УДК 629.362.5

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ШНЕКОРОТОРНЫХ СНЕГООЧИСТИТЕЛЕЙ

[1]Сулейменов Т.Б., [2]Балабаев О.Т., [1]Саржанов Д.К., [1]Алимбаев А.Е., [1]Жакупов Т.М.

[1]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: kafedra_tttit@enu.kz;
[2]Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kafedra_pt@mail.ru

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию работы шнекороторных снегоочистителей. Для повышения эффективности работы осуществлена разработка конструкции воздухозаборного колпака и устройства натяжения цепи рабочего органа снегоочистителя, внедрение которых позволит повысить надежность работы шнекороторных снегоочистителей. На разработки поданы заявки на инновационные патенты Республики Казахстан.

Ключевые слова: шнекороторный снегоочиститель, воздушный фильтр, воздухозаборный колпак, натяжная звездочка, натяжения цепи

TO THE ISSUE OF IMPROVING THE WORK OF SNOWSCREWERS

[1]Suleymenov T.B., [2]Balabaev O.T., [1]Sarzhanov D.K., [1]Alimbaev A.E., [1]Zhakupov T.M.

[1]L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, e-mail: kafedra_tttit@enu.kz;
[2]Karagandinsky State Technical University, Karaganda, e-mail: kafedra_pt@mail.ru

This article represents the results of scientific –investigating works, which were done by the authors of project in improving the work of snow screwer. In order to increase the operative effectiveness of snowscrewers we made the construction of air intake cap and chain strain of the operation organ of snow srewers. Implementation of these constructions allows us to increase the reliability of the snow screwers. For these implementations were asked patents of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: snow screwer, air filter, air intake cap, tension spocket, chain strain

В 2014 году на кафедрах «Транспорт, транспортная техника и технологии» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (г. Астана) и «Промышленный транспорт» Карагандинского государственного технического университета (г. Караганда), выполнены исследования по совершенствованию работы шнекороторных снегоочистителей. В рамках данных исследований были разработаны:

Воздухозаборный колпак

В настоящее время, несовершенство известных конструкций воздухозаборных колпаков, приводит к снижению эффективности работы системы питания воздухом двигателя шнекороторных снегоочистителей.

Известна конструкция воздухозаборного колпака системы питания воздухом двигателя шнекороторного снегоочистителя ДЭ-210, в котором имеется колпак, крепежная гайка с шайбой [1]. Недостатком конструктивного исполнения такого воздухозаборного колпака, в особенности на шнекороторных снегоочистителях ДЭ-210 является пропуск в воздухозаборную трубу воздуха со снегом, который тая, приводит к намоканию воздушного фильтра.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по решаемой задаче и достигаемому техническому результату является конструкция воздухозаборного колпака системы питания воздухом двигателя шнекороторного снегоочистителя АМКОДОР 9531, содержащая колпак, крепежную гайку с шайбой [2]. Однако такая конструкция имеет несовершенство в виде намокания воздушного фильтра при попадании воздуха со снегом в воздухозаборную трубу, что приводит к остановке шнекороторных снегоочистителей АМКОДОР 9531 каждые два часа на 7–12 минут для просушки фильтра. В случае сильного намокания воздушного фильтра, возникает необходимость его замены. Таким образом, указанное несовершенство известной конструкции приводит к снижению надежности системы питания двигателей воздухом у шнекороторных снегоочистителей.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение надежности системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей путем совершенствования воздухозаборного колпака. Этот достигается тем, что воздухозаборный колпак системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей, конструкция, которой содержит колпак, крепежную гайку с шайбой внесены следующие изменения: установлены электронагреватель, сетку и термооболочка для нагрева потока воздуха со снегом, а также фильтр для деления воздуха от остатков таяния снега.

