

# О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

д.т.н. Годжаев З.А.<sup>1</sup>, д.т.н. Евтюшенков Н.Е.<sup>1</sup>, Крюков М.Л.<sup>1</sup>, к.т.н. Закарчевский О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия,

<sup>2</sup>РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия,

fic51@mail.ru

Для обеспечения уборки и транспортировки урожая на почвах с низкой несущей способностью разработан ряд конструкций уборочно-транспортных машин на гусеничном ходу. В настоящее время на гусеничном движителе работает большой парк уборочно-транспортных машин в районах Дальнего Востока, стран Ближнего зарубежья, Прибалтики, Средней Азии, на Кубе, во Вьетнаме и Китае. Главной отличительной особенностью данного класса машин является необходимость обеспечить высокую проходимость при минимальном разрушении плодородного слоя почвы. Важнейшими требованиями к гусеничным движителям, предъявляемыми потребителями, являются требования по обеспечению асфальтоходности, снижению уровня шума и вибрации деталей, повышению транспортных и рабочих скоростей машин, комфортабельности езды, повышению срока службы, снижению отрицательного воздействия на почву. Сельское хозяйство России несет большие потери из-за отсутствия техники для работы на почвах с низкой несущей способностью, что приводит к тому, что уборка озимых продолжается более 40 дней, потери составляют 42 %. В дождливый год увеличивается количество уборочной и транспортной техники, эта техника не может въехать в поле и бездействует. Чтобы повысить эффективность сельского хозяйства, необходимо разработать технологические средства для выполнения транспортно-технологических процессов при неблагоприятных погодных условиях. Ряд таких сельскохозяйственных культур, как соя и рис, выращивается с применением водных чеков, что создает трудности при вывозке урожая от уборочных комбайнов. В процессе внесения удобрений около 40 % поверхности почвы уплотняется колесами. Уплотнение почвы способствует образованию при вспашке крупных и плотных глыб, которые ухудшают условия нормального роста растений. В настоящее время ни один серийно выпускаемый автомобиль, применяемый в сельском хозяйстве, не отвечает требованиям ГОСТ 26955-86.

**Ключевые слова:** комплексная механизация, уплотнение почвы, транспортно-технологические процессы, полевой транспорт, гусеничный ход, проходимость, гусеничный движитель.

## Введение

Перспективная система комплексной механизации производства сельскохозяйственных культур основана на все возрастающей единичной мощности тракторов и комбайнов с целью дальнейшего повышения производительности труда механизаторов.

Увеличение единичной мощности мобильных энергетических средств в определенной степени влияет на возрастание осевой нагрузки у транспортных средств и давления ходовых систем на почву [1].

В развитии сельскохозяйственной техники в направлении увеличения ее массы, скорости передвижения и ширины захвата рабочих органов без учета высокой проходимости и сохранения плодородного слоя почвы появилось противоречие, связанное с увеличением ее вредного экологического воздействия на почву и потерей урожая при неблагоприятных погод-

ных условиях: переувлажнение почвы, наводнение и т.д. [2–4].

## Цель исследования

Целью исследования является обоснование необходимости создания автомобилей сельскохозяйственного назначения с использованием движителя с резиноармированной гусеницей.

## Обоснование создания автомобилей сельскохозяйственного назначения

Агроклиматические условия Нечерноземной зоны вынуждали крестьян выполнять работы в любую погоду, бороться со стихией и при этом полностью убирать выращенный урожай.

К чему привело внедрение мощной техники на полях Нечерноземья? Вкладывая огромные средства в механизацию, химизацию и мелиорацию, мы впадаем почти в полную за-

висимость от погодных условий, вследствие неспособности техники выполнять работы в неблагоприятных погодных условиях. Если раньше крестьянин выполнял все работы в агротехнический срок и не допускал потерь урожая от несвоевременного посева посадки или уборки, то в настоящее время значительная доля труда заменена на прошлый труд рабочих различных отраслей промышленности. На селе не осталось резерва рабочих, чтобы подстраховать технику, неспособную сеять или убирать в дождливую погоду.

