с ТГО.

Список литературы:

1. Медведев М.С. К вопросу о возможности использования гусеничных тракторов с треугольным гусеничным обводом в агропромышленном комплексе / М.С. Медведев, С.С. Юферев // Международный научно-практический журнал "ЭПОХА НАУКИ" / № 27 / Ачинский филиала ФГБОУ ВО "Красноярский государственный аграрный университет" / Ачинск / 2021 / С. 27-31.

2. О возможности создания модификации трактора с треугольным гусеничным обводом. Долгов И.А., Победин А.В., Варфоломеев В.В. // Тракторы и сельхозмашины.-2010.- № 3.- с. 19-21.

3. Юферев, С. С. Использование гусеничных тракторов в агропромышленном комплексе / С. С. Юферев. // Технические науки в России и за рубежом: материалы III Междунар. науч. конф. - Москва: Буки-Веди, 2014. - с. 100-105.

4. Yuferev S S, Lesovskaya M I and Olentsova Yu A 2019 Optimal weight and power parameters of crawler tractors to reduce pressure on the soil IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 315 052009.

