

УДК 631.37

UDC 631.37

**УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ
СРЕДСТВА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ТРАНСПОРТНО-ПОГРУЗОЧНЫХ РАБОТ
ПРИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ПЕРЕВОЗКАХ ПЛОДООВОЩНОЙ
ПРОДУКЦИИ**

**UNIVERSAL MEANS FOR INTRAFARM
TRANSPORT-AND-HANDLING OF
HORTICULTURAL PRODUCTS**

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

Юхин Иван Александрович
к.т.н.

Yukhin Ivan Aleksandrovich
Cand.Tech.Sci

Рябчиков Дмитрий Сергеевич
соискатель
*Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А.
Костычева, Рязань, Россия*

Ryabchikov Dmitriy Sergeevich
Candidate for degree
*Ryazan State Agrotechnological University
named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia*

В данной статье рассмотрены результаты исследований преподавателей и сотрудников ФГБОУ ВПО РГАТУ, подтвержденные патентами РФ

This article discusses the results of the studies of faculties and staff of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, confirmed with RF patents

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

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

Универсализация техники дает возможность сократить номенклатуру машин, предназначенных для выполнения определенной совокупности операций производственных процессов. Универсализация машин придает их конструкции такие свойства, которые позволяют им выполнять одновременно или разновремено функционально разнородные операции, либо однородные операции, отличающиеся друг от друга объектами обработки.

Целесообразность создания универсальных машин и агрегатов диктуется наличием определенных условий, основными из которых являются [1]:

разновременность работ (операций) по срокам и периодам их выполнения;

выполнение работ в территориально близких регионах (районах), обеспечивающих минимальные затраты времени на переброску машин из одних регионов в другие;

простота и нетрудоемкое выполнение монтажно-демонтажных работ со сменными рабочими органами;

возможность совмещения по времени технологических и (или) не технологических операций (для комбинированных агрегатов);

наличие объема работ, обеспечивающего достаточно высокую загрузку универсальной машины в течение определенного периода или всего года.

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 пробега, увеличивает капиталовложения на подвижной состав и себестоимость перевозок и, как следствие, цены на сельскохозяйственную продукцию. Специализированный подвижной состав в отличие от универсальных транспортных средств выполняет транспортно- производственные процессы с меньшими затратами трудовых, энергетических и материальных ресурсов. Однако специализация приводит к усложнению конструкции, увеличению материалоемкости и стоимости транспортных средств, а также значительному сокращению номенклатуры выполняемых работ. Для

решения этих проблем при организации транспортных работ целесообразно использовать универсальные транспортные средства, которые позволят минимизировать затраты на уборочно-транспортные работы, повысить производительность перевозок и сохранить качество плодоовощной продукции при доставке её к потребителям и местам хранения, в том числе по дорогам без твердого покрытия и с различными неровностями, способствующими снижению конкурентоспособности перевозимого продукта.

Для разработки конструкции универсальных транспортных средств, устраняющих негативное влияние возникающих колебаний, необходимо провести исследования влияния микропрофиля дороги на повреждения плодоовощной продукции в кузове транспортного средства, обосновать основные технологические и конструктивные параметры универсального транспортного средства с учетом уже имеющихся разработок профессорско-преподавательского состава кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» Рязанского ГАТУ, подтвержденных патентами РФ на полезные модели и изобретения, полученных 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) и частично внедренных в АПК Рязанской области, а также с учетом зарубежных аналогов предлагаемых устройств в данном направлении.

Проведенные исследования влияния микропрофиля дороги на повреждения плодоовощной продукции в кузове транспортного средства показали, что микропрофиль дороги оказывает непосредственное влияние на колебания кузова транспортного агрегата, а, следовательно, и на перевозимую плодоовощную продукцию, что приводит к дополнительным

её повреждениям при движении транспортного агрегата по микропрофилю междурядий [2]. С целью уменьшения повреждений груза, путем снижения уровня поперечных колебаний грузовой платформы транспортного средства нами планируется разработка универсальных транспортных агрегатов.

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 [3, 4]. В целом же обеспеченность агропромышленного комплекса сельскохозяйственными транспортными средствами ниже нормы (табл. 1).

Таблица 1. - Обеспеченность агропромышленного комплекса транспортными средствами [4]

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.

С целью снижения ударных нагрузок, передаваемых грузу при колебаниях грузовой платформы транспортного средства, нами [5] предложена система её поддрессоривания, основным составляющим которой являлся упругий элемент (рисунок 1) [6].

