

УДК 631.37

UDC 631.37

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТА И  
МОБИЛЬНОЙ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ  
ПРИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
ПЕРЕВОЗКАХ**

**INCREASING PRODUCTIVITY OF  
EXPLOITATION OF VEHICLES AND  
MOBILE AGRICULTURAL DEVICES FOR  
INNER TRANSPORTATION**

Бышов Николай Владимирович  
д.т.н., профессор

Byshov Nikolai Vladimirovich  
Dr.Tech.Sci, professor

Борычев Сергей Николаевич  
д.т.н., профессор

Borychev Sergei Nikolaevich  
Dr.Tech.Sci., professor

Успенский Иван Алексеевич  
д.т.н., профессор

Uspensky Ivan Alekseevich  
Dr.Sci.Tech., professor

Рембалович Георгий Константинович  
к.т.н., доцент

Rembalovich Georgy Konstantinovich  
Cand.Tech.Sci., associate professor

Юхин Иван Александрович  
к.т.н.

Yukhin Ivan Aleksandrovich  
Cand.Tech.Sci

Аникин Николай Викторович  
к.т.н.  
*Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А.  
Костычева, Рязань, Россия*

Anicin Nikolai Victorovich  
Cand.Tech.Sci  
*Ryazan State Agrotechnological University  
Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia*

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности эксплуатации автотранспорта и мобильной сельскохозяйственной техники за счет разработки универсальных транспортных средств для внутрихозяйственных перевозок сельскохозяйственной продукции

In the article, the questions of increasing productivity exploitation of vehicles and mobile agricultural technology by developing universal vehicles for inner transportations of agricultural products have been reviewed

Ключевые слова: СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ТРАНСПОРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АПК, ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Keywords: AGRICULTURE, VERSATILE VEHICLE, TRANSPORT SERVICES FOR AGROINDUSTRIAL COMPLEX, OF INCREASING OPERATING EFFICIENCY OF ROAD TRANSPORT

Сельское хозяйство относится к числу отраслей, имеющих значительную номенклатуру грузов. Только растениеводство и животноводство дают более 45 наименований грузов в виде основной и побочной продукции. Кроме того, 30-35 видов наименований грузов необходимы для обеспечения производственных процессов в указанных отраслях. Широкая номенклатура грузов характерна не только для большинства сельскохозяйственных предприятий в силу универсальности

их производства, но и для узкоспециализированных хозяйств, где набор грузов состоит из 40-50 укрупненных наименований.

Одним из главных факторов, характеризующих сельскохозяйственные грузы, является изменчивость их механических свойств под воздействием влажности, давления, температуры, продолжительности хранения. С увеличением высоты хранящегося материала возрастает опасность слеживаемости, влажные материалы склонны к смерзанию и т.д. Многие грузы легко повреждаются. Более всего повреждаются корнеплоды при перевозках навалом. В этом случае потери от повреждения, например, клубней картофеля, при погрузочно-разгрузочных работах достигают 16% и более. В дальнейшем при хранении навалом потери увеличиваются еще на 18% [1, 2].

Сезонный характер сельскохозяйственного производства вызывает значительные колебания объема транспортных работ в течение года. Анализ объема перевозок показывает, что характер их примерно одинаков для различных почвенно-климатических зон — увеличение в летние месяцы и уменьшение в зимние (табл. 1). Неравномерный характер перевозок в большей степени выражен в хозяйствах зернового направления и в меньшей — мясомолочного.

Таблица 1. – Распределение объема перевозок грузов автомобильным транспортом в сельскохозяйственных предприятиях к годовому объему, % [3]

Край, область	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Краснодарский край	3,0	2,8	3,3	4,9	6,8	12,1	15,3	19,4	19,4	10,1	5,5	2,9
Самарская область	5,2	5,1	5,9	5,0	6,2	8,3	7,9	18,6	18,6	7,4	5,4	5,3
Красноярский край	6,1	5,8	5,6	7,2	7,7	5,5	5,6	20,2	20,2	6,0	6,2	6,5

Специфика сельскохозяйственного производства зачастую вызывает необходимость в неоднократной перевозке одних и тех же грузов, что должно учитываться при планировании работы сельскохозяйственных транспортных средств.

Современное сельское хозяйство неразрывно связано с технологичными транспортными средствами, используемыми при возделывании, уборке и транспортировке плодовоовощной продукции.

На дорогах или в поле – современная транспортная техника на сегодняшний день должна отвечать разнообразным требованиям [4].

