

УДК 631.372

UDC 631.372

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-5301  
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В СЕЛЬСКОМ  
ХОЗЯЙСТВЕ**

**MODERNIZATION OF ZIL-5301 FOR USE IN  
AGRICULTURE**

Успенский Иван Алексеевич  
д.т.н., профессор  
РИНЦ SPIN-код=1831-7116

Uspenskiy Ivan Alexeevich  
Dr.tech.sci., professor  
RSCI SPIN-code=1831-7116

Юхин Иван Александрович  
к.т.н., доцент  
РИНЦ SPIN-код=9075-1341

Yukhin Ivan Alexandrovich  
Cand.tech.sci., associate professor  
RSCI SPIN-code=9075-1341

Панов Данил Александрович  
Студент  
*Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева, Рязань,  
Россия*

Panov Daniel Alexandrovich  
student  
*Ryazan State Agrotechnological University named  
after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia*

Роль транспорта в сельскохозяйственном производстве значительна. Он является связующим звеном в единой технологической цепи агропромышленного комплекса страны. Успешная производственная деятельность предприятий агропромышленного комплекса зависит во многом от грамотного использования имеющихся сил и средств. Одним из таких средств является машинно-тракторный парк, относящийся к технической базе сельскохозяйственного производства. Его функционирование отражается на всём цикле производства продукции, начиная от посева и заканчивая уборкой. Поэтому использование машинно-тракторного парка должно обеспечивать получение максимально возможной эффективности при наименьших затратах, т.к. себестоимость производства сельскохозяйственной продукции включает в свой состав затраты на проведение механизированных и транспортных работ, которые должны сводиться к минимуму. В связи с этим транспортные процессы следует выполнять наиболее рациональными средствами. Рациональность применения тех или иных транспортных средств основана на коэффициентах использования грузоподъемности, приспособленности к изменению дорожных условий, повышении проходимости, совершенствовании функционального назначения, улучшении приспособленности к технической эксплуатации в условиях сельскохозяйственного производства. При выборе транспортных средств особое внимание должно уделяться размеру хозяйства, направлению его деятельности, структуре товарной продукции, степени его централизации. Для успешной хозяйственной деятельности

The role of transport in agricultural production is considerable. It is a connecting link in a single technological chain of agroindustrial complex of the country. The successful production activity of agricultural enterprises depends largely on the proper use of available forces and means. One of such means is machine-tractor fleet relating to technical basis of agricultural production. Its functioning is reflected in the whole cycle of production, from planting and ending with cleaning. Therefore, the use of the machine and tractor must ensure receipt of the highest possible efficiency at the lowest cost, as production cost agricultural production includes in its membership the costs of mechanized and transport works, which should be kept to a minimum. In this regard, transport processes should be carried out the most rational means. Rational application of those or other vehicles is based on ratios of basic load ratings, adaptability to the changing road conditions, terrain, improving functionality, improved adaptation to technical operation in the conditions of agricultural production. When choosing a vehicle, special attention must be paid to the size of the economy, the direction of its activities, the structure of commodity products, and the degree of its centralization. For successful economic activities of the agricultural enterprise it requires a different carrying capacity and terrain vehicles. At present, the majority of the automobile park of agricultural enterprises is cars and trains of general purpose, which have large load capacity and low permeability. In the agricultural enterprises of the Ryazan region today there are about 4.5 thousand commercial vehicles, mostly models of

сельскохозяйственного предприятия необходимо наличие различных по грузоподъемности и проходимости транспортных средств. В настоящее время основу автомобильного парка сельскохозяйственных предприятий составляют автомобили и автопоезда общего назначения, у которых большая грузоподъемность и низкая проходимость. В сельскохозяйственных предприятиях Рязанской области сегодня находится около 4,5 тыс. грузовых автомобилей, в основном моделей ГАЗ, ЗИЛ и КАМАЗ. Такие автомобили и поезда применяются в основном на внехозяйственных перевозках. Решение вопроса сокращения затрат на эксплуатацию транспорта должно быть индивидуальным для каждого хозяйства в силу его отличительных особенностей (направление деятельности, объемы перевозок, структура товарной продукции, состояние внутрихозяйственных дорог и др.)