Упругий элемент подвески грузовой платформы транспортного средства содержит кожух 1, внутри которого, размещены в верхней и нижней частях опорные ролики 2, установленные с возможностью вертикальных колебаний на упругих элементах 3, каждый из которых выполнен в виде одной цилиндрической пружины, закрепленной между кожухом и соответствующим опорным роликом 2. На последних, с возможностью вертикального и горизонтального перемещения, установлен корпус 4, имеющий на двух боковых стенках цилиндрические горизонтальные выступы. В верхней и нижней частях корпуса 4 и кожуха 1 выполнены концентрические отверстия, в которых вертикально размещен стержень 5 с двумя резиновыми ограничителями хода 6, между ними упругий элемент 7 в виде пружины с упорами 8. На боковых цилиндрических выступах корпуса 4 установлены пружины 9, между ним и кожухом 1, при этом в двух боковых стенках последнего выполнены пазы. Упругие элементы 7 и 3, стержня 5 и опорных роликов 2 соответственно, имеют различную жесткость, которая у первого значительно выше, чем у вторых. Кожух 1 нижней частью жестко связан с рамой 10, а стержень 5 — с грузовой платформой транспортного средства.

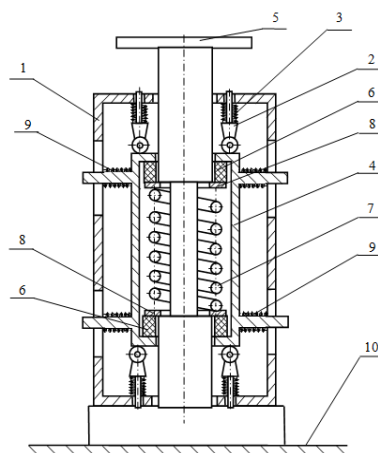


Рисунок 1. - Упругий элемент системы подрессоривания грузовой платформы [6].

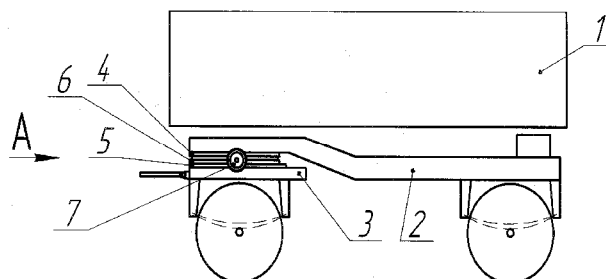
Разработанное устройство позволяет снизить ударные импульсы, передаваемые грузу, тем самым уменьшить уровень повреждений перевозимой сельскохозяйственной продукции, имеющей различную объемную массу.

Применение устройства подрессоривания грузовой платформы позволяет повысить скорость перевозки картофеля на 11-23% при допустимом уровне повреждений клубней [7].

С целью повышения производительности тракторного прицепа 2ПТС-4 и уменьшения повреждений плодоовощной продукции нами предлагается устройство фиксации для прицепного транспортного средства.

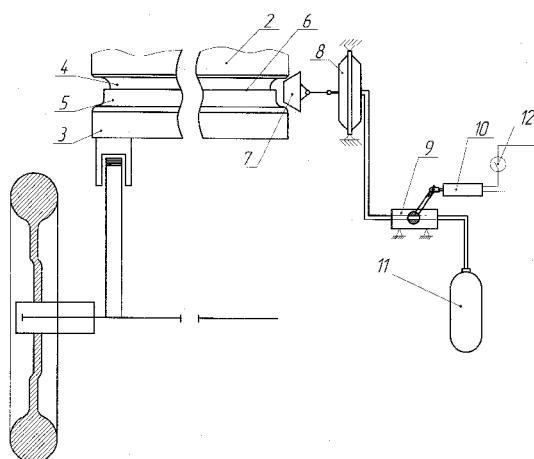
Прицепное транспортное средство состоит [8] состоит (рисунок 2) из кузова 1, установленного на раме 2. Между рамой 2 и подкатной тележкой 3 размещены верхнее 4 и нижнее 5 полукольца поворотного круга 6. Между полукольцами 4 и 5 находится узел фиксации прицепного транспортного средства (рисунок 3), состоящий из фиксатора 7, выполненного в виде усеченной пирамиды и закрепленного на штоке пневматической диафрагмы 8, расположенной на раме 2. Пневматическая диафрагма 8 посредством воздухопроводов связана с воздушным краном

9, приводящимся в действие электромагнитом 10. Сжатый воздух находится в ресивере трактора 11. В коробке перемены передач установлен датчик задней скорости 12.



1 – кузов, 2 – рама, 3 – подкатная тележка, 4 – верхнее полукольцо, 5 – нижнее полукольцо, 6 – поворотный круг, 7 – фиксатор.

Рисунок 2 – Прицепное транспортное средство, вид сбоку.



2 – рама, 3 – подкатная тележка, 4 – верхнее полукольцо, 5 – нижнее полукольцо, 6 – поворотный круг, 7 – фиксатор, 8 – пневматическая диафрагма, 9 – воздушный кран, 10 – электромагнит, 11 – ресивер, 12 – датчик задней скорости.

