



УДК 631.3.06.001.66

**В.С. Красовских,
Н.Н. Бережнов,
Ю.В. Рыкова**

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ КОМПОНОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

***Ключевые слова:** трактор, посевной комплекс, бункер, сцепной вес, ходовая система, тяговое сопротивление, производительность, компоновочная схема, буксование, урожайность.*

Введение

В новых условиях хозяйствования применение современных адаптивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур выдвигает особые требования к уровню материально-технического обеспечения аграрных предприятий и, в частности, к технической оснащенности машинно-тракторного парка. Преобладающий в настоящее время подход к повышению производительности посевных машинно-тракторных агрегатов (МТА), основанный на увеличении ширины захвата, увеличении объема технологических емкостей и, как следствие, росте единичной мощности трактора, противоречит основным принципам энерго- и ресурсосбережения. Увеличение массы агрегатов ведет к повышению техногенной нагрузки на почву деградации земельных угодий и снижению их эффективного плодородия. Кроме того, повышенное буксование движителей тракторов и сопротивление перемещению машин обуславливает снижение эксплуатационных и технико-экономических показателей агрегатов [1, 2].

Цель и задачи

К трактору как к основной энергетической единице ужесточаются требования в области повышения его технологической универсальности и расширения функциональных возможностей, касающихся не

только режима выполнения операций, но и агротехнического их качества. В соответствии с современной концепцией трактор, в составе машинно-тракторного агрегата, рассматривается в качестве универсального тягово-транспортного энергетического средства [1]. Одной из основных задач реализации такого подхода становится изыскание способов, наряду с высокой тяговой нагрузкой, максимально реализовать его потенциал по несущей способности ходовой системы. Это позволит использовать в составе такого тягово-транспортного агрегата технологические емкости большого объема и широкозахватные навесные и полунавесные машины и орудия.

Одним из эффективных путей решения указанных выше проблем является обоснование рационального компоновочного решения агрегата, определяющего расположение масс основных элементов с.-х. машины, агрегируемой с трактором, с учетом его собственного распределения веса в условиях эксплуатации и особенностей компоновки [3].

Объекты и методы

Использованию тягово-транспортных средств в составе МТА в разное время было уделено значительное внимание [4]. Однако существующие на практике решения предполагают либо создание специализированного энергосредства (рис. а, б), либо использование штатных средств, требующих для этого определенной конструкторской доработки узлов и агрегатов ходовой части или моторно-трансмиссионной установки (рис. в, г, д) [5, 6].



а



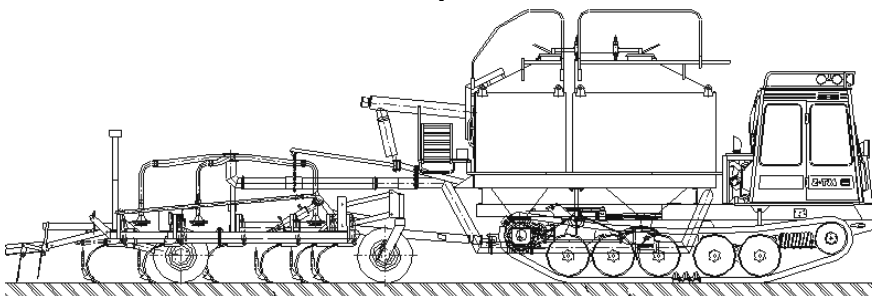
б



в



г



д



е

Рис. Тягово-транспортные посевные агрегаты:
а – Holmer Terra Variant + VTU 19 («Holmer», Германия);
б – Claas Xerion 3300 Saddle Trac + Solitair 10 Lemken («Claas», Германия);
в – «Агромастер-9800 Авто» КаМАЗ-43118+ПК-9,8 (ООО «Агромастер», пос. Муслумово, Респ. Татарстан); **г** – УШ-521-М1+ППК-12,4 (ОАО «РМЗ», г. Рубцовск, Алтайский край);
д – МТ-5+ППК-12,4 (эскизный проект) (ОАО «РМЗ», г. Рубцовск, Алтайский край, Алтайский ГАУ, г. Барнаул); **е** – К-744Р2+ПК-10 «Томь» (ООО «Агро», г. Кемерово, Алтайский ГАУ, г. Барнаул)

Результаты и их обсуждение

Несмотря на очевидные преимущества гусеничных машин (рис. г, д), их низкая универсальность, ограниченные возможности передвижения по дорогам с улучшенным покрытием, а также сложность конструкции ходовой части и трансмиссии делают более привлекательной перспективу использования в качестве тягово-несущего энергосредства мощных колесных тракторов с колесной формулой 4К4б (рис. д), компоновка и грузоподъемность ходовой системы которых позволяет размещать на их шасси технологические емкости большой вместимости [1, 3].

В условиях эксплуатации машинно-тракторный агрегат подвергается воздействию множества внешних и внутренних факторов, многие из которых имеют случайный характер. Поэтому для описания процесса функционирования и определения выходных показателей агрегата целесообразно использовать методы математического моделирования, основанные на применении теории вероятностей [1, 7, 8].

Современные широкозахватные посевные комплексы оснащаются емкостями больших объемов, и изменение их веса, связанное с расходом технологического материала в процессе работы агрегата, оказывает значительное влияние на его выходные показатели. Таким образом, при расчете тягово-транспортного посевного агрегата необходимо учитывать не только закономерность изменения тягового сопротивления посевного орудия, но также и веса бункера, влияющего на вес трактора и определяющего его тягово-сцепные свойства [1, 8].

