

Особенности эксплуатации сменной технологической надстройки для внесения твердых минеральных удобрений СТА-5ТМ на базе шасси грузового автомобиля Урал-432065

Features of operation of STA-5TM replaceable technological superstructure for application of solid mineral fertilizers based on Ural-432065 vehicle chassis

А. С. ШКЕЛЬ¹, канд. техн. наук
М. А. КОЗЛОВСКАЯ², канд. техн. наук
Т. Д. ДЗОЦЕНИДЗЕ², д-р техн. наук

¹ Московский технологический университет, Москва, Россия, shkel-as@yandex.ru

² Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия, dtengiz@yandex.ru

A. S. SHKEL¹, PhD in Engineering
M. A. KOZLOVSKAYA², PhD in Engineering
T. D. DZOTSENIDZE², DSc in Engineering

¹ Moscow Technological University, Moscow, Russia, shkel-as@yandex.ru

² Russian State Agrarian University — Moscow K. A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, dtengiz@yandex.ru

При создании специализированного полноприводного автомобильного шасси Урал-432065 и сменной технологической надстройки для внесения твердых минеральных удобрений СТА-5ТМ учитывались агротехнические требования, требования по безопасной работе и техническому обслуживанию. Требования безопасности и предупреждения отражены в разработанном руководстве по эксплуатации, обязательном для изучения перед началом работы, в текстовом и графическом виде. Соответствующие обозначения нанесены на оборудование в зонах расположения рабочих органов и исполнительных механизмов. Шасси Урал-432065 со сменной технологической надстройкой СТА-5ТМ предназначено для сельскохозяйственных и коммунальных работ по внесению сухих, гранулированных и кристаллических удобрений, землистволажной извести, песка, щебня, соли и смесей на их основе. Представлены общий вид надстройки СТА-5ТМ, технические характеристики, составные части, принцип работы, органы управления, описание гидросистемы, принципиальная схема электрооборудования, особенности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Количество вносимого удобрения регулируется при помощи главной шибберной заслонки. В транспортном положении заслонка должна быть закрыта. Распределение гранулированных удобрений производится при помощи распределяющих дисков. Ширина разбрасывания 10—36 м. Настройка производится на основании таблицы норм внесения удобрений или посредством прохождения измерительного участка с учетом размера зерна, объемного веса, структуры поверхности и влажности. Эксплуатация сменной технологической надстройки для внесения твердых минеральных удобрений СТА-5ТМ на базе шасси грузового автомобиля Урал-432065 обеспечена на техническом и технологическом уровне, регламентирована соответствующими документами, доступна и удобна оператору. Заложенные в конструкцию возможности и используемые комплектующие позволяют повысить эффективность работы в составе технологических комплексов при росте производительности труда.

Ключевые слова: автомобильное шасси Урал-432065; сменная технологическая надстройка; внесение удобрений; агротехнические требования; эксплуатация.

The development of Ural-432065 specialized all-wheel vehicle chassis with STA-5TM replaceable technological superstructure for application of solid mineral fertilizers complies with the agrotechnical, safe operation and maintenance requirements. Safety requirements and warning descriptions are reflected in the service manual in both text and graphical forms. It is important to study this manual before starting. The relevant symbols are represented on the equipment in locations of working organs and servo units. The Ural-432065 chassis with STA-5TM replaceable technological superstructure is intended for agricultural and municipal works, such as application of dry granulated fertilizers and spreading of earth-moist lime, sand, broken stone, salt and mixtures. General view of the STA-5TM superstructure, its specification, composition, principle of operation, operator control, hydraulic circuit description, electrical schematic diagram, features of operation and service are presented. Amount of fertilizer is controlled by the principal slide gate. Under transportation mode, the slide gate should be occluded. Distribution of granular fertilizers is carried out by the spreading discs. Distributing width is 10—36 m. The adjustment is made on the basis of table of application rate or by means of passing of measuring distance, taking into account the grain size, volume weight, surface structure and moisture. Operation of the STA-5TM replaceable technological superstructure for application of solid mineral fertilizers based on Ural-432065 vehicle chassis is provided by the performance and technology standards, regulated by relevant documents, available and handy to the operator. Design capabilities and used constituent parts allow to increase the operating efficiency as a part of technological complexes with rise in labor productivity.