Сельское хозяйство Нечерноземья имеет большие потери из-за отсутствия техники для осуществления всепогодных технологий [5]. В рекомендациях РАН по повышению эффективности и устойчивости земледелия в Нечерноземной зоне РСФСР (1982 г.) отмечается, что в отдельные годы с неблагоприятными погодными условиями уборка зерновых культур продолжается до 40 и более дней.

Далее в рекомендациях записано: «... Озимая рожь через 15 дней восковой спелости теряет 42 % урожая, и потери при уборке зерна особенно резко возрастают в урожайные годы» [6].

В дождливый год увеличение количества уборочной и транспортной техники проблемы не решает. Эта техника не может въехать в поле и бездействует.

Потери части урожая сельскохозяйственных культур в годы с неблагоприятными погодными условиями невозможно устранить путем замены неработоспособных средств механизации дефицитным ручным трудом.

В сельском хозяйстве страны испытывается недостаток в кадрах. Особенно большая нагрузка на трудоспособного работника приходится в Нечерноземной зоне. Трудовые ресурсы к 2020 году уменьшатся еще в 2 раза. Чтобы повысить эффективность и устойчивость земледелия в Нечерноземье необходимо:

- разработать технологические схемы и технические средства для выполнения транспортно-технологических процессов при неблагоприятных погодных условиях [7];
- разработать систему транспортного обеспечения при возделывании и уборке сельскохозяйственных культур в Нечерноземной зоне.

В Нечерноземной зоне 60% зерновых культур являются фуражными. Основная зернофу-

ражная культура – ячмень. Ранний сев ячменя одно из основных условий получения высокого урожая. При опоздании с севом он резко снижает урожай от уменьшения продуктивной кустистости.

Семена ячменя начинают прорастать при температуре +1...2°C.

Овес менее требователен к теплу, чем ячмень. Высевать овес необходимо в самые ранние сроки. Его всходы выдерживают кратковременные заморозки. Семена заделывают обязательно во влажный слой. Озимая рожь – важнейшая продовольственная культура Нечерноземья. Для нормального развития ржи с осени необходим период 45...55 дней.

Картофель больше других культур нуждается в глубокоразрыхленной, хорошо пропашиваемой для тепла и воздуха почве. Посадку картофеля начинают сразу, как только почва прогреется до 6...8° на глубину 0,08...0,1 м. Запоздывание с посадкой картофеля приводит к недобору урожая среднеспелых и поздних сортов. Поздние сорта не успевают вызреть, сильно повреждаются при механизированной уборке, в результате чего плохо хранятся.

Естественное плодородие и природная производительность дерново-подзолистых почв составляют всего 12...13 ц/га озимой ржи. Чтобы обеспечить лишь простое воспроизводство почвенного плодородия, надо ежегодно вносить по 5 т органических удобрений на гектар.

Оплата навоза прибавками урожая в севооборотах с пропашными культурами в 1,5 раза выше, чем в севооборотах без пропашных культур. Поэтому органические удобрения в первую очередь вносят под пропашные культуры.

При внесении больших доз органических удобрений почва становится более рыхлой, а следовательно, просыхает быстрее. В сельском хозяйстве 70% органических удобрений вносят в весенний период.

В процессе внесения удобрений около 40% поверхности почвы уплотняется колесами. Уплотнение особенно суглинистых почв, достигает больших величин.

Так, по данным Всероссийского научно-исследовательского института картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха (ВНИИКХ), твердость почвы в слое 0...0,1 м после прохода трактора МТЗ-80 с навозоразбрасывателем увеличилась с 1,6 до 2,6 МПа.

Механическое уплотнение почвы способствует образованию при вспашке крупных

и плотных глыб, ухудшаются условия нормального роста и развития растений картофеля. Помимо этого, по данным ВНИИКХ, весеннее внесение органических удобрений ведет к затягиванию сроков посадки картофеля. Зачастую внесение органики не компенсируется прибавкой урожая.

Отличительной чертой большинства районов Нечерноземья является достаточная или избыточная обеспеченность сельскохозяйственных культур влагой.

На начало весны запас продуктивной влаги в метровом слое почвы в большинстве районов достигают полного насыщения почвы (более 0,2 м).