Для перевозки грузов используются как автомобильный транспорт, так и тракторные транспортные средства (прицепы и полуприцепы), а также технологические транспортные средства (прицепы для внесения органических и минеральных удобрений, для раздачи кормов, загрузчики сеялок и др.).

К 2010 г. на долю автомобильного транспорта приходилось до 73% объема перевозок, тракторного транспорта — 27%. Приоритетное развитие перевозок автомобильным транспортом объясняется значительным средним радиусом перевозок грузов, а также более низкой себестоимостью автоперевозок при хороших дорожных условиях. Виды автомобильных перевозок до 2010 г. представлены в табл. 2. [3]

Таблица 2. - Виды автомобильных перевозок

Вид груза	Объем перевозок,	
	млрд. т	%
Все виды	5,8	100
Перевозимые специализированным автотранспортом	1,044	18
Мелкопартионные	0,116	2
Создающие «пиковую» нагрузку в уборочный период	0,87	15
Перевозимые в послеуборочный период	3,77	65

Особую трудность создают грузы, связанные с вывозкой урожая («пиковые» грузы). Максимальная потребность в универсальных автомобилях приходится на напряженный период.

Современное состояние сельскохозяйственного транспорта характеризуется низким техническим уровнем, сильной изношенностью подвижного состава и погрузочных средств, неудовлетворительным состоянием производственной базы. Более 30% транспортных и погрузочных средств эксплуатируются за пределами нормативного срока службы, остальная часть приближается к этому состоянию [5-7]. В целом же обеспеченность агропромышленного комплекса сельскохозяйственными транспортными средствами ниже нормы (табл. 3).

Таблица 3. - Обеспеченность агропромышленного комплекса транспортными средствами [7]

Показатели	Фактическое состояние	Нормативное значение	Обеспеченность, %
Парк транспортных средств, тыс. шт.:			
грузовые автомобили	450	900	50
тракторные прицепы и полуприцепы	360	850	42,4

Снижение темпов пополнения и обновления парка транспортных и погрузочных средств за последние годы привело к значительному ухудшению их технического состояния, работоспособности и транспортного обслуживания производственных процессов в сельском хозяйстве.

Тракторные перевозки составляют 22-27% от общего объема транспортных перевозок и 45% объема внутрихозяйственных перевозок [7]. Для сравнения: с помощью тракторов в Норвегии перевозится 95%

грузов, Германии — 80,5, Венгрии — 77, Чехии — 55%. Это объясняется тем, что стоимость тракторных перевозок в России, как правило, выше стоимости автомобильных. Тракторные перевозки осуществляются там, где по техническим возможностям не могут быть использованы автомобили или их применение становится по сравнению с тракторами нерентабельным. Тракторные транспортные средства применяются на внутрихозяйственных перевозках и в транспортно-производственных процессах: внесении удобрений, приеме продукции непосредственно в поле от уборочной машины, раздаче кормов и т.п.

В долгосрочной перспективе сельскохозяйственное машиностроение должно ориентироваться на показатели технического уровня, уже достигнутые в лучших образцах зарубежной сельскохозяйственной техники (табл. 4).

Таблица 4 - Показатели технического уровня сельскохозяйственной техники (тракторов) на долгосрочную перспективу

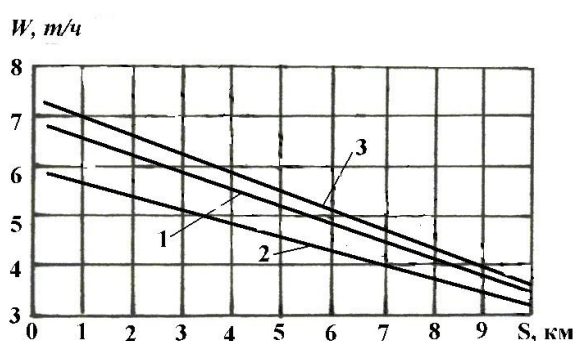
Показатели	Технический уровень	
	Долгосрочная перспектива	Достигнутый в России
Многофункциональность машин - количество одновременно выполняемых операций	10	5
Грузоподъемность, т: прицепы	40	14
Транспортная скорость, км/ч	50-60	20-30
Мощность двигателя, л.с: тракторы	510	275
Удельный расход топлива двигателями тракторов, г/л.с.-ч	102	141
Запас крутящего момента у двигателей тракторов, %	60	20-25

Требования экологии	Евро-4, Stage-N, Tier-IV	Евро-1, Tier-II
Ресурс работы двигателей тракторов, тыс. мото-ч	20	5
Наработка на сложный отказ, тыс. мото-ч: у тракторов	2,0	0,25-0,4
Коэффициент готовности тракторов в условиях рядовой эксплуатации	0,99	0,9-0,94
Уровень шума в кабинах, дБА	Менее 70	80-88

Для улучшения транспортного обслуживания АПК необходимо совершенствовать технологии перевозок с применением транспортной логистики, пополнять и обновлять имеющийся транспортный парк, но в связи с низкой платежеспособностью сельскохозяйственных предприятий и высокими ценами на автотракторную технику проблема обеспечения сельского хозяйства транспортными средствами приобретает наиболее острый характер.