Рисунок 3 – Узел фиксации подкатной тележки прицепного транспортного средства относительно рамы (Вид А).

Прицепное транспортное средство работает следующим образом.

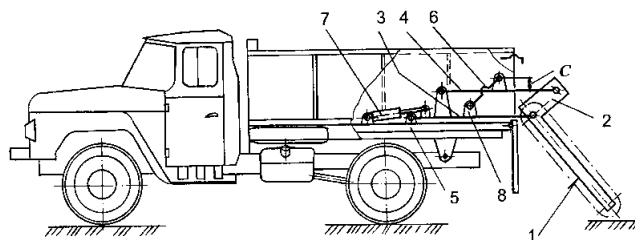
При движении транспортного средства задним ходом датчик 12, расположенный в корпусе коробки передач замыкает электрическую цепь и подает напряжение на контакты электромагнита 10. Под действием

магнитного поля обмотки электромагнита сердечник втягивается в электромагнит, перемещая рычаг воздушного крана 9 в открытое положение. Сжатый воздух из ресивера 11 через воздушный кран 9 поступает в полость пневматической диафрагмы 8, оказывая давление на мембрану пневматической диафрагмы, которая перемещает шток диафрагмы в положение, блокирующее полукольца 4 и 5.

Предложенное техническое решение позволяет улучшить условия труда, придать транспортному средству большую маневренность при работе агрегата в поле, а также повысить его надежность и уменьшить повреждения сельскохозяйственной продукции.

Использование предлагаемого устройства позволяет повысить производительность при эксплуатации прицепов, так как быстроедействие и автоматизм данного устройства придает транспортному средству хорошую маневренность и сокращает потери времени и повреждения груза особенно при движении задним ходом [9].

С целью улучшения условий труда при выполнении ручных погрузочно-разгрузочных операций и обеспечения сокращений простоев транспорта нами предложено навесное перегрузочное устройство для автомобилей [10] (рис. 4). Устройство для выполнения перегрузочных операций, навешиваемое на автотранспортное средство, содержит транспортер 1, рама 2 которого шарнирно закреплена на подвеске. Подвеска транспортера состоит из верхних и нижних рычагов 3 и 4, соединяющих раму 2 транспортера и раму 5 базовой машины, в частности автомобиля, и образующих с ним шарнирный параллелограммный механизм. Рычаги 3 и 4 соединены между собой шарнирной поперечиной 6 и управляются гидроцилиндром 7 подъема транспортера.



1 – транспортер, 2 – рама, 3 – верхний рычаг, 4 – нижний рычаг, 5 – рама автомобиля, 6 – поперечина, 7- гидроцилиндр, 8 – кронштейн.

Рисунок 2.15. Схема навесного перегрузочного устройства для автомобиля в рабочем положении (без рольганга), вид сбоку (Патент на полезную модель №93754).

Для придания жесткости конструкции подвески шарниры поперечины 6 смещены на величину C относительно прямой, соединяющей шарниры одного из рычагов, и размещены в кронштейнах 8. Величина C пропорциональна весу перегружаемого рабочего органа - транспортера.

Транспортеры могут иметь различные варианты исполнения: цепочно-планчатые или ленточные для погрузки в транспортные средства тарно-штучных грузов и их разгрузки из кузова транспортных средств. В частности, как показано на рисунке 4, в качестве рабочего органа используется ленточный транспортер, который содержит приводной и натяжной барабаны, установленные в подшипниковых опорах на раме 2, и установленную на барабанах бесконечно-замкнутую ленту с лопастями. Привод ленточного транспортера осуществляется от гидромотора (не показан), включенного в гидросистему транспортного средства.

Применение навесного перегрузочного устройство для автомобилей позволяет повысить эффективность и расширить функциональное назначение транспортного средства за счет введения вспомогательного оборудования для рациональной организации

размещения тарно-штучных грузов по площади кузова и снижения затрат труда при обслуживании рабочей силой.

Эффективность перевозочных агрегатов 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.

Таким образом, универсальное транспортное средство при работе в садах для обеспечения высоких технико-экономических показателей должно удовлетворять следующим основным требованиям:

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.