Keywords: Ural-432065 vehicle chassis; replaceable technological superstructure; application of mineral fertilizers; agrotechnical requirements; operation.

Введение

Эксплуатация транспортно-технологических машин с.-х. назначения производится согласно соответствующим инструкциям.

Цель исследования

В процессе создания и разработки специализированного полноприводного автомобильного шасси

Урал-432065 и сменных технологических надстроек с.-х. назначения [1—3] ставилась цель выполнить агротехнические требования при соблюдении требований по безопасной работе и техническому обслуживанию.

Требования безопасности и предупреждения приведены в разработанном руководстве по эксплуатации, обязательном для изучения перед началом работы, в текстовом и графическом виде. Кроме того, соответст-



Рис. 1. Сменная технологическая надстройка СТА-5ТМ в стационарном положении

вующие обозначения нанесены на оборудование в зонах расположения рабочих органов и исполнительных механизмов. Персоналу также необходимо изучить руководство по эксплуатации базового шасси грузового автомобиля Урал-432065, его систем и узлов. Предупреждения касаются средств индивидуальной защиты, без которых работа запрещена, и т. д.

Назначение

При создании сменной технологической надстройки СТА-5ТМ [4–5] сформулировано следующее назначение агрегата с учетом применения различных комплектующих: обычная эксплуатация при с.-х. и коммунальных работах для внесения сухих, гранулированных и кристаллических удобрений (распределяющие диски, решетки); землистовлажной извести (известеразбрасывающие диски); песка (комплектующие для песка); щебня, соли и смесей на их основе (дополнительный комплект для зимних работ).

Движение по склонам может производиться по горизонтали: направление движения влево — 5 %, направление движения вправо — 5 %; вверх по склону — 15 %, вниз по склону — 15 %. При этом под опасной зоной понимается зона вокруг агрегата, в которой могут пострадать люди в результате: движений, совершаемых агрегатом и его рабочими органами; вылета из агрегата материалов или мусора; самопроизвольного подъема или опускания рабочих органов; самопроизвольного начала движения автомобиля.

Требованиями безопасной работы перемещение агрегата разрешено только в закрепленном состоянии на автомобиле. В других случаях агрегат может быть перемещен с помощью грузоподъемного оборудования. Рабочее состояние агрегата обеспечивается закреплением на раму автомобиля и высвобождением грузовых опор. Агрегат должен быть зафиксирован на раме до начала движения [6–8]. Нахождение людей под агрегатом в снятом положении (на грузовых стойках) допускается только во время ремонтных работ с соблюдением особых мер безопасности. Загрузку бункера необходимо осуществлять только тогда, когда агрегат установлен на шасси автомобиля и зафиксирован.