Цены на транспортные средства постоянно растут. Приобретение специализированных транспортных средств снижает коэффициент использования пробега, увеличивает капиталовложения на подвижной состав и себестоимость перевозок и, как следствие, цены на сельскохозяйственную продукцию. Для решения этих проблем при организации транспортных работ целесообразно использовать тяговые шасси, снабженные системой смены кузовов с различными их видами. Это направление решения транспортных проблем имеет приоритетное развитие за рубежом и должно найти применение в России, что позволит организовать работу транспортно-технологических машин по принципу транспортной логистики (нужный груз в необходимое время с минимальными затратами) при обслуживании предприятий АПК и повысит эффективность сельскохозяйственного производства.

Эффективность транспортных средств значительно повышается, если расстановку тары и вывоз плодов из междурядий выполняют транспортные агрегаты, оборудованные устройствами для их погрузки и разгрузки. Совмещение функций погрузки и разгрузки в одном транспортном агрегате весьма ценно для работы в садах. Это способствует уменьшению числа перевалок плодов, росту производительности труда, снижению количества машин и людей, участвующих в технологическом процессе и в целом улучшению организации работ.



- 1 – ГАЗ-53+ПСВ-0,5+ЭП-103; 2 – МТЗ-82+2ПТС-4+ПСВ-0,5+ЭП-103;  
 3 – МТЗ-82+2ПТС-4+ЛАЗ-4030; МТЗ-82+2ПТС-4+ЭП-103;

Рисунок 1 - Зависимость производительности вывоза плодов от расстояния перевозки по различным технологиям:

Анализ показывает, что наиболее высокие технико-экономические показатели, используемые в перспективной технологии, обеспечиваются при выполнении следующих основных требований:

параметры агрегата и его рабочих органов должны отвечать агротехническим, экономическим и энергетическим условиям работы;

агрегат должен обеспечить ритмичность и поточность уборки и вывозки плодов из сада;

быть компактным, маневренным, не повреждать плодовые насаждения;

работать в садах с уклоном до  $10^0$ , не повреждая плодов и корни плодовых деревьев и не уплотняя структуру почвы в междурядьях;

обеспечивать максимальную сохранность плодов в процессе погрузки, разгрузки, транспортировки;

быть удобным для обслуживания, обеспечивать хорошую обзорность рабочего места оператора при выполнении технологического процесса, отвечать требованиям безопасности.

Передовые технологии в области электроники, сенсорной техники и программного обеспечения определяют характер агротехнических инноваций и ведут к увеличению автоматизации рабочих процессов в растениеводстве с целью организовать работу более эффективно, качественно, точно, экологично и экономически целесообразно.

Приоритетное развитие должна получить разработка инновационных технологий, обеспечивающих значительное увеличение урожайности, продуктивности и ресурсосбережения в сельском хозяйстве. Повышению надежности сельскохозяйственной техники должно способствовать применение новых технологий при техническом обслуживании и ремонте техники и оборудования, износостойких и высококачественных материалов и покрытий. Это позволит достигнуть моторесурс двигателя 16-20 тыс. мото-ч за срок службы.

Работа на интеллектуальной технике, освоение наукоемких, точных технологий потребуют пересмотра кадровой политики и образования в АПК, которая должна базироваться на организации хозяйств и их инженерном обеспечении нового типа.

В рамках выполнения плана НИОКР ФГБОУ ВПО РГАТУ на 2011-2015 гг. по теме 73.31.41 «Повышение эффективности эксплуатации автотранспорта и мобильной сельскохозяйственной техники за счет разработки новых конструкций, методов и средств технического обслуживания, ремонта и диагностирования» (№ гос. рег. 01201174433) профессорско-преподавательским составом кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» проводятся исследования по разработке



универсальных транспортных средств для внутрихозяйственных перевозок сельскохозяйственной продукции, которые позволят повысить производительность перевозочного процесса на 9 – 15% [8-12], уменьшить уровень повреждений продукции до 1,1 ...1,21 раза по сравнению с серийными транспортными средствами [10, 13, 14] и минимизировать затраты на транспортно-погрузочные работы производства сельскохозяйственной продукции [15, 16].