Список литературы

1. Бышов Н.В. Универсальное транспортное средство для перевозки продукции растениеводства / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России. Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения основоположника земледельческой механики В.П. Горячкина. (Москва, ВИМ, 17-18 сентября 2013г.). Ч. 2. – М.: ВИМ, 2013. – С. 241-244.
2. Характеристика микропрофилей междурядий в садах / И.А. Успенский [и др.] // Нива Поволжья – 2012 - №1 (22). – С. 96-99
3. Измайлов, А. Ю. Повышение уровня использования транспорта в сельском хозяйстве / А. Ю. Измайлов // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. - №2. – С. 8-10.
4. Повышение эффективности эксплуатации автотранспорта и мобильной сельскохозяйственной техники при внутривозвращенных перевозках / Н.В. Бышов [и др.] // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013 - №88(04). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/35.pdf>, С. 156-166
5. Аникин, Н. В. Повышение эффективности перевозки картофеля путем совершенствования тракторного транспортного агрегата: дис ... канд. техн. наук. / Аникин Н.В. – Рязань : Рязанская ГСХА, 2006. – 149 с.
6. 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.
7. Аникин, Н. В. Устройство для снижения колебаний грузовой платформы [Текст] / Н. В. Аникин, С. В. Колупаев, И. А. Успенский, И. А. Юхин // Сельский механизатор. – 2009. - №8. – С. 31.
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. Прицепное транспортное средство для перевозки сельскохозяйственных грузов / И.А. Успенский [и др.] // Тракторы и сельхозмашины - 2011 - №9. – С.18-19
10. 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.

References

1. Byshov N.V. Universal'noe transportnoe sredstvo dlja perevozki produkcii rastenievodstva / N.V. Byshov, S.N. Borychev, I.A. Uspenskij, I.A. Juhin // Sistema tehnologij i mashin dlja innovacionnogo razvitija APK Rossii. Sbornik nauchnyh dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii, posvjashhennoj 145-letiju so dnja rozhdenija osnovopolozhnika zemledel'cheskoj mehaniki V.P. Gorjachkina. (Moskva, VIM, 17-18 sentjabrja 2013g.). Ch. 2. – M.: VIM, 2013. – S. 241-244.

2. Harakteristika mikroprofilej mezhdurjadij v sadah / I.A. Uspenskij [i dr.] // Niva Povolzh'ja – 2012 - №1 (22). – S. 96-99

3. Izmajlov, A. Ju. Povysenie urovnja ispol'zovanija transporta v sel'skom hozjajstve / A. Ju. Izmajlov // Tehnika v sel'skom hozjajstve. – 2006. - №2. – S. 8-10.

4. Povysenie jeffektivnosti jekspluatacii avtotransporta i mobil'noj sel'skohozjajstvennoj tehniki pri vnutrihozjajstvennyh perevozkah / N.V. Byshov [i dr.] // Nauchnyj zhurnal KubGAU [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013 - №88(04). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/35.pdf>, S. 156-166

5. Anikin, N. V. Povysenie jeffektivnosti perevozki kartofelja putem sovershenstvovanija traktornogo transportnogo agregata: dis ... kand. tehn. nauk. / Anikin N.V. – Rjazan' : Rjazanskaja GSHA, 2006. – 149 s.

6. Pat 47312 RF, MPK51 B 62 D 33/10. Podveska kuzova transportnogo sredstva [Tekst] / Anikin N.V., Chekmarev V.N., Borychev S.N., Uspenskij I.A., Byshov N.V., Rjabchikov D.S. (RU); zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Rjazanskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija im. prof. P.A.Kostycheva - № 2005100671/22; zajavl. 11.01.2005; opubl. 27.08.2005, bjul. № 24. – 2 s. : il.

7. Anikin, N. V. Ustrojstvo dlja snizhenija kolebanij gruzovoj platformy [Tekst] / N. V. Anikin, S. V. Kolupaev, I. A. Uspenskij, I. A. Juhin // Sel'skij mehanizator. – 2009. - №8. – S. 31.

8. Pat 96547 RF, MPK51 B 62 D 1/00. Pricepnoe transportnoe sredstvo dlja perevozki sel'skohozjajstvennyh gruzov [Tekst] / Bezrukov D.V., Borychev S.N., Uspenskij I.A., Kokorev G.D., Pimenov A.B., Juhin I.A., Nikolotov I.N. (RU); zajavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO Rjazanskij gosudarstvennyj agrotehnologicheskij universitet imeni P.A.Kostycheva - № 2010100253/22; zajavl. 11.01.2010; opubl. 10.08.2010, bjul. № 22. – 2 s. : il.

9. Pricepnoe transportnoe sredstvo dlja perevozki sel'skohozjajstvennyh gruzov / I.A. Uspenskij [i dr.] // Traktory i sel'hozmashiny - 2011 - №9. – S.18-19

10. Pat 93754 RF, MPK51 B 60 R 9/00 Navesnoe peregruzochnoe ustrojstvo dlja avtomobilej [Tekst] / Kulik S.N., Uspenskij I.A., Borychev S.N., Rjabchikov D.S., Fedjaev A.N., Juhin I.A. (RU); zajavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut mehanizacii agrohimicheskogo i material'no-tehnicheskogo obespechenija sel'skogo hozjajstva. - № 2009120468/22; zajavl. 29.05.2009; opubl. 10.05.2010, bjul. № 13. – 2 s. : il.