Особенностью подзолистой зоны являются сложные погодные условия в период уборки урожая, они неблагоприятны из-за частых дождей (4...5 дней в декаду), высокой влажности воздуха и обильной росы. В неблагоприятные годы ходовые системы машин взаимодействуют с почвой, имеющей два основных состояния:

- почва повышенной влажности, сильно уплотненная под нагрузкой с образованием значительной глубины колеи [8];
- почва (в низких местах), находящаяся в пластическом или близком к нему состоянии, мало уплотняющаяся, но легко деформируемая под нагрузкой с образованием глубокой колеи.

На процентное соотношение двух состояний почв влияет глубина залегания грунтовых вод и рельеф поля. Вода в этих условиях скапливается в «блюдцах» и выбор ходовой системы необходимо вести с учетом движения по «блюдцам».

На основе анализа агроклиматических условий Нечерноземной зоны в периоды выполнения транспортно-распределительных и транспортно-сборочных работ можно сделать следующие выводы [9]:

- при неблагоприятных погодных условиях транспортно-технологические процессы вынуждены выполняться на почвах с низкой несущей способностью;
- существующие машины не рассчитаны на работу по переувлажненной почве, находящейся в отдельных местных в пластическом состоянии;
- для выполнения транспортно-технологических процессов с учетом неблаго-

приятных погодных условий необходимо разработать резервную систему транспортного обеспечения и соответствующие технические средства.

В структуре транспортного парка сельского хозяйства возросло количество автомобилей большой грузоподъемности, которые значительно уплотняют почву (до 300 кПа) при использовании их на полях. Установлено, что при увеличении плотности почвы на 100 кг/м<sup>3</sup> снижает урожай на 15 %, на 200 кг/м<sup>3</sup> – на 50 %, а после двукратного прохода колесного трактора на 10,7 ц/га.

При давлении на почву 200 кПа снижение урожая сахарной свеклы составляет 13 %, картофеля 54 %, ячменя 19...20 %. Последствие от уплотнения почвы ходовыми органами машин сохраняется в течение 3 лет, даже если на данный участок не воздействовали какие-либо ходовые органы.

В связи с этим нормы по давлению на почву на полевой транспорт должны быть: на предпосевной обработке, посева 50...60 кПа; на летне-осенних транспортных работах при влажности почвы не более 60 % полной влагоемкости – 100...150 кПа.

Операции по транспортировке и внесению органических и минеральных удобрений в общем числе операций на поле составляет от 5,9 % до 20...29 %, а доля интенсивности их воздействия с учетом давления на почву и площади вытаптывания составляет от 8,6 до 30,5...36,5 %.

На уборке зеленых кормов ходовые системы высокой проходимости позволяют своевременно убирать и вывозить урожай, уменьшить потери в 2...3 раза и повысить валовый сбор на 6...9 %.

Почвенно-климатические условия в сельском хозяйстве России таковы, что значительная часть сельскохозяйственных угодий расположена на слабонесущих и переувлажненных почвах (Нечерноземная зона, Дальний Восток, Сибирь). Этот фактор создает проблемы транспортировки урожая и обслуживание уборочной техники в период ранней весны и поздней осени.

Кроме этого, характерной особенностью возделывания таких культур, как соя и рис, является периодическое переувлажнение почвы в период уборки урожая.

Для обеспечения уборки урожая на почвах с низкой несущей способностью в нашей

стране разработан ряд конструкций уборочных машин на гусеничном ходу. Главной отличительной особенностью данного вида машин является необходимость обеспечить высокую проходимость при минимальном разрушении плодородного слоя почвы [10, 11].

В настоящее время на гусеничном движителе работает большой парк уборочных машин в районах Дальнего Востока, Краснодарского и Ставропольского краев, стран Ближнего Зарубежья, Прибалтики, Средней Азии, Венгрии, на Кубе, во Вьетнаме и Китае.

Однако для обслуживания уборочных средств на гусеничном ходу необходимы транспортные средства на гусеничном ходу, которые бы обеспечивали вывоз зерна от уборочных машин. Конструкция гусеничного движителя транспортных машин существенно отличается от движителей уборочных машин и тракторов.