### Список литературы

1. Шилова, Е.П. Автомобили, прицепы и полуприцепы / Е. П. Шилова и [др.] // Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: учеб. пособие. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2003. – Ч.1. – С. 106-193.
2. Дидманидзе, О. Н. Автотранспортные и тракторные перевозки. Учебник для сельскохозяйственных вузов / О. Н. Дидманидзе и [др.] – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2005. – 552 с.
3. Измайлов, А. Ю. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем АПК / А. Ю. Измайлов – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 200 с.
4. Зарубежные транспортные средства для современного сельскохозяйственного производства / Бышов Н.В. [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – 2012. - № 4 (16). – С. 84-87
5. Измайлов, А. Ю. Повышение уровня использования транспорта в сельском хозяйстве / А. Ю. Измайлов // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. - №2. – С. 8-10.
6. Измайлов, А. Ю. Резерв ресурсосбережения на производстве зерна / А. Ю. Измайлов // Новые технологии и техника для ресурсосбережения и повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве: Сб. науч. докл. XIII науч.-практ. конф. – М.: ГНУ ВИМ, 2006. – Т.1. – С. 34-48.
7. Измайлов, А. Ю. Типаж и структура транспортных погрузочно-разгрузочных средств АПК / А. Ю. Измайлов // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. - №4. – С. 20-23.
8. Пат 96547 РФ, МПК51 В 62 D 1/00. Прицепное транспортное средство для перевозки сельскохозяйственных грузов [Текст] / Безруков Д.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Кокорев Г.Д., Пименов А.Б., Юхин И.А., Николотов И.Н. (RU); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева - № 2010100253/22; заявл. 11.01.2010; опубл. 10.08.2010, бюл. № 22. – 2 с. : ил.
9. Пат 47312 РФ, МПК51 В 62 D 33/10. Подвеска кузова транспортного средства [Текст] / Аникин Н.В., Чекмарев В.Н., Борычев С.Н., Успенский И.А., Бышов Н.В., Рябчиков Д.С. (RU); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А.Костычева - № 2005100671/22; заявл. 11.01.2005; опубл. 27.08.2005, бюл. № 24. – 2 с. : ил.
10. Пат 81152 РФ, МПК51 В 62 D 37/00 Устройство для стабилизации положения транспортного средства [Текст] / Минякин С. В., Успенский И. А., Юхин И. А., Аникин Н. В., Гречихин С. Ю., Рембалович Г. К. (RU); заявитель и патентообладатель

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт механизации агрохимического и материально-технического обеспечения сельского хозяйства. - № 2008139805; заявл. 07.10.2008; опубл. 10.03.2009, бюл. № 7. – 2 с. : ил.

11. Устройство для сохранения прямолинейности движения транспортного средства / И.А. Юхин [и др.] // Нива Поволжья - 2010 - №2 (15). – С.48-50

12. Прицепное транспортное средство для перевозки сельскохозяйственных грузов / И.А. Успенский [и др.] // Тракторы и сельхозмашины - 2011 - №9. – С.18-19

13. Аникин Н.В. Снижение уровня повреждения перевозимой сельскохозяйственной продукции за счет использования устройства для стабилизации положения транспортного средства / Н.В. Аникин, С.Н. Борычев, Н.В. Бышов, А.Б. Пименов, И.А. Успенский, И.А. Юхин // Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей. XII Международная научно-практическая конференции – Владимир, 2010. – С. 319-322.

14. Инновационные технические средства для транспортировки плодоовощной продукции при внутрихозяйственных перевозках / С.Н. Борычев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева – 2012. - № 2 (14). – С. 37-40

15. Пат 93754 РФ, МПК51 В 60 R 9/00 Навесное перегрузочное устройство для автомобилей [Текст] / Кулик С.Н., Успенский И.А., Борычев С.Н., Рябчиков Д.С., Федяев А.Н., Юхин И.А. (RU); заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт механизации агрохимического и материально-технического обеспечения сельского хозяйства. - № 2009120468/22; заявл. 29.05.2009; опубл. 10.05.2010, бюл. № 13. – 2 с. : ил.

16. Перспективы повышения эксплуатационных показателей транспортных средств при внутрихозяйственных перевозках плодоовощной продукции / Н.В. Бышов [и др.] // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012 - №78(4). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/41.pdf>, С. 227-238

### References

1. Shilova, E.P. Motor Vehicles, Trailers and Semi-Trailers / E.P. Shilova and [others] // Handbook for Agricultural Mechanical Engineer: Tutorial. - Moscow: Federal State "Rosinformagroteh." - 2003. - Part 1. - P. 106-193.