Ключевые слова: МОДЕРНИЗАЦИЯ, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЗИЛ-5301, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТА

GAZ, KAMAZ and ZIL. The issue of reducing the cost of transport operation should be individualized for each sector because of its distinctive features (activity, volume of traffic, the structure of commodity production, the state of farm roads, etc.)

Keywords: MODERNIZATION, AGRICULTURE, ZIL-5301, OPERATION OF TRANSPORT

**Doi: 10.21515/1990-4665-128-015**

Проблема транспорта занимает в сельскохозяйственном производстве одно из ведущих мест. От правильного её решения зависит успешное выполнение поставленных перед сельским хозяйством задач [13, 15, 16].

Успешная производственная деятельность предприятий агропромышленного комплекса зависит во многом от грамотного использования имеющихся сил и средств [1, 2, 3]. Одним из таких средств является машинно-тракторный парк, относящийся к технической базе сельскохозяйственного производства [8, 10]. Его функционирование отражается на всём цикле производства продукции, начиная от посева и заканчивая уборкой [4, 5, 6, 7, 12, 14]. Поэтому использование машинно-тракторного парка должно обеспечивать получение максимально возможной эффективности при наименьших затратах, т.к. себестоимость производства сельскохозяйственной продукции включает в свой состав затраты на проведение механизированных и транспортных работ, которые должны сводиться к минимуму [9].

В связи с этим транспортные процессы следует выполнять наиболее рациональными средствами. Рациональность применения тех или иных транспортных средств основана на коэффициентах использования грузоподъемности, приспособленности к изменению дорожных условий, повышении проходимости, совершенствовании функционального назначения, улучшении приспособленности к технической эксплуатации в условиях сельскохозяйственного производства.

При выборе транспортных средств особое внимание должно уделяться размеру хозяйства, направлению его деятельности, структуре товарной продукции, степени его централизации. Для успешной хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия необходимо наличие различных по грузоподъемности и проходимости транспортных средств [11].

За последние годы в Рязанской области появилось большое количество мелких и средних сельскохозяйственных предприятий в форме фермерских хозяйств, для которых характерны транспортные процессы с небольшими объемами перевозок с тяжелыми дорожными условиями. Поэтому создалась такая ситуация, когда требуется относительно мощный, экономичный и полноприводный автомобиль средней грузоподъемности.

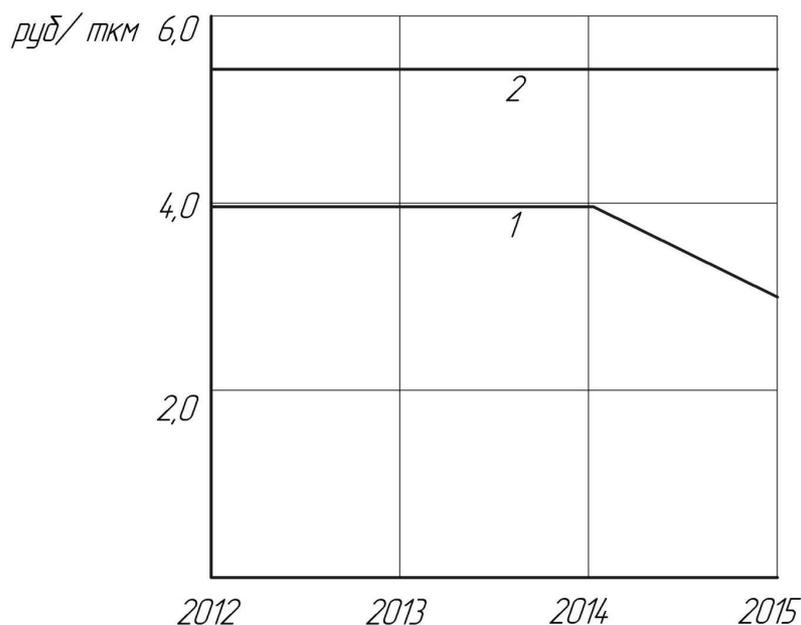
Исходя из этого можно сформулировать основную цель нашей работы – разработка транспортного средства повышенной проходимости на базе автомобиля средней грузоподъемности.

