

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Оптимизация конструкции цистерны пожарного автомобиля АЦ-5.0-50/4 на базе шасси МАЗ-5337 методом компьютерного моделирования

Короткевич С.Г., Kovtun В.А.

Короткевич Сергей Геннадьевич (корреспондент)

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», кафедра промышленной безопасности, преподаватель

Адрес: 220118, Беларусь, г. Минск, ул. Машиностроителей, 25
e-mail: korotkevichsergei@mail.ru

тел.: +375 (17) 341-73-22

ORCID: 0000-0002-9388-0881

SPIN-код автора (РИНЦ): 4719-8914

Ковтун Вадим Анатольевич

доктор технических наук, профессор

Гомельский филиал государственного учреждения образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», кафедра оперативно-тактической деятельности и техники, профессор

Адрес: 246023, Беларусь, г. Гомель, ш. Речицкое, 65A
e-mail: vadimkov@yandex.ru

тел.: +8 (0232) 46-16-12

ORCID: _____ (заполнить!)

SPIN-код автора (РИНЦ): _____ (заполнить!)

Optimization of the fire truck's tank AC-5.0-50/4 based on the chassis MAZ-5337 by the method computer modeling

Kovtun V.A., Korotkevich S.G.

Sergey G. Korotkevich (correspondent)

State Educational Establishment «University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus», Chair of Industrial Safety, Lecturer

Address: 220118, Belarus, Minsk, ul. Mashinostroiteley, 25
e-mail: korotkevichsergei@mail.ru

Vadim A. Kovtun

Grand PhD in Technical Sciences, Professor

Gomel Branch of the State Educational Establishment «University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus», Chair of Operational-tactical Activity and Technical Equipment, Professor

Address: 246023, Belarus, Gomel, sh. Rechitskoe, 65A
e-mail: vadimkov@yandex.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ АЦ-5.0-50/4 НА БАЗЕ ШАССИ МАЗ-5337 МЕТОДОМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Цель. Модернизация существующих и разработка новых конструкций цистерн пожарных автомобилей с целью повышения их эксплуатационной надёжности и увеличения межремонтного периода эксплуатации.

Методы. Исследование напряженно-деформированного состояния цистерны пожарного автомобиля проведено путем разработки расчетной компьютерной модели и адаптации ее к рабочим режимам движения.

Результаты. Установлены закономерности влияния размерных факторов конструкционных элементов на прочностные характеристики цистерны пожарного автомобиля и возникающее напряженно-деформированное состояние. По критерию прочности оптимизированы элементы существующей конструкции. Разработаны рекомендации для модернизации цистерн пожарных автомобилей АЦ-5.0-50/4 на базе шасси МАЗ-5337. Внедрение и практическое использование рекомендаций позволяет повысить более чем на 30 % запас прочности цистерны пожарного автомобиля.

Область применения исследований. Представленные результаты исследований получены в области прочностных свойств контейнеров для перевозки жидкостей и могут быть использованы при ремонте и модернизации таких конструкций.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, цистерна, напряжение, коэффициент запас прочности, сварной шов, компьютерное моделирование, элементы конструкции.

(Поступила в редакцию 8 января 2019 г.)

ОСНОВНОЙ ТЕКСТ СТАТЬИ

ЛИТЕРАТУРА

1. Безухов, Н.И. Основы теории упругости, пластичности и ползучести / Н.И. Безухов. – Минск: Высшая школа, 1993. – 512 с.
2. Короткевич, С.Г. Прогнозирование эксплуатационной надежности пожарных автоцистерн с применением подходов компьютерного моделирования / С.Г. Короткевич, В.А. Ковтун // Горение и проблемы тушения пожаров: материалы XXX Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 5 июля 2017 г.: в 2 ч. / Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России. – М., 2017. – Ч. 2. – С. 437–439.
3. Ковтун, В.А. Компьютерное моделирование и исследование напряженно-деформированного состояния конструкций цистерн пожарных автомобилей / В.А. Ковтун, С.Г. Короткевич, В.А. Жаранов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2018. – Т. 2, № 1. – С. 81–90. DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2-1.81.
4. Пояркова, К.В. Оценка дефектности структуры сварных соединений по наличию неметаллических включений [Электронный ресурс] / К.В. Пояркова, И.Р. Кузеев, К.Л. Забелин // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 32–35. – Режим доступа: <http://www.indust-engineering.ru/issues/2017/2017-2-5.pdf>. – Дата доступа: 04.01.2019. DOI: 10.24892/RJIE/20170205.
5. Головченко, В.И. Проверка прочности элементов крепления цистерны к шасси автопливозаправщика от смещения при действии продольной нагрузки / В.И. Головченко, Н.Л. Иванина // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 23 (996) – С. 45–58. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4422>.
6. Пожарная цистерна: полез. модель ВУ 11787 / В.А. Ковтун, С.Г. Короткевич, В.Н. Пасовец. – Опубл. 30.10.2018. URL: <http://belgospatent.by/database/index.php?pref=mod&lng=ru&page=3&target=17506>.

