

УДК 629.014.8

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЫ  
ВОДОЗАПОЛНЕНИЯ ПОЖАРНОГО НАСОСА****<sup>1</sup>Сулейменов Т.Б., <sup>2</sup>Балабаев О.Т., <sup>1</sup>Саржанов Д.К., <sup>3</sup>Абишев К.К.,  
<sup>1</sup>Смаханова А.Е., <sup>1</sup>Мукашева А.Д.**<sup>1</sup>*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: kafedra\_ttitt@enu.kz;*<sup>2</sup>*Карагандинский государственный технический университет,  
Караганда, e-mail: kafedra\_pt@mail.ru;*<sup>3</sup>*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
Астана, e-mail: eldar\_astana91@mail.ru*

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса при эксплуатации в зимних условиях. Для повышения эффективности работы, осуществлена разработка новой системы подогрева путем установки на внешние стенки соединительного трубопровода – термо-кожуха и ленточного электронагревателя с термодатчиком, который подключен к блоку управления осуществляющий общий контроль системы. На разработанную конструкцию подана заявка на инновационный патент РК.

**Ключевые слова:** вакуумная система водозаполнения, ленточный электронагреватель, термодатчик, термо-кожух, пожарный насос, противопожарная техника

**IMPROVEMENT OF VACUUM SYSTEM OF THE FIRE PUMP'S WATER FILLING****<sup>1</sup>Sulejmenov T.B., <sup>2</sup>Balabaev O.T., <sup>1</sup>Sarzhanov D.K., <sup>3</sup>Abishev K.K.,  
<sup>1</sup>Smahanova A.E., <sup>1</sup>Mukasheva A.D.**<sup>1</sup>*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: kafedra\_ttitt@enu.kz;*<sup>2</sup>*Карагандинский государственный технический университет,  
Караганда, e-mail: kafedra\_pt@mail.ru;*<sup>3</sup>*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
Астана, e-mail: eldar\_astana91@mail.ru*

The results of research works performed by authors of improvement of vacuum system of the fire pump's water filling at exploitation in winter conditions are reported in this article. For improvement of overall performance development of new system of heating by installation of the connecting pipeline on external walls – thermo – casing and a tape electric heater with the thermal sensor which is connected to the control unit the exercising general control of system is carried out. The application for the innovative patent of the Republic of Kazakhstan is submitted for the developed design.

**Keywords:** vacuum system of water filling, a tape electric heater, thermal sensor, thermo-casing, fire-pump, fire prevention technique

Обеспечение сохранности материальных ресурсов является одним из главных направлений в деятельности хозяйственных субъектов. В настоящее время огромный урон сельскому хозяйству приносят пожары: гибнут люди, скот, уничтожается автотракторная техника и оборудование, урожай сельскохозяйственных культур, производственные и жилые строения. Для борьбы с этим стихийным бедствием используются подразделения государственной противопожарной службы, добровольные пожарные дружины, ведомственные пожарные команды и проживающее население. Основными техническими средствами пожаротушения являются пожарные автомобили, которые на 90% укомплектованы вакуумными системами водозаполнения пожарного насоса, обеспечивающими забор воды из открытых водоемов. При тушении

пожаров в условиях низких температур с забором воды из открытых водоемов при температуре окружающего воздуха минус 20°C и ниже происходит замерзание воды в соединительном трубопроводе, соединяющем вакуумный аппарат и вакуум-кран пожарного насоса. Для разогрева перемерзшего соединительного трубопровода паяльными лампами, что запрещено правилами по технической эксплуатации, требуется 15...20 мин. С учетом значительных расстояний до сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов от места дислокации противопожарной службы, а также снежных заносов дорог в зимний период года, потеря такого количества времени при тушении пожара недопустима [1].

Исследования показали [1], что в пожарных автомобилях имеющих вакуумную

систему водозаполнения насоса, его отказы составляют 18% от всех видов отказов специального оборудования (рис. 1). Одной из основных причин этих отказов при эксплуатации пожарных автомобилей в условиях низких температур является перемерзание живого сечения трубки ГВА, соединяющей газоструйный вакуумный аппарат и вакуумкран пожарного насоса. В связи с чем разработана эффективная конструкция для эффективной эксплуатации вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса для работы в условиях низких температур является весьма актуальной задачей.