В настоящее время основу автомобильного парка сельскохозяйственных предприятий составляют автомобили и автопоезда общего назначения, у которых большая грузоподъемность и низкая проходимость. В сельскохозяйственных предприятиях Рязанской области сегодня находится около 4,5 тыс. грузовых автомобилей, в основном моделей ГАЗ, ЗИЛ и КАМАЗ. Такие автомобили и поезда применяются в основном на внехозяйственных перевозках, для внутрихозяйственных

перевозок используются тракторные транспортные агрегаты. В результате этого расходы на выполнение транспортных работ возрастают.

Решение вопроса сокращения затрат на эксплуатацию транспорта должно быть индивидуальным для каждого хозяйства в силу его отличительных особенностей (направление деятельности, объемы перевозок, структура товарной продукции, состояние внутрихозяйственных дорог и др.).

Как известно тракторный транспортный агрегат эффективен на расстоянии до пяти километров. Поэтому необходимо сравнить себестоимость транспортных работ на внутрихозяйственных дорогах, выполняемых тракторными и автомобильными транспортными агрегатами (рис. 1.).



1 – автомобильные транспортные агрегаты; 2 – тракторные транспортные агрегаты.

Рисунок 1 – Себестоимость транспортных работ на внутрихозяйственных дорогах

Из данных графических зависимостей видно, что при благоприятных дорожных условиях использование автомобилей выгоднее, т.к.

автомобили более экономичны и производительны. Но это при хороших погодных условиях и дорогах с твердым покрытием. Работа автомобильных транспортных агрегатов при плохих дорожных условиях может быть совершенно иной, чем на рис. 1. К решению этого вопроса надо подойти путем применения автомобилей повышенной проходимости, имеющих повышенные характеристики профильной и опорно-сцепной проходимости.

Для того, чтобы подобрать или разработать автомобиль для конкретного хозяйства необходимо знать структуру перевозимых грузов. Это отражено на рисунке 2. Как видно из рис. 2 для мелких крестьянских хозяйств необходимо наличие автомобиля грузоподъемностью 3 тонны, имеющего высокие показатели проходимости.

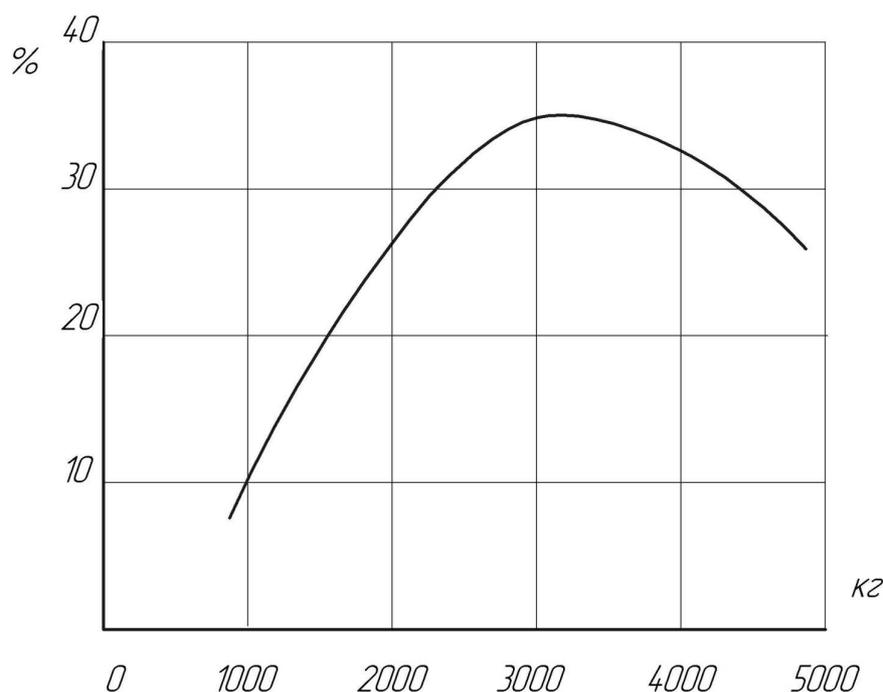


Рисунок 2 – Структура перевозимых различных по массе грузов при выполнении внутрихозяйственных грузоперевозок в мелкотоварных и фермерских хозяйствах

При рассмотрении технической характеристики автомобиля можно видеть, что он по некоторым показателям (в частности грузоподъемности)

подходит для фермерских хозяйств. Остальные же показатели такие как недостаточная мощность двигателя, малый дорожный просвет могут быть доведены до необходимых пределов. Так, например, повышение проходимости автомобиль может достигнуть установкой раздаточной коробки и привода на передний мост. Для увеличения дорожного просвета и повышения профильной необходимости установить колеса, имеющие больший по сравнению с базовым вариантом диаметр колес и т.д.