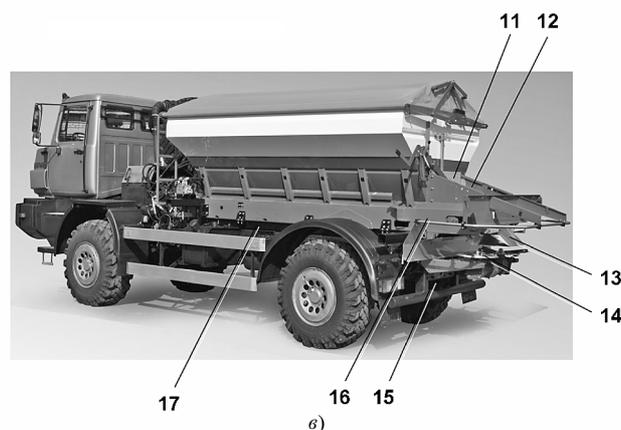
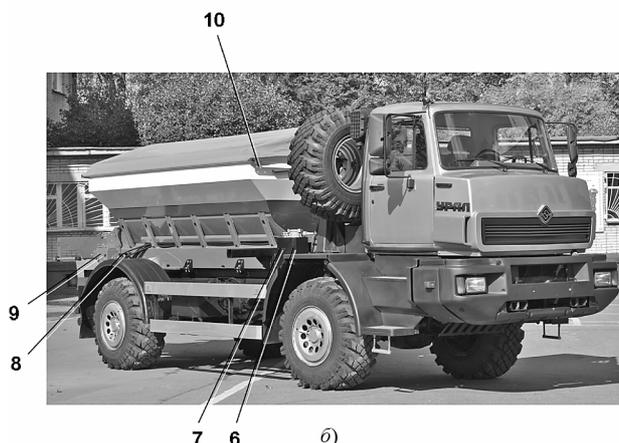
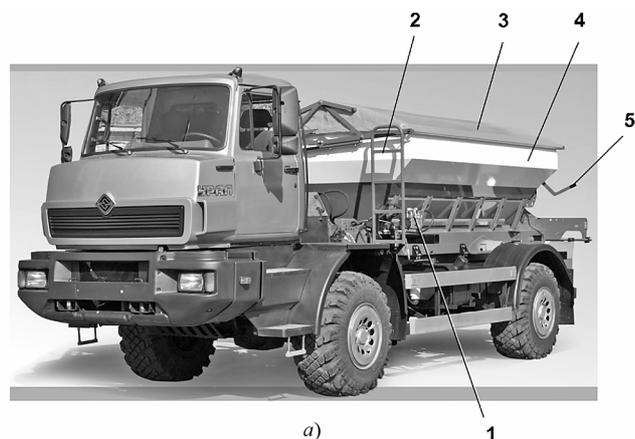


Рис. 2. Общий вид агрегата, 3/4, спереди слева (а), спереди справа (б) и сзади слева (в):

1 — двухсекционный гидрораспределитель; 2 — лестница; 3 — тент; 4 — бункер; 5 — рукоятка главной шиберной заслонки; 6 — масляный бак; 7 — теплообменник; 8 — гидромотор привода ленточного транспортера; 9 — двухскоростной редуктор ленточного транспортера; 10 — ручка открывания тента; 11 — главная шиберная заслонка; 12 — ленточный транспортер; 13 — наклонная воронка; 14 — распределяющие диски; 15 — гидромотор привода дисков; 16 — защитная дуга; 17 — надрамное устройство

Состав и принцип работы агрегата

На рис. 2 представлен общий вид надстройки СТА-5ТМ (далее — агрегат) на базе шасси грузового автомобиля с.-х. назначения Урал-432065 [9–10]. Технические характеристики агрегата приведены далее.

Технические характеристики агрегата

Грузоподъемность, кг	5000
Собственная масса агрегата, кг	1859
Производительность, га/ч	6—30
Ширина внесения, м	12—24
Рабочая скорость, км/ч	8—20
Номинальная частота вращения распределяющих дисков, мин ⁻¹	720
Частота вращения вала гидромотора, мин ⁻¹	270
Максимальное рабочее давление в гидравлической системе, МПа	18
Неравномерность внесения, %, не более:	
— по рабочей ширине	10
— по ходу движения	10
Производительность насоса на автомобиле, л/мин (при 14 МПа)	70
Гидравлическое масло (тип)	ТНК Гидравлик МГЕ-46В
Заправочная емкость гидросистемы, л	25
Доза внесения, кг/ч	100—1000
Уровень звукового давления (шума) на рабочем месте, дБА	74

В состав агрегата входит следующее оборудование: бункер с лестницей, тент, распределяющие диски, ленточный транспортер, гидромоторы привода дисков и ленточного транспортера, двухскоростной редуктор ленточного транспортера, наклонная воронка, главная шиберная заслонка, двухсекционный гидравлический распределитель. Во время работы по ленточному транспортеру распределяемый материал передается из бункера к распределяющим дискам, которые приводятся в действие гидромотором. Регулируемая главная заслонка дозирует количество распределяемого материала через направляющие аппараты. Наклонные стенки бункера и широкий ленточный транспортер обеспечивают полную разгрузку бункера без остатков.