Важными требованиями к гусеничным движителям, предъявляемыми потребителями, являются требования по обеспечению асфаль-

тоходности, снижению уровня шума и вибронагруженности деталей, повышению транспортных и рабочих скоростей транспортных машин, комфортности езды, высокой проходимости, повышению срока службы, снижению давления на почву [11–13].

Однако работы по созданию гусеничного движителя на данном этапе приостановлены. Поэтому работа по созданию унифицированного гусеничного движителя с резиновыми армированными гусеницами для транспортных средств, предназначенных для эксплуатации в условиях переувлажненных почв, является актуальной, особенно из-за необходимости выполнения ограничений, накладываемых ГОСТ 26955-86 [14]. В настоящее время ни один серийно выпускаемый автомобиль, применяемый в сельском хозяйстве, не отвечает требованиям данного ГОСТа.

Для создания конкурентоспособной техники на момент ее освоения необходимо учитывать тенденции развития конструкций гусе-

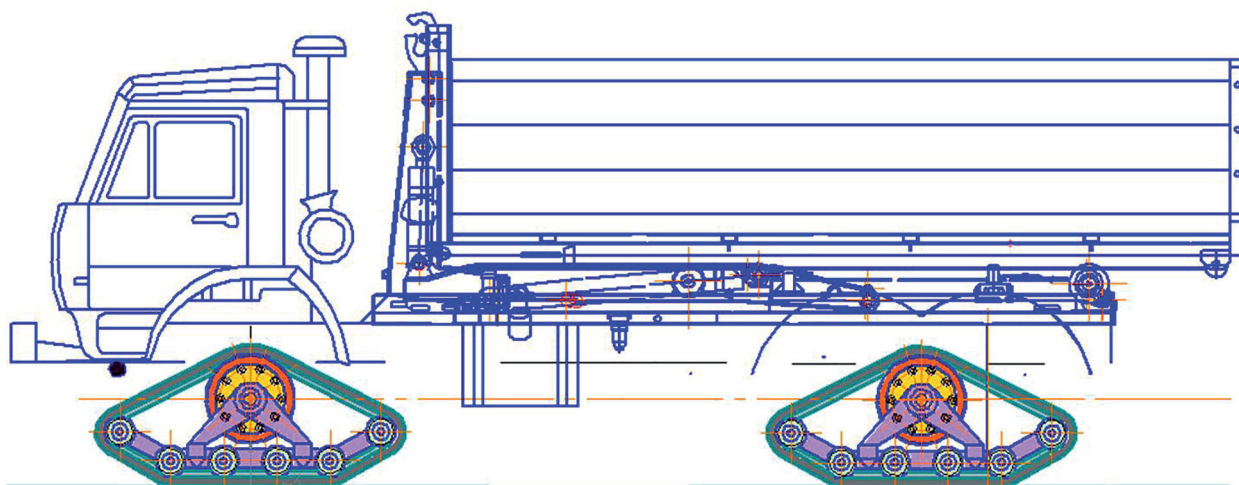


Рис. 1. Автомобиль КамАЗ 4х4 на сменном гусеничном движителе

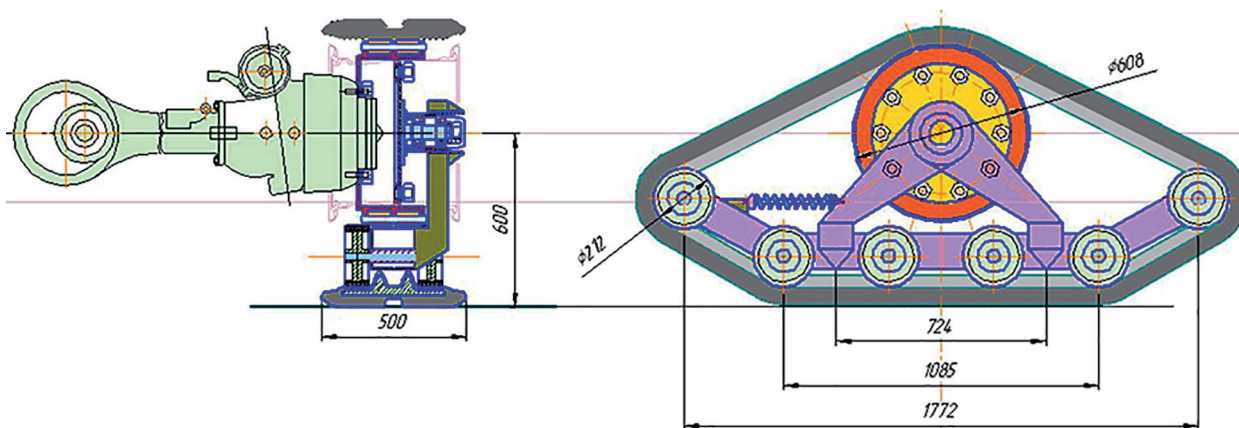


Рис. 2. Принципиальная схема устройства сменного гусеничного движителя

ничных движителей для транспортных средств не только на базе уже освоенных конструкций, но и еще только разрабатываемых, т.е. на базе патентной информации.

Исходя из выше изложенного предлагаем начать работы по созданию автомобилей с гусеничным движителем (рис. 1 и рис. 2). Предполагаемый инвестиционный проект предусматривает создание автомобиля на базе шасси КАМАЗ, грузоподъемностью по массе до 9 т, в том числе с применением резиноармированных гусениц различных модификаций. Такие автомобили предназначены преимущественно для применения в переувлажненных почвенно-климатических условиях и наводнении на Дальнем Востоке, в Западной Сибири и некоторых районах Нечерноземной России, в том числе сельскохозяйственных предприятиях, занимающихся производством риса и сои.

Основными функциональными назначениями данного автомобиля могли бы быть: перевозка урожая, зерновых, корнеплодов и других продуктов растениеводства; перевозка жидких минеральных удобрений в цистернах; разбрасывания твердых минеральных и органических удобрений; использование в качестве передвижной мастерской; перевозка ГСМ в цистернах; перевозка воды, молока, аквакультур; автомобиль-самосвал для перевозки сыпучих грузов; технологическая вышка, буровая установка; чистка дорог от снега и грязи; перевозка людей в условиях бездорожья с применением КУНГа; другие тягово-транспортные технологические операции.