Завод имени Лихачева выпускал автомобиль Зил-5301 «Бычок». Основные данные автомобиля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные данные автомобиля Зил-5301 «Бычок»

Колёсная формула	Грузоподъёмность, кг	Тип двигателя	Мощность двигателя	Колея автомобиля, мм: передние колёса/задние колёса	Шины применяемые на автомобиле (размер)	Максимальный подъём преодолеваемый автомобилем
4К2	3000	Дизельный	80	1820/1690	225/75R16	2

Из вышеперечисленного считаем целесообразным проведение модернизации автомобиля сельскохозяйственного назначения Зил-5301 с осуществлением мероприятий по повышению его проходимости.

### Литература

1. Аникин, Н. В. Снижение уровня повреждения перевозимой сельскохозяйственной продукции за счет использования устройства для стабилизации положения транспортного средства/Н. В. Аникин, С. Н. Бoryчев, Н. В. Бышов и [др.]//Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей: XII Международная научно-практическая конференция -Владимир: Изд-во ВлГУ, 2010. С. 319-322.

2. Патент на полезную модель №81152. Устройство для стабилизации положения транспортного средства. Минякин С.В., Успенский И.А., Юхин И.А., Аникин Н.В., Гречихин С.Ю., Рембалович Г.К. Опубл. 07.10.2008.

3. Успенский, И.А. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И. А. Успенский, Г.К. Рембалович, Г.Д. Кокорев, И.А. Юхин и др. // Вестник РГАТУ. – 2010. - №4. – С. 72 – 74.

4. Успенский И.А. / Основы совершенствования технологического процесса и снижения энергозатрат картофелеуборочных машин/Успенский И.А./Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук/Научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения имени В.П. Горячкина. Москва, 1996

5. Успенский, И. А. Особенности перевозки сельскохозяйственной продукции в кузове автотранспортных средств / И. А. Успенский, И. А. Юхин, Г. К. Рембалович и [др.] // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств. Часть 2. Материалы VI международной научно-практической конференции. -Пенза: Изд-во ПГУ-АС, 2010. -С. 22-27

6. Пат 105233 РФ, МПК51 В 60Р/1 28 Самосвальная кузов транспортного средства для перевозки легкоповреждаемой сельскохозяйственной продукции [Текст] / Успенский И.А., Булатов Е.П., Рембалович Г.К., Кокорев Г.Д., Юхин И.А. (RU), заявитель и патентообладатель федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева -№ 2010119314; заявл. 13.05.2010; опубл. 10.06.2011, бюл. № 16. -2 с.: ил.

7. Успенский, И.А. Алгоритм сохранения качества плодоовощной продукции при уборочно-транспортных работах / И. А. Успенский, И.А. Юхин, С.В. Колупаев, К.А. Жуков // Техника и оборудование для села. -2013. -№12. -С. 12 -15

8. Аникин, Н. В. Устройство для снижения колебаний грузовой платформы /Н. В. Аникин, С. В. Колупаев, И. А. Успенский, И. А. Юхин // Сельский механизатор. - 2009. -№8.-С. 31.

9. Тенденции перспективного развития сельскохозяйственного транспорта/И.А. Успенский, И.А. Юхин, Д.С. Рябчиков и др.//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) . -Краснодар: КубГАУ, 2014. -№07(101). С. 2062 -2077. -Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/136.pdf>, 1 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346

10. Пат 96547 РФ, МПК51 В 62 D 1/00. Прицепное транспортное средство для перевозки сельскохозяйственных грузов/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.