Количество вносимого удобрения регулируется при помощи главной шиберной заслонки. В транспортном положении заслонка должна быть закрыта. Распределение гранулированных удобрений производится при помощи распределяющих дисков (рис. 3). Ширина разбрасывания 10—36 м. Настройка производится на основании таблицы норм внесения удобрений.

Удобрения передаются из бункера к распределяющим аппаратам по ленточному транспортеру, который приводится в действие гидромотором через двухступенчатый редуктор. Бункер может быть оснащен убираемым вручную откидным тентом. Гидравлический распределитель (рис. 4) выполнен по двухсекционной схеме с электромагнитным управлением. Такое исполнение позволяет совмещать операции, обеспечивать постоянство расхода рабочей жидкости и, как следствие, частоту вращения валов гидромоторов независимо от нагрузки. Установочное значение зависит от распределяемого вида удобрений (насыпной объемной массой), ширины захвата, рабочей скорости, а также от необходимой нормы внесения. Главную шиберную заслонку и скорость ленты настраивают выбором нужного положения на двухскоростном редукторе.

Установочные значения, указанные в таблице норм внесения, следует рассматривать только как ориентировочные. Свойства удобрений могут меняться, и могут

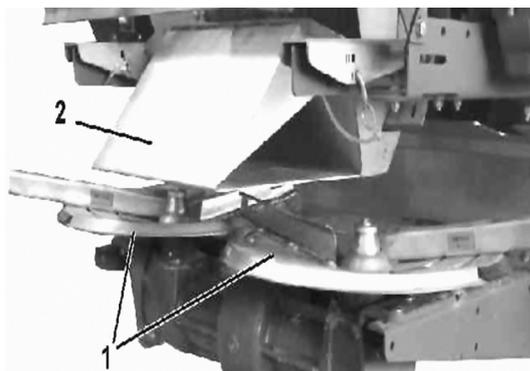


Рис. 3. Разбрасыватель:

1 — диски; 2 — наклонная воронка

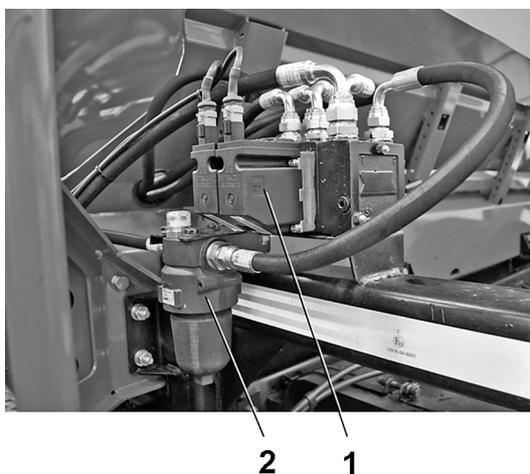


Рис. 4. Гидравлический распределитель (1) и масляный фильтр (2)

понадобиться другие настройки, поэтому перед началом работы необходимо провести контроль нормы внесения удобрений. Контроль нормы внесения необходимо проводить при каждой замене типа удобрения, изменении нормы внесения и ширины захвата. Норму внесения регулируют с помощью пробных пусков. Кроме того, контроль нормы распределения можно осуществить посредством прохождения измерительного участка с учетом таких важных факторов, как размер зерна, объемный вес, структура поверхности, влажность.

Управление гидросистемой автомобиля и агрегата производится с рабочего места водителя путем включения/выключения коробки отбора мощности (КОМ) при выжатом сцеплении с помощью клавиши (есть отдельный световой сигнализатор). Органы управления агрегата, расположенные в кабине, аналогичны шасси автомобиля Урал-432065, за исключением переключателей, показанных на рис. 5. Переключатели с сигнализаторами для включения дисков и ленты дублируются рукоятками гидрораспределителя (рис. 6).