2. Didmanidze, O.N. Motor and Tractor Traffic. Textbook for Agricultural Universities / O. Didmanidze and [others] - M.: UMC "TRIAD", 2005. - 552 p.

3. Izmailov, A. Y. Technologies and Technical Solutions to Improve the Efficiency of Agrarian Transportation Systems / A.Y. Izmailov - Moscow: Federal State "Rosinformagroteh", 2007. - 200 p.

4. Foreign Vehicles for Modern Agricultural Production / Byshov N.V. and [others] // Vestnik of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev - 2012. - # 4 (16). - P. 84-87

5. Izmailov, A.Y. Improved Transport Use in Agriculture / A.Y. Izmailov // Engineering in Agriculture. - 2006. - # 2. - P. 8-10.

6. Ismailov, A. Y. Resource Reserve for Grain Production / A.Y. Izmailov // New Technologies and Techniques for Agricultural Productivity Saving and Increasing: Collection of Scientific Reports. XIII Scientific and Practical Conference. - Moscow: GNU VIM, 2006. - Vol.1. - P. 34-48.

7. Izmailov, A.Y. Description and Structure of Transport Handling Equipment APC / A.Y. Izmailov // Engineering in Agriculture. - 2006. - # 4. - P. 20-23.

8. Patent 96,547 RF MPK51 B 62 D 1/00. Tow Vehicle for Agricultural Goods Transportation [Text] / Bezrukov D.V., Borychev S.N., Uspenskiy I.A., Kokorev G.D., Pimenov A.B, Yukhin I.A., Nikolotov I.N. (RU); Applicant and Patentee FSEI Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev - # 2010100253/22, appl. 11/01/2010, publ. 10.08.2010, Bull. Number 22. – 2 p. Ill.

9. Patent 47,312 RF MPK51 B 62 D 33/10. Suspension of the Vehicle Body [text] / Anikin N.V., Chekmarev V.N., Borychev S.N., Uspenskiy I.A., Byshov N.V., Ryabchikov D.S. (RU); Applicant and Patentee FSEI Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev - # 2005100671/22; appl. 11/01/2005, publ. 27.08.2005, Bull. Number 24. – 2 p., Ill.

10. Patent 81,152 RF MPK51 B 62 D 37/00 The Device for the Vehicle Stabilization [Text] / Minyakin S.V., Uspenskiy I.A., Yukhin I.A., Anikin N.V., Grechikhin S.Y., Rembalovich G.K. (RU); Applicant and Patentee State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Mechanization of Agrochemical and Logistical Support to Agriculture. - # 2008139805, appl. 07/10/2008, publ. 10.03.2009, Bull. Number 7. – 2 p., Ill.

11. The Device to Maintain the Vehicle Straightness. / I.A. Yukhin [others] // Niva Volga - 2010 - # 2 (15). - P. 48-50

12. Tow Vehicle for Transporting the Agricultural Products / I.A. Uspenskiy [others] // Tractors and Farm Machinery - 2011 - # 9. - P. 18-19

13. Anikin, N.V. Reducing the Damage to Agricultural Products with the Device to Stabilize the Vehicle / N.V. Anikin, S.N. Borychev, N.V. Byshov, A.B. Pimenov, I.A. Uspenskiy, I.A. Yukhin // Fundamental and Applied Problems of the Engine Piston Improvement. XII International Scientific Conference - Vladimir, 2010. - P. 319-322.

14. Innovative Technical Means for Fruit and Vegetables Transportation at Farm. / S.N. Borychev [others] // Vestnik of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev - 2012. - # 2 (14). – p. 37-40

15. Patent 93,754 RF MPK51 B 60 R 9/00 Hinged Ferries for Cars [Text] / Kulik S.N., Uspenskiy I.A., Borychev S.N., Ryabchikov D.S., Fedyaev A.N., Yukhin I.A. (RU); Applicant and Patentee State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Mechanization of Agrochemical and Logistical Support to Agriculture. - # 2009120468/22; appl. 05/29/2009, publ. 10.05.2010, Bull. Number 13. – 2 p., Ill.

16. Perspectives of the Vehicles Characteristics Increase when Horticultural Products Transportation / N.V. Byshov [others] // The Journal KubGAU [electronic resource]. - Krasnodar KubGAU, 2012 - # 78 (4). - Mode of access: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/41.pdf>, pp. 227-238