11. Бышов, Н.В. Основные требования к техническому уровню тракторов, транспортных средств и прицепов на долгосрочную перспективу / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И. А. Успенский, И.А. Юхин, Н.В. Аникин, С.В. Колупаев, К.А. Жуков / Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады Международной научно-практической конференции 21 -22 марта 2013г. -Минск: Изд-во БГАТУ, 2013. -с. 200-202

12. Аникин, Н. В. Особенности применения тракторного транспорта в технологических процессах по возделыванию сельскохозяйственных культур/Н. В. Аникин, Г.Д. Кокорев, А.Б. Пименов, И. А. Успенский, И.А. Юхин//Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики. Материалы III Международной научно-практической конференции «Наука-Технология-

Ресурсосбережение». Выпуск 11 г. -Киров: Изд-во Вятская ГСХА, 2010. С.45-49

13. Бышов Н.В. Сбережение энергозатрат и ресурсов при использовании мобильной техники/Н.В. Бышов, С.Н.Борычев, И.А. Успенский, Г.Д. Кокорев и др. - Рязань: ФГОУ ВПО РГАТУ, 2010. -186 с.

14. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания: учебное пособие. / [Бышов Н.В.](#), [Борычев С.Н.](#), [Успенский И.А.](#), [Рембалович Г.К.](#), [Юхин И.А.](#), [Лунин Е.В.](#), [Голиков А.А.](#), [Безносок Р.В.](#), [Жуков К.А.](#), [Колупаев С.В.](#), [Ванцов В.И.](#) - Рязань: Изд. РГАТУ, 2012. -162 с.

15. Юхин, И.А. Агрегат для внутрихозяйственных перевозок плодоовощной продукции с устройством стабилизации положения кузова: дис. ... канд. техн. наук / И.А. Юхин – Рязань: 2011. – 148 с.

16. Бычков, В.В. Анализ исследований влияния различных факторов на сохранность фруктов при внутрихозяйственных перевозках / В. В. Бычков, И. А. Успенский, И. А. Юхин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 455 – 462.

## References

1. Anikin, N. V. Snizhenie urovnya povrezhdeniya perevozimoy sel'skohozyajstvennoj produkcii za schet ispol'zovaniya ustrojstva dlya stabilizacii polozheniya transportnogo sredstva/N. V. Anikin, S. N. Borychev, N. V. Byshov i [dr.]//Fundamental'nye i prikladnye problemy sovershenstvovaniya porshnevnyh dvigatelej: XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya -Vladimir: Izd-vo VIGU, 2010. S. 319-322.

2. Patent na poleznuyu model' №81152. Ustrojstvo dlya stabilizacii polozheniya transportnogo sredstva. Minyakin S.V., Uspenskij I.A., Yukhin I.A., Anikin N.V., Grechihin S.YU., Rembalovich G.K. Opubl. 07.10.2008.

3. Uspenskij, I.A. Nekotorye voprosy organizacii transportnyh rabot pri mashinnoj uborke kartofelya / I. A. Uspenskij, G.K. Rembalovich, G.D. Kokorev, I.A. Yukhin i dr. // Vestnik RGAU. – 2010. - №4. – S. 72 – 74.

4. Uspenskij I.A. / Osnovy sovershenstvovaniya tekhnologicheskogo processa i snizheniya ehnergozatrata kartofeleuborochnykh mashin/Uspenskij I.A./Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora tekhnicheskix nauk/Nauchno-issledovatel'skij institut sel'skohozyajstvennogo mashinostroeniya imeni V.P. Goryachkina. Moskva, 1996

5. Uspenskij, I. A. Osobennosti perevozki sel'skohozyajstvennoj produkcii v kuzove avtotransportnyh sredstv / I. A. Uspenskij, I. A. Yukhin, G. K. Rembalovich i [dr.] // Problemy kachestva i ehkspluatacii avtotransportnyh sredstv. CHast' 2. Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. -Penza: Izd-vo PGU-AS, 2010. -S. 22-27

6. Pat 105233 RF, MPK51 B 60R/1 28 Samosval'nyj kuzov transportnogo sredstva dlya perevozki legkopovrezhdaemoj sel'skohozyajstvennoj produkcii [Tekst] / Uspenskij I.A., Bulatov E.P., Rembalovich G.K., Kokorev G.D., Yukhin I.A. (RU), zayavitel' i patentoobladatel' federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet imeni P.A. Kostycheva -№ 2010119314; zayavl. 13.05.2010; opubl. 10.06.2011, byul. № 16. -2 s.: il.