Электрооборудование агрегата присоединяется к штатной проводке автомобильного шасси. Принципиальная схема электрооборудования показана на рис. 7.

При ежедневном техническом обслуживании агрегата проводят следующие работы: очищение и мойку; проверку резьбовых соединений; смазку согласно регламен-

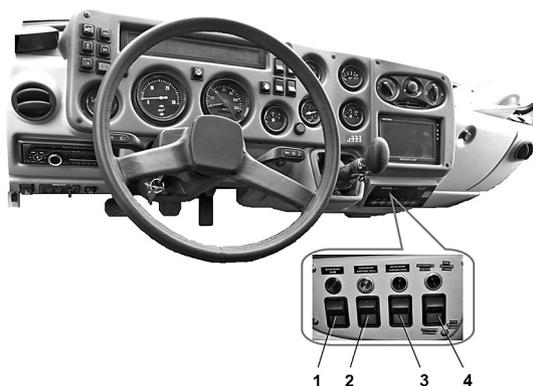


Рис. 5. Органы управления автомобиля Урал-432065, связанные с агрегатом:

1 — включение КОМ; 2 — включение освещения рабочей зоны; 3 — включение дисков; 4 — включение ленты

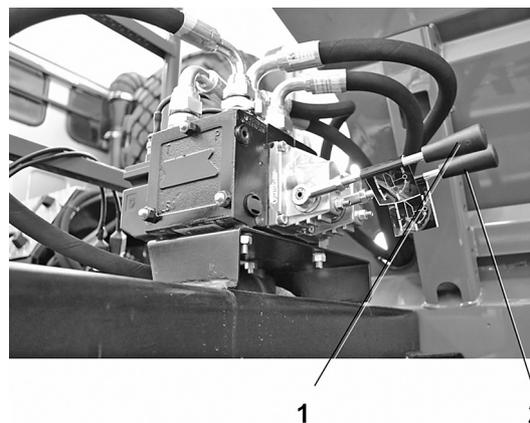


Рис. 6. Гидрораспределитель управления:

1 — рукоятка управления дисками; 2 — рукоятка управления лентой

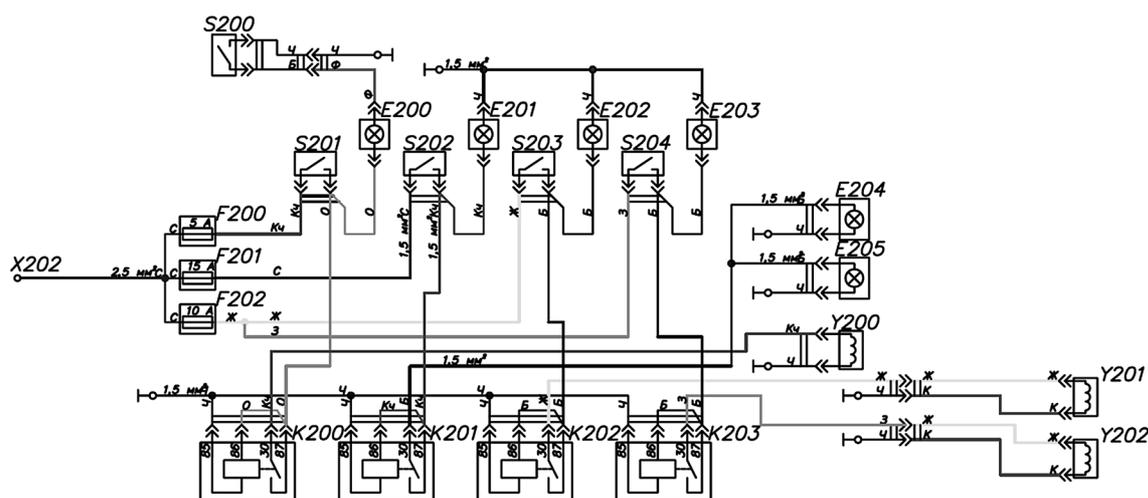


Рис. 7. Принципиальная электрическая схема надстройки СТА-5ТМ (неуказанное сечение проводов 1 мм²):