OPTIMIZATION OF THE FIRE TRUCK'S TANK AC-5.0-50/4 BASED ON THE CHASSIS MAZ-5337 BY THE METHOD COMPUTER MODELING

Purpose. One of the most relevant areas for research is the upgrade of existing and development of new structural solutions of the fire truck's tanks with the purpose of their operational safety improvement in fire rescue equipment.

Methods. The problem of determining the emerging stress-strain state in the construction of the fire truck's tank is solved by developing a calculated computer model and adapting it to operational modes of motion.

Findings. The dependence of the dimensional factors influence of structural elements installed in the fire truck's tank on the stress-strain state that occurs during operation was fixed. The optimum dimensions of the structural elements components were identified. The recommendations for the structural addition of fire truck's tanks AC-5.0-50/4 on the basis of the chassis MAZ-5337 were developed. The integration and practical complex implementation of the recommendations has improved the operational reliability of the fire truck's tank by more than 30 %, thereby increasing its overhaul period.

Application field of research. The presented results of the research were obtained in the field of strength properties of containers for the transportation of liquids and can be used in the repair and upgrading works of the relevant constructions.

Keywords: fire truck, tank, dynamics, deformation, computer simulation, design, safety factor.

(The date of submitting: January 8, 2019)

REFERENCES

1. Bezukhov N.I. *Osnovy teorii uprugosti, plastichnosti i polzuchesti* [Fundamentals of the theory of elasticity, plasticity and creep]. Moscow: Vysshaya shkola, 1993. 512 p. (rus)
2. Korotkevich S.G., Kovtun V.A. *Prognozirovaniye ekspluatatsionnoy nadezhnosti pozharnykh avtotsistern s primeneniem podkhodov kompyuternogo modelirovaniya* [Forecasting the operational reliability of fire tankers with the use of computer simulation]. *Proc. XXX Intern. scientific-practical conf. «Goreniye i problemy tusheniya pozharov», Moscow, July 5, 2017. In 2 parts.* Moscow: FGBU VNIIPo of EMERCOM of Russia, 2017. Part 2. Pp. 437–439. (rus)
3. Kovtun V.A., Korotkevich S.G., Zharanov V.A. *Komp'yuternoe modelirovaniye i issledovaniye napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya konstruktsiy tsistern pozharnykh avtomobiley* [Computer simulation and research of the stress-strain state of fire tank truck construction]. *Journal of Civil Protection*, 2018. No. 1. Pp. 81–90. (rus) DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2-1.81.
4. Pojarkova K.V., Kuzeev I.R., Zabelin K.L. *Otsenka defektnosti struktury svarnykh soedineniy po nalichiyu nemetallicheskikh vklucheniy* [Evaluation of defects in the structure of welded joints due to the presence of nonmetallic inclusions]. *Russian Internet Journal of Industrial Engineering*, 2017. Vol. 5, No. 2. Pp. 32–35, available at: <http://www.indust-engineering.ru/issues/2017/2017-2-5.pdf> (accessed: January 4, 2019). (rus) DOI: 10.24892/RJIE/20170205.
5. Golovchenko V.I., Ivanina N.L. *Proverka prochnosti elementov krepleniya tsisterny k shassi avtotoplivozapravshchika ot smeshcheniya pri deystvii prodl'noy nagruzki* [Verification of the strength of the tank fastening elements to the chassis of the refueller against displacement under the action of a longitudinal load]. *Visnik Natsional'nogo tekhnichnogo universitetu «KhPI»*, 2012. No. 1 (975). Pp. 22–35. (rus) URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4422>.
6. Kovtun V.A., Korotkevich S.G., Pasovets V.N. *Pozharnaya tsisterna* [Fire tank]: utility model BY 11787. Published October 30, 2018. (rus) URL: <http://belgospatent.by/database/index.php?pref=mod&lng=ru&page=3&target=17506>.