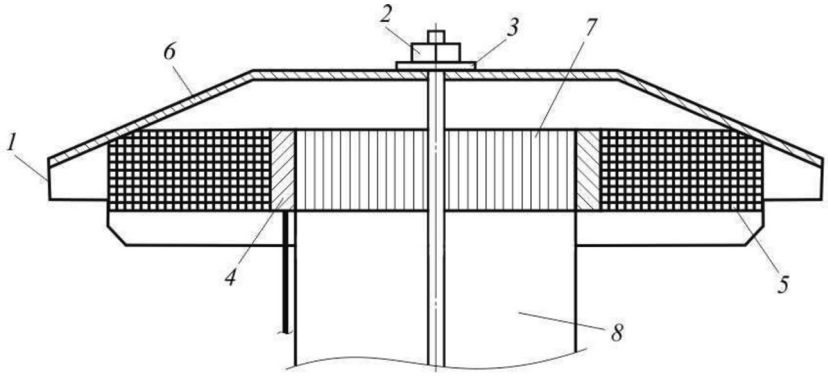

Рис. 1. Воздухозаборный колпак: 1 – колпак; 2 – крепежная гайка; 3 – шайба; 4 – электронагреватель; 5 – сетка; 6 – термооболочка; 7 – фильтр

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение надежности системы питания двигателей воздухом у шнекороторных снегоочистителей.

Работа устройства (рис. 1) осуществляется следующим образом: поток воздуха через воздухозаборный колпак попадает воздухозаборную трубу 8 системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей; снег сопровождающий поток воздуха тает, проходя через сетку 5 нагретую электронагревателем 4; для сохранения тепла во внутренней части колпака 1 установлена термооболочка 6; для деления воздуха от остатков таяния снега воздухозаборный колпак снабжается фильтром 7; электронагревателем 4 соприкасаясь со стенкой фильтра 7, осуществляет непрерывную его сушку.

Предлагаемая конструкция воздухозаборного колпака повышает надежность системы питания воздухом двигателей шнекороторных снегоочистителей, и имеет следующие преимущества:

– не пропускает в воздухозаборную трубу снег, таяние которого, приводит к намоканию воздушного фильтра;

– снимает необходимость в технологической остановке каждые два часа на 7–12 минут для просушки воздушного фильтра.

Устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей

В настоящее время, несовершенство известных конструкций устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей, приводит к снижению эффективности работы шнекороторных снегоочистителей.

Известно устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторного снегоочистителя ДЭ-210, включающий цепь, ведущую звездочку, две звездочки шнеков и две натяжные звездочки [1]. Недостатком такого устройства натяжения цепи рабочего органа, в особенности на шнекороторных снегоочистителях ДЭ-210 является разрыв цепи рабочего органа при возрастании крутящего момента выше допустимой нормы.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по решаемой задаче и достигаемому техническому результату является устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторного снегоочистителя АМКОДОР 9531, содержащий ведущую, натяжную и отгибную звездочек, двух звездочек шнеков и цепи [2]. Однако такое устройство натяжения цепи рабочего органа имеет несовершенство при возрастании крутящего момента, в виде среза пальцев звена цепи, и соответственно разрыва цепи, что приводит к остановке шнекороторных снегоочистителей АМКОДОР 9531 практически 1-2 раз в неделю. Таким образом, указанное несовершенство известной конструкции приводит к снижению надежности цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является повышение надежности цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей, путем установки системы оповещения при предельных усилиях в цепи.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение надежности цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей.

Работа данного устройства (рис. 2) осуществляется следующим образом: при движении снегоочистителя вперед, вращающиеся шнеки (на рисунке не показаны) рабочего органа врезаясь в плотные слои снега, замедляют ход звездочек 1 шнеков, которые противопоставляют полученные усилия через цепь 2 ведущей 3, отгибной 4 и натяжной 5 звездочкам.