E200 — сигнализатор включения КОМ; E201 — сигнализатор включения фар освещения рабочей зоны; E202 — сигнализатор включения дисков; E203 — сигнализатор включения ленты; E204 — правая фара освещения рабочей зоны; E205 — левая фара освещения рабочей зоны; F200 — предохранитель КОМ, 5 А; F201 — предохранитель фар освещения рабочей зоны, 15 А; F202 — предохранитель адаптера, 10 А; K200 — реле КОМ; K201 — реле фар освещения рабочей зоны; K202 — реле дисков; K203 — реле ленты; S200 — концевой выключатель сигнализатора включения КОМ; S201 — кнопка включения КОМ; S202 — кнопка включения фар освещения рабочей зоны; S203 — кнопка включения дисков; S204 — кнопка включения ленты; X202 — клемма соединения с генератором "В+"; Y200 — электромагнитный клапан включения КОМ; Y201 — электромагнитный клапан включения дисков; Y202 — электромагнитный клапан включения ленты

ту работ; проверку действия гидравлической системы. Каждые полгода необходимо проводить осмотр: выполнить все действия ежедневного обслуживания, проверить целостность бункера и исправить все технические недостатки, выявленные во время осмотра. Поломки устраняются путем ремонта с использованием необходимым запасных частей.

Выводы

Эксплуатация сменной технологической надстройки для внесения твердых минеральных удобрений СТА-5ТМ на базе шасси грузового автомобиля Урал-432065 обеспечена на техническом и технологическом уровне, регламентирована соответствующими документами, доступна и удобна оператору. Заложенные в конструкцию воз-

можности и используемые комплектующие позволяют повысить эффективность работы в составе технологических комплексов при росте производительности труда.

Литература и источники

1. Галкин С. Н., Дзюценидзе Т. Д., Левшин А. Г. и др. Агротехнические и технологические параметры автомобилей с.-х. назначения // Тракторы и сельхозмашины. 2011, № 5. С. 3—6.
2. Дзюценидзе Т. Д., Галкин С. Н., Левшин А. Г. и др. Специализированный автомобильный транспорт сельскохозяйственного назначения: Монография. М.: ООО "НИИКА", Металлургияиздат, 2013. 368 с.
3. Измайлов А. Ю., Евтюшенков Н. Е., Дзюценидзе Т. Д. и др. Инновационное развитие транспортной сферы агропромышленного комплекса. М.: ВИМ, 2011. 232 с.

4. Дзотсенидзе Т. Д., Галкин С. Н., Левшин А. Г. и др. К вопросу о создании технологических адаптеров сельскохозяйственного назначения на шасси автомобиля Урал-432065 // Технология колесных и гусеничных машин — Technology of wheeled and tracked machines. 2012, № 3. С. 30—38.
5. Dzotsenidze T. D., Zagarin D. A., Kozlovskaya M. A. Use of profiled tubes to create three-dimensional frame-and-panel systems for tractors and automobiles // Metallurgist. November 2014, vol. 58, iss. 7—8, pp. 717—723. DOI 10.1007/s11015-014-9983-2.
6. Шкель А. С., Загарин Д. А., Козловская М. А. и др. Пространственные несущие системы каркасной схемы для технологических надстроек сельскохозяйственного назначения // Тракторы и сельхозмашины. 2016, № 4. С. 19—23.
7. Шкель А. С., Загарин Д. А., Козловская М. А. и др. Новое семейство технологических надстроек для АПК на базе специализированного автомобиля сельскохозяйственного назначения // Технология колесных и гусеничных машин — Technology of wheeled and tracked machines. 2015, № 6. С. 12—19.
8. Шкель А. С. Анализ отечественного и зарубежного опыта применения сменных технологических надстроек на базе шасси грузовых автомобилей сельскохозяйственного назначения // Труды НАМИ. 2016, № 264. С. 117—131.
9. Дзотсенидзе Т. Д., Левшин А. Г., Измайлов А. Ю. и др. Создание новой линейки специализированного автомобильного транспорта сельскохозяйственного назначения // Технология колесных и гусеничных машин — Technology of wheeled and tracked machines. 2012, № 1. С. 29—35.
10. Галкин С. Н., Ведерников А. А. Разработка опытного образца автомобиля Урал-432091 сельскохозяйственного назначения с колесной формулой 4×4 и грузоподъемностью 5..6 т // Технология колесных и гусеничных машин — Technology of wheeled and tracked machines. 2012, № 1. С. 35—41.