### Выводы

1. Исследования НАТИ и ВИМ показали, что применение резиноармированного гусеничного движителя на мобильных энергетических средствах сельского хозяйства уменьшает давление на почву в 3...4,5 раза, увеличивает тягово-сцепные свойства машины в 1,5...2 раза, а производительность труда в 1,1...1,4 раза. При этом расход горючего снижается в 1,22 раза (экономия до 4000 кг топлива в год только на одной машине).

2. Применение резиноармированных полу-гусеничных движителей на автомобилях на базе КАМАЗ позволило бы сделать этот автомобиль приемлемым для использования в различных технологических операциях сельскохозяйственного производства. Одновременно

эти движители повысили бы экологическую безопасность автомобиля и обеспечили бы его высокую проходимость, особенно в периоды ранней весны и поздней осени, при работе на слабонесущих грунтах.

### Литература

1. Барабаш Г.И. Исследование факторов, определяющих производительность комбайнов на уборке зерновых колосовых культур в связи с разработкой операционной технологии: дис. ... канд. техн. наук. М., 1978. 210 с.
2. Годжаев З.А., Измайлов А.Ю., Прядкин В.И. Влияние давления в высокоэластичной шине на тяговые свойства колеса // Автомобильная промышленность. 2015. № 2. С. 9–12.
3. Шарипов В.М., Федоткин Р.С., Крючков В.А., Богданов К.А., Волков П.И. Экспериментальная проверка достоверности методики проектирования ведущих колес цевочного зацепления с резиноармированными гусеницами // Известия МГТУ «МАМИ». 2017. № 3(33). С. 76–81.
4. Федоткин Р.С., Бейненсон В.Д., Крючков В.А., Шарипов В.М., Щетинин Ю.С. Исследование жесткости резиноармированных гусениц сельскохозяйственных тракторов при растяжении и изгибе // Тракторы и сельхозмашины. 2015. № 12. С. 9–14.
5. Измайлов А.Ю. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем АПК. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 200 с.
6. Измайлов А. Ю. Транспортное обеспечение уборочных комплексов // Техника в сельском хозяйстве. 2007. № 3. С. 16–18.
7. Евтюшенков Н.Е., Бисенов Г.С. Техничко-экономическая эффективность ВИМЛИФТ со сменными кузовами // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России: Сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. М.: ГНУ ВИМ. 2013. Ч. 2. С. 232–234.
8. Годжаев З.А., Прядкин В.И., Шевцов В.Г., Русанов А.В. Проблема воздействия на почву ходовых систем мобильных энергосредств и эффективные пути решения // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий: Сб. науч. тр. докл. Междунар. науч.-техн. конф. М.: ВИМ, 2014. С. 327–329.
9. Годжаев З.А., Евтюшенков Н.Е. Использование на селе автомобиля КамАЗ // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий: Сб. науч. тр. докл. Междунар. науч.-техн. конф. М.: ВИМ, 2014. С. 302–305.