и вакуум-кран 2 пожарного насоса, вследствие чего происходит отказ всей системы. Эти отказы составляют 18% от всех видов отказов специального оборудования пожарной машины. Для обеспечения безотказной работы вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса в зимних условиях, в оборудовании установлена система подогрева соединительного трубопровода 6. При снижении температуры термодатчик 11 подает сигнал в блок управления 12, который включает ленточный электронагреватель 13 для подогрева соединительного трубопровода. При достижении рабочей температуры,

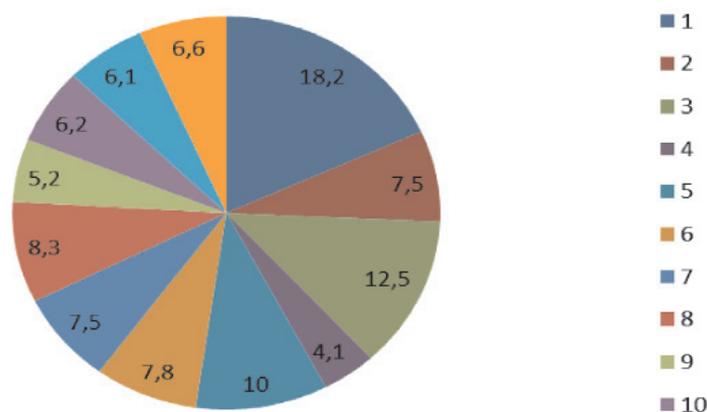


Рис. 1. Распределение отказов систем и узлов пожарных автомобилей гарнизонов пожарной охраны:  
 1 – вакуумная система водозаполнения; 2 – система подачи воды; 3 – цистерна;  
 4 – бак пенообразователя; 5 – двигатель; 6 – выхлопная система; 7 – тормозная система;  
 8 – ходовая часть и рулевое управление; 9 – кузов; 10 – коробка передач;  
 11 – сцепление; 12 – другие отказы

В 2014 году объединенным коллективом кафедр технических вузов разработана конструкция для эффективной эксплуатации вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса при работе в условиях низких температур (рис. 2), это достигается путем установки на внешние стенки соединительного трубопровода – термо-кожуха и ленточного электронагревателя с термодатчиком, который подключен к блоку управления осуществляющий общий контроль системы. Разработанное устройство относится к области противопожарной техники, а именно к средствам для тушения пожара, в частности к вакуумной системе водозаполнения пожарного насоса [2].

Работа системы осуществляется следующим образом: вакуумная система водозаполнения пожарного насоса используется по прямому назначению лишь 10...30 мин, при снижении температуры окружающей среды в зимний период происходит замерзание воды в соединительном трубопроводе 6, соединяющем вакуумный аппарат 9

термодатчик передает сигнал в блок управления для отключения ленточного электронагревателя. Блок управления осуществляет полный контроль измерительного и нагревающего оборудования. Для избежания заледенения и энергосбережения соединительный трубопровод и ленточный электронагреватель, утеплен термо-кожухом 14. Термо-кожух выполнен из термостойкого термоизоляционного материала, который обеспечивает противопожарную безопасность и защищает наружную поверхность ленточного электронагревателя и соединительного трубопровода.

В результате совершенствования вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса путем улучшения ее конструкции, подана заявка на инновационный патент Республики Казахстан [3]. Технический результат предлагаемого изобретения заключается в эффективной эксплуатации вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса в условиях низких температур. Этот технический результат достигается тем, что в рассмотренной вакуумной системе