References

1. Galkin S. N., Dzotsenidze T. D., Levshin A. G., Evtvushenkov N. E. Agrotechnical and technological parameters of agricultural trucks. *Traktory i sel'khoz mashiny*, 2011, no. 5, pp. 3—6 (in Russ.).
2. Dzotsenidze T. D., Galkin S. N., Levshin A. G., Kozlovskaya M. A., Sorokin V. N., Sereda P. V. *Spetsializirovanny*

avtomobil'nyy transport sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Specialized motor transport for agricultural use]. Moscow, NIKA LLC, Metallurgizdat Publ., 2013, 368 p. (in Russ.).

3. Izmaylov A. Yu., Evtvushenkov N. E., Dzotsenidze T. D., Levshin A. G., Galkin S. N. *Innovatsionnoe razvitiye transportnoy sfery agropromyshlennogo kompleksa* [Innovative transport development of agricultural sector]. Moscow, All-Russian Research Institute of Agricultural Mechanization Publ., 2011, 232 p. (in Russ.).

4. Dzotsenidze T. D., Galkin S. N., Levshin A. G., Loginov K. Yu. On designing farm-purpose replacement technological adapters for Ural-432065 chassis. *Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin* [Technology of wheeled and tracked machines], 2012, no. 3, pp. 30—38 (in Russ.).

5. Dzotsenidze T. D., Zagarin D. A., Kozlovskaya M. A. Use of profiled tubes to create three-dimensional frame-and-panel systems for tractors and automobiles. *Metallurgist*, November 2014, vol. 58, iss. 7—8, pp. 717—723. DOI 10.1007/s11015-014-9983-2.

6. Shkel' A. S., Zagarin D. A., Kozlovskaya M. A., Dzotsenidze T. D. Three-dimensional supporting systems of frame construction for technological superstructures of agricultural purposes. *Traktory i sel'khoz mashiny*, 2016, no. 4, pp. 19—23 (in Russ.).

7. Shkel' A. S., Zagarin D. A., Kozlovskaya M. A., Dzotsenidze T. D., Merkulov A. V. The development of a new family of technological superstructures for agriculture on the basis of a specialized agricultural vehicle. *Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin* [Technology of wheeled and tracked machines], 2015, no. 6, pp. 12—19 (in Russ.).

8. Shkel' A. S. The analysis of domestic and foreign operational experience of the replaceable technological superstructures on the basis of a specialized agricultural vehicle. *Trudy NAMI*, 2016, no. 264, pp. 117—131 (in Russ.).

9. Dzotsenidze T. D., Levshin A. G., Izmaylov A. Yu., Evtvushenkov N. E., Galkin S. N., Sorokin V. N., Sereda P. V. Designing a new line of agricultural specialized vehicles. *Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin* [Technology of wheeled and tracked machines], 2012, no. 1, pp. 29—35 (in Russ.).

10. Galkin S. N., Vedernikov A. A. Designing agricultural prototype vehicle Ural-432091 with 4x4 driving model and capacity of 5..6 t. *Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin* [Technology of wheeled and tracked machines], 2012, no. 1, pp. 35—41 (in Russ.).