При определении рационального состава, параметров и режимов работы посевного тягово-транспортного агрегата необходимо учитывать следующие ограничения [1, 2, 8]:

- диапазон допустимых рабочих скоростей агрегата и предельную величину буксования движителей трактора в соответствии с агротехническими требованиями;
- диапазон загрузки трактора по тяговому усилию, определяемый мощностью силовой установки и его тяговым классом;
- максимальную грузоподъемность ходовой системы трактора с учетом допустимого уровня удельного давления на почву движителей трактора и перераспределения его веса между мостами.

Соблюдение установленных ограничений позволяет приблизить тягово-сцепные свойства колесных тракторов и их агротехническую проходимость к машинам на гусеничном ходу [4]. Жесткие ограничения по уровню допустимого уплотняющего воздействия на почву движителей трактора дикту-

ют необходимость, среди прочего, обоснования рациональных параметров его ходовой системы с точки зрения снижения техногенного влияния на свойства, структуру почвы и уровень энергозатрат.

Реализация технических решений, основанных на использовании тягово-транспортных средств, являясь перспективной в плане повышения технико-эксплуатационных показателей МТА, тем не менее требует комплексной экспериментально подтвержденной научной оценки, направленной на обоснование и выбор рациональных параметров и режимов работы агрегата для конкретных условий его эксплуатации.

Выводы

В связи с вышеизложенным в качестве основных задач, решаемых в ходе проведения исследования, необходимо рассматривать следующие:

1. Разработать аналитическую модель, с высокой степенью адекватности описывающую процесс функционирования посевного агрегата как системы «почва-орудие-ходовая система», учитывающую вероятностный характер изменения тягового сопротивления орудия, веса технологических емкостей и его влияния на тягово-сцепные и агротехнические показатели энергосредства.
2. На основании теоретического моделирования, подтвержденного результатами экспериментальных исследований, обосновать рациональные параметры, определить состав и режимы работы как посевного агрегата в целом, так и энергосредства в его составе, с учетом основных требований энерго- и ресурсосбережения.
3. Определить основные технико-экономические показатели энергосредства и агрегата с учетом влияния их параметров и режимов работы на агротехническую проходимость и урожайность сельскохозяйственных культур.

Решение поставленных задач позволит повысить эффективность использования комбинированных посевных агрегатов при возделывании с.-х. культур за счет повышения их производительности, сокращения потерь урожая, непроизводительных затрат ресурсов и энергии, и как следствие, снижения конечной себестоимости единицы производимой продукции.

Библиографический список

1. Бережнов Н.Н. Обоснование рациональной компоновки и режимов работы энергонасыщенных почвообрабатывающих посевных комплексов: дис. канд. техн. наук: 05.20.01. – Барнаул, 2007. – 179 с.

2. Бережнов Н.Н. К вопросу влияния компоновки на агротехническую проходимость почвообрабатывающего посевного МТА // Современные тенденции развития АПК в России: матер. V Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых Сибирского федерального округа. – Ч. 2 / КрасГАУ; сост. Ю.В. Платонова. – Красноярск, 2007. – С. 23-28.

3. Красовских В.С., Бережнов Н.Н., Щербинин В.В., Красовских Е.В. Посевной комбайн как средство повышения эффективности посева зерновых культур // Вестник АГАУ. – 2012. – № 7(93). – С. 74-79.

4. Бережнов Н.Н. Использование тягово-транспортных энергосредств в составе комбинированных посевных агрегатов // Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России: матер. X Междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово: Кузбасская выставочная компания «Экспо-Сибирь», 2011. – С. 177-179.

5. Добродомова Т.В. Обоснование параметров и режимов работы почвообрабаты-

вающего посевного комплекса на базе МТ-5 ОАО «Алттрак»: автореф. дис ... канд. техн. наук. – Барнаул, 2007. – 22 с.

6. Прокопович А.И., Писак Ю.Х., Комаров А.А. и др. О создании почвообрабатывающего посевного комплекса ППК со штатным энергетическим средством // Вестник АГАУ. – 2002. – № 2. – С. 12-16.

7. Красовских В.С. Обоснование рационального почвообрабатывающего агрегата // Обоснование рациональных параметров сельскохозяйственных тракторов и режимов работы машинно-тракторных агрегатов в условиях Западной Сибири: сб. науч. тр. / Алт. с.-х. ин-т. – Новосибирск, 1982. – С. 3-22.

8. Красовских В.С., Бережнов Н.Н. Повышение эффективности работы почвообрабатывающего посевного комплекса за счет выбора рациональной компоновки, параметров и режимов работы // Вестник АГАУ. – 2006. – № 2 (22). – С. 55-58.



УДК 621.77.04

С.К. Федоров,
А.В. Морозов

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА ВТУЛОК ТРАКА БУЛЬДОЗЕРА KOMATSU

Ключевые слова: втулки, износ, электро-механическая поверхностная закалка, микротвердость, глубина упрочнения.

Значительная доля специальной техники, используемой для проведения строительных и ремонтных работ, имеет гусеничный ход. Как показывает статистика, на ремонт элементов и деталей гусеничного хода приходится большая часть всего объема ремонтных работ, производимых за весь срок эксплуатации той или иной гусеничной машины.

Звенья гусениц – наиболее массовые детали в тракторах. На ремонт и замену указанных деталей затрачиваются существенные денежные средства. Поэтому повышение износостойкости рассматриваемых деталей является очень важной задачей ремонтного производства.

В последнее время все большее предпочтение, в том числе и в строительной сфере, отдается технике зарубежного производства. Большое распространение среди техники строительного назначения получили бульдозеры KOMATSU.

Экономическая эффективность использования такой техники требует максимальной ее загрузки. В процессе эксплуатации изнашиваются наиболее нагруженные детали ходовой части, работающие непосредственно с грунтом: звенья, пальцы, втулки.



Рис. 1. Виды износа деталей сопряжения «втулка-палец» трака бульдозера KOMATSU