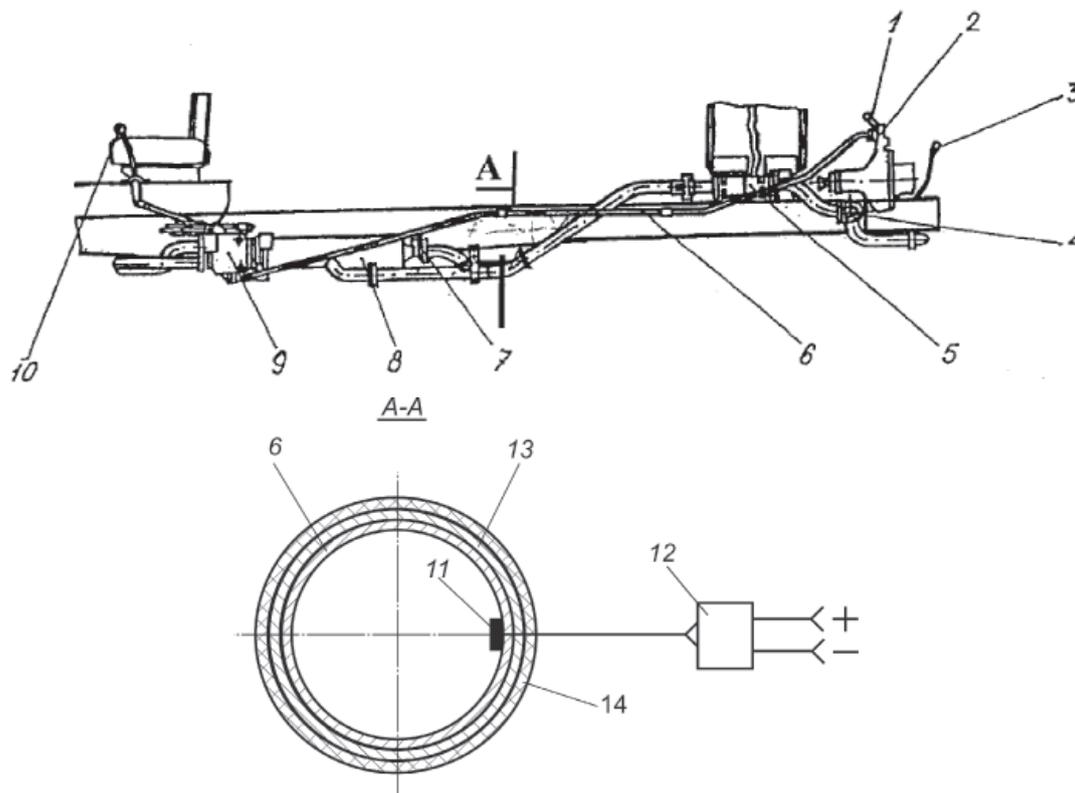


Рис. 2. Вакуумная система водозаполнения пожарного насоса:

- 1 – ручка вакуум-крана; 2 – вакуум-кран; 3 – рычаг включения вакуумного аппарата;  
 4 – теплообменник; 5 – жаровая труба; 6 – соединительный трубопровод; 7 – заглушка;  
 8 – глушитель; 9 – вакуумный аппарат; 10 – рычаг включения сирены; 11 – термодатчик;  
 12 – блок управления; 13 – ленточный электронагреватель; 14 – термо-кожух

водозаполнения пожарного насоса конструкция, которой содержит ручку вакуум-крана, вакуум-кран, рычаг включения вакуумного аппарата, теплообменник, жаровая труба, соединительный трубопровод, заглушку, глушитель, вакуумный аппарат, рычаг включения сирены внесены следующие изменения: на внешние стенки соединительного трубопровода установлен ленточный электронагреватель с термодатчиком, который снаружи утеплен термо-кожухом и подключен к блоку управления осуществляющий общий контроль системы. Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров усовершенствованной конструкции, необходимы детальные исследования с разработкой цифровой модели в программной среде ANSYS [4, 5], которая позволит проанализировать эффективность работы устройства.

Предлагаемая усовершенствованная вакуумная система водозаполнения пожарного насоса при эксплуатации в условиях низких температур, имеет следующие преимущества:

– благодаря системе подогрева осуществляется защита от промерзания воды в соединительном трубопроводе;

– благодаря применению термо-кожуха снижаются потери тепла и возможность за-

леденения наружных стенок соединительного трубопровода;

– благодаря применению термодатчика подключенного к блоку управления осуществляется автоматизированный контроль над работой системы подогрева.

#### Список литературы

1. Гольчевский В.Ф. Повышение надежности газоструйных вакуумных аппаратов специальных автомобилей при работе в условиях низких температур: дис. ... канд. техн. наук. – Иркутск. 2000. – С. 117.
2. Балгобек Т.Т. К вопросу совершенствования вакуумной системы водозаполнения пожарного насоса // Наука и образование – 2015: тезисы докл. X Международной научной конференции студентов и молодых ученых (ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 10 апреля 2015 г.). – Астана, 2015. – С. 7306–7308.
3. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Балгобек Т.Т., Мерекенов А.Т. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК А62С37/00 «Вакуумная система водозаполнения пожарного насоса». Регистрационный номер 2015/0088.1 от 22 января 2015 года.
4. Малыбаев С.К., Акашев З.Т., Балабаев О.Т. Совершенствование методики прочностного расчета отклоняющихся барабанов тяжелых ленточных конвейеров // Горный журнал. – 2012. – № 4. – С. 59–61.
5. Малыбаев С.К., Хайбуллин Р.Р., Балабаев О.Т. К вопросу определения рациональной конструкции отклоняющихся барабанов грузовой ветви рудных ленточных конвейеров // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – № 1. – С. 181–187.