10. Годжаев З.А., Прядкин В.И. Мобильные энергосредства сельскохозяйственного назначения на шинах сверхнизкого давления // *Технология колесных и гусеничных машин*. 2014. № 6. С. 33–39.
11. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2009. 752 с.
12. Шарипов В.М., Дмитриева Л.А., Сергеев А.И., Шевелев А.С., Щетинин Ю.С. Проектирование ходовых систем тракторов. М.: МГТУ «МАМИ», 2006. 82 с.
13. Кряжков В.М., Годжаев З.А., Шевцов В.Г., Гурьев Г.С., Лавров А.В. Парк тракторов: состояние и направления развития // *Сельский механизатор*. 2015. № 9. С. 3–5.
14. ГОСТ 26955-86. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву. М.: Изд-во стандартов, 1986. 7 с.
7. Evtyushenkov N.E., Bisenov G.S. Technical and economic efficiency of VIMLIFT with interchangeable bodies. *Sistema tekhnologiy i mashin dlya innovatsionnogo razvitiya APK Rossii*: Sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf [System of technologies and machines for innovative development of agroindustrial complex of Russia: Reports of the Internat. Scient.-pract. conf.]. Moscow: GNU VIM Publ., 2013. Ch. 2, pp. 232–234 (in Russ.).
8. Godzhaev Z.A., Pryadkin V.I., Shevtsov V.G., Rusanov A.V. Problem of impact on soil of running systems of mobile energy facilities and effective solutions. *Innovatsionnoe razvitiya APK Rossii na baze intellektual'nykh mashinnykh tekhnologiy*: Sb. nauch. tr. dokl. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. [Innovative development of agroindustrial complex of Russia on the basis of intelligent machine technologies: scientific. works and reports of the Internat. scient.-techn. conf.]. Moscow: VIM Publ., 2014, pp. 327–329 (in Russ.).
9. Godzhaev Z.A., Evtyushenkov N.E. The use of Kamaz vehicles in rural areas. *Innovatsionnoe razvitiya APK Rossii na baze intellektual'nykh mashinnykh tekhnologiy*: Sb. nauch. tr. dokl. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. [Innovative development of agroindustrial complex of Russia on the basis of intelligent machine technologies: scientific. works and reports of the Internat. scient.-techn. conf.]. Moscow: VIM Publ., 2014, pp. 302–305 (in Russ.).
10. Godzhaev Z.A., Pryadkin V.I. Mobile energy resources for agricultural purposes on ultra-low pressure tires. *Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin*. 2014. No 6, pp. 33–39 (in Russ.).
11. Sharipov V.M. Konstruirovaniye i raschet traktorov [Design and calculation of tractors]. Moscow: Mashinostroeniye Publ., 2009. 752 p.
12. Sharipov V.M., Dmitrieva L.A., Sergeev A.I., Shevelev A.S., Shchetinin Yu.S. Proektirovaniye khodovykh sistem traktorov [Design of tractor running systems]. Moscow: MGTU «MAMI» Publ., 2006. 82 p.
13. Kryazhkov V.M., Godzhaev Z.A., Shevtsov V.G., Gurylev G.S., Lavrov A.V. Tractors fleet: state and directions of development. *Sel'skiy mekhanizator*. 2015. No 9, pp. 3–5 (in Russ.).
14. GOST 26955-86. Agricultural mobile engineering. Regulations of impact of propulsion on soil. Moscow: Izd-vo standartov Publ., 1986. 7 s.