7. Uspenskij, I.A. Algoritm sohraneniya kachestva plodoovoshchnoj produkcii pri uborochno-transportnyh rabotah / I. A. Uspenskij, I.A. Yukhin, S.V. Kolupaev, K.A. Zhukov // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. -2013. -№12. -S. 12 -15

8. Anikin, N. V. Ustrojstvo dlya snizheniya kolebanij gruzovoj platformy /N. V. Anikin, S. V. Kolupaev, I. A. Uspenskij, I. A. Yukhin // Sel'skij mekhanizator. -2009. -№8.-S. 31.

9. Tendencii perspektivnogo razvitiya sel'skohozyajstvennogo transporta/I.A. Uspenskij, I.A. Yukhin, D.S. Ryabchikov i dr.//Politematicheskij setevoy ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) . -Krasnodar: KubGAU, 2014. -№07(101). S. 2062 -2077. -Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/136.pdf>, 1 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346

10. Pat 96547 RF, MPK51 B 62 D 1/00. Pricepnoe transportnoe sredstvo dlya perevozki sel'skohozyajstvennyh gruzov/Bezrukov D.V., Borychev S.N., Uspenskij I.A., Kokorev G.D., Pimenov A.B., Yukhin I.A., Nikolotov I.N. (RU); zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet imeni P.A.Kostycheva -№ 2010100253/22; zayavl. 11.01.2010; opubl. 10.08.2010, byul. № 22. -2 s.

11. Byshov, N.V. Osnovnye trebovaniya k tekhnicheskomu urovnyu traktorov, transportnyh sredstv i pricepov na dolgosrochnuyu perspektivu / N.V. Byshov, S.N. Borychev, I. A. Uspenskij, I.A. Yukhin, N.V. Anikin, S.V. Kolupaev, K.A. ZHukov / Pererabotka i upravlenie kachestvom sel'skohozyajstvennoj produkcii: doklady Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 21 -22 marta 2013g. -Minsk: Izd-vo BGATU, 2013. -s. 200-202

12. Anikin, N. V. Osobennosti primeneniya traktornogo transporta v tekhnologicheskikh processah po vozdeyviyu sel'skohozyajstvennyh kul'tur/N. V. Anikin, G.D. Kokorev, A.B. Pimenov, I. A. Uspenskij, I.A. Yukhin//Uluchshenie ehkspluatacionnyh pokazatelej sel'skohozyajstvennoj ehnergetiki. Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka-Tekhnologiya-Resursosberezhenie». Vypusk 11 g. -Kirov: Izd-vo Vyatskaya GSKHA, 2010. S.45-49

13. Byshov N.V. Sberezhenie ehnergozatrata i resursov pri ispol'zovanii mobil'noj tekhniki/N.V. Byshov, S.N.Borychev, I.A. Uspenskij, G.D. Kokorev i dr. -Ryazan': FGOU VPO RGATU, 2010. -186 s.

14. Proektirovanie tekhnologicheskikh processov TO, remonta i diagnostirovaniya avtomobilej na avtotransportnyh predpriyatiyah i stanciyah tekhnicheskogo obsluzhivaniya: uchebnoe posobie. / Byshov N.V., Borychev S.N., Uspenskij I.A., Rembalovich G.K., Yukhin I.A. Lunin E.V., Golikov A.A., Beznosyuk R.V., ZHukov K.A., Kolupaev S.V., Vancov V.I. - Ryazan': Izd. RGATU, 2012. -162 s.

15. Yukhin, I.A. Agregat dlya vnutrihozyajstvennyh perevozok plodoovoshchnoj produkcii s ustrojstvom stabilizacii polozheniya kuzova: dis. ... kand. tekhn. nauk / I.A. Yukhin – Ryazan': 2011. – 148 s.

16. Bychkov, V.V. Analiz issledovanij vliyaniya razlichnyh faktorov na sohrannost' fruktov pri vnutrihozyajstvennyh perevozkah / V. V. Bychkov, I. A. Uspenskij, I. A. Yukhin // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2012. – T. 30. – S. 455 – 462.