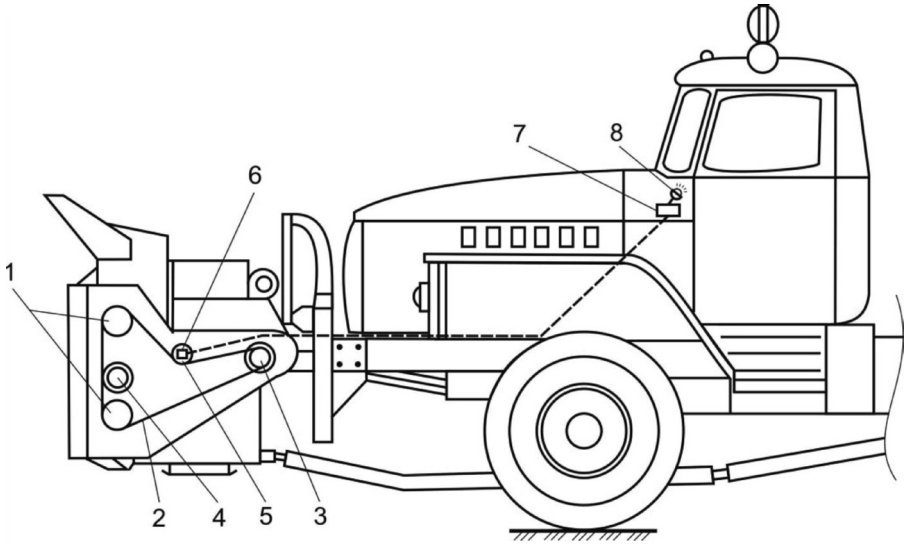

Рис. 2. Способ натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей: 1 – две звездочки шнеков; 2 – цепь; 3 – ведущая звездочка; 4 – отгибная звездочка; 5 – натяжная звездочка; 6 – датчик определения натяжения цепи; 7 – вычислительный блок; 8 – оповестительная лампа

В связи с замедлением работы рабочего органа водитель начинает увеличивать крутящий момент в цепном редукторе через ведущую 3 звездочку, и возникающие усилия, с течение определенного времени приводящие к разрыву цепи. Для недопущения разрыва цепи, натяжную звездочку снабжают датчиком 6 определения натяжения цепи, которая при возникновении усилий в цепи подает сигнал в вычислительный блок 7. Вычислительный блок 7 определяет допустимый уровень натяжения цепи рабочего органа и при превышении допустимой нормы подает сигнал на оповестительную лампу 8, установленную на панели приборов в кабине водителя. Водитель, ориентируясь на оповестительную лампу 8, держит крутящий момент в цепном редукторе в допустимых пределах, после разрыхления шнеками плотных слоев снега продолжает движении снегоочистителя вперед.

Предлагаемое устройство натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей повышает надежность цепи, и имеет следующие преимущества:

– устраняет частые разрывы цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей;

– повышает эксплуатационные характеристики шнекороторных снегоочистителей [5].

В результате исследований по совершенствованию работы шнекороторных снегоочистителей поданы заявки на инновационные патенты Республики Казахстан [3, 4]. Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров усовершенствованных конструкций, необходимы детальные исследования с проведение расчетов и разработкой цифровых моделей в программной среде ANSYS [6, 7, 8], которые позволят проанализировать эффективность работы устройств.

Список литературы

1. Карабан Г.Л., Баловнев В.И., Засов И.А., Лифшиц Б.А. Машины для городского хозяйства. – М.: Машиностроение, 1988. – С. 272.

2. Снегоочиститель шнекороторный АМКОДОР 9531. Руководство по эксплуатации 9531.00.00.000 РЭ.

3. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Алимбаев А.Е., Жакупов Т.М. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК F02M35/00 «Воздухозаборный колпак» №19097 от 2 июня 2014 г.

4. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Алимбаев А.Е., Алимбаев А.Е., Жакупов Т.М. Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение МПК E01H5/09 «Способ натяжения цепи рабочего органа снегоочистителя» №19096 от 2 июня 2014 г.

5. Алимбаев А.Е. Совершенствование способа натяжения цепи рабочего органа шнекороторных снегоочистителей // Международный научный журнал «Наука и мир». – 2014. – № 12 (16). – С. 13–15.

6. Балабаев О.Т. Прочностной расчет отклоняющих барабанов магистрального ленточного конвейера рудника «Нурказган» // Международный научный журнал «Актуальные проблемы современности». – 2009. – № 12. – С. 13–15.

7. Малыбаев С.К., Акашев З.Т., Балабаев О.Т. Совершенствование методики прочностного расчета отклоняющих барабанов тяжелых ленточных конвейеров // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Горный журнал». – 2012. – № 4. – С. 59–61.

8. Малыбаев С.К., Хайбуллин Р.Р., Балабаев О.Т. К вопросу определения рациональной конструкции отклоняющих барабанов грузовой ветви рудных ленточных конвейеров // Научно-Технический Журнал «Горный Информационно-Аналитический Бюллетень». – 2014. – № 1. – С. 181–187.