### References

1. Varabash G.I. Issledovanie faktorov, opredelyayushchikh proizvoditel'nost' kombaynov na uborke zernovykh kolosovykh kul'tur v svyazi s razrabotkoy operatsionnoy tekhnologii: dis. ... kand. tekhn. nauk [Investigation of factors determining productivity of combines for harvesting cereal crops in connection with development of operational technology: Dissertation for degree of Candidate of Technical Sciences]. Moscow, 1978. 210 p.
2. Godzhaev Z.A., Izmaylov A.Yu., Pryadkin V.I. Influence of pressure in highly elastic tire on traction properties of a wheel. *Avtomobil'naya promyshlennost'*. 2015. No 2, pp. 9–12 (in Russ.).
3. Sharipov V.M., Fedotkin R.S., Kryuchkov V.A., Bogdanov K.A., Volkov P.I. Experimental verification of reliability of procedure of designing of driving wheels for forging engagement with rubber-reinforced tracks. *Izvestiya MGTU «MAMI»*. 2017. No 3(33), pp. 76–81 (in Russ.).
4. Fedotkin R.S., Beynenson V.D., Kryuchkov V.A., Sharipov V.M., Shchetinin Yu.S. Investigation of rigidity of rubber-reinforced caterpillars of agricultural tractors under tension and bending. *Traktory i sel'khoz mashiny*. 2015. No 12, pp. 9–14 (in Russ.).
5. Izmaylov A.Yu. Tekhnologii i tekhnicheskie resheniya po povysheniyu effektivnosti transportnykh sistem APK [Technologies and technical solutions to improve efficiency of transport systems of agroindustrial complex]. Moscow: FGNU «Rosinformagrotekh» Publ., 2007. 200 p.
6. Izmaylov A. Yu. Transportation support of harvesting complexes. *Tekhnika v sel'skom khozyaystve*. 2007. No 3, pp. 16–18 (in Russ.).

## NECESSITY TO CREATE AGRICULTURAL VEHICLES

Dr.Eng. **Z.A. Godzhaev**<sup>1</sup>, Dr.Eng. **N.E. Evtyushenkov**<sup>1</sup>, И<sup>1</sup>, Ph.D. **O.V. Zakarchevskiy**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, fic51@mail.ru

To ensure harvesting and transportation of crops on soils with low bearing capacity, a number of designs of harvesting vehicles on caterpillar tracks have been developed. Currently, a large fleet of harvesting and transporting machines operates in the caterpillar drive in the Far East, the countries of the near abroad, the Baltic States, Central Asia, Cuba, Vietnam and China. The main distinguishing feature of this class of machines is the need to provide high cross-country ability with minimal destruction of the fertile soil layer. The most important requirements for caterpillar propulsors, presented by consumers, are requirements for ensuring performance on surfaced roads, reducing noise and vibration of parts, increasing transport and operating speeds, driving comfort, increasing of service life, reducing of negative impact on the soil. Agriculture of Russia bears great losses due to the lack of equipment for working on soils with low bearing capacity, which leads to the fact that harvesting of winter crops lasts more than 40 days, losses reach 42%. In a rainy year, the number of harvesting and transport equipment is increasing, the machines cannot enter the field and are idle. To increase the efficiency of agriculture, it is necessary to develop technological means for performing transportation and technological processes in adverse weather conditions. A number of agricultural crops, such as soy and rice, are grown using paddy fields, which makes it difficult to harvest crops from harvesters. During application of fertilizers, about 40% of the soil surface is compacted by wheels. Sealing of soil promotes formation of large and dense blocks during plowing, which worsen the conditions for normal plant growth. At present, none of commercially produced vehicles used in agriculture meets the requirements of GOST 26955-86.

**Keywords:** *complex mechanization, soil compaction, transport-technological processes, field transport, caterpillar mover, cross-country ability, caterpillar propulsion.*