

УДК 629.464.2

К. В. МАКСИМЧИК, магистр, В. Л. МОИСЕЕНКО, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

СНЕГОУБОРОЧНЫЙ ПОЕЗД СМ-2. АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ПАРКА ТЕХНИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрены конструкции снегоуборочных поездов, эксплуатируемых на Белорусской железной дороге. Проанализировано техническое состояние подобного типа подвижного состава в условиях длительной эксплуатации. Исследованы вопросы обследования технического состояния и определения остаточного ресурса вагонов снегоуборочной техники.

Введение. Республика Беларусь находится в зоне умеренного климата с выпадением осадков в виде снега, поэтому своевременная очистка пути от него имеет большое значение для нормального функционирования транспорта в зимний период. Снежные заносы нарушают график движения поездов, затрудняют перевозочный процесс, в особенности на станциях. Важной задачей является борьба со снежными заносами на железнодорожном транспорте. Для выполнения этих работ созданы три класса машин: путевые струги и плужные снегоочистители, роторные снегоочистители, снегоуборочные машины.

Обзор конструкции снегоуборочного поезда. Снегоуборочные машины предназначены для очистки путей и станций от снега (мусора), его транспортировки и выгрузки. На Белорусской железной дороге наиболее часто применяют снегоуборочный поезд типа СМ-2 и его модификации. В его состав входят: головная машина (рисунок 1), промежуточные полувагоны (рисунок 2) и концевой полувагон (рисунок 3).

Основным рабочим органом на головной машине является ротор-питатель, который вращается двигателем переменного тока.

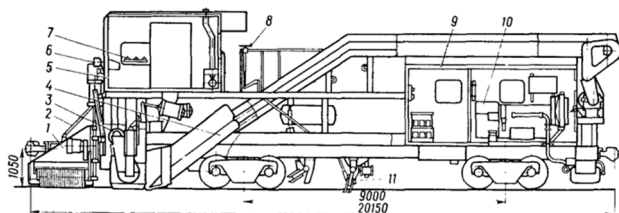


Рисунок 1 – Схема головной машины:

1 – крыло со щеткой; 2 – рама ходовая; 3 – питатель с механизмом подъема; 4 – конвейер; 5 – кабина управления; 6 – электрооборудование; 7 – пневматическое оборудование; 8 – ручной тормоз; 9 – кабина электростанций; 10 – электростанция; 11 – льдоскалывающее устройство

Питатель установлен на траверсе, что позволяет им вместе подниматься и опускаться, за питателем установлен нож, который очищает путь на 50 мм ниже уровня верха головки рельса (УВГР) при поднятом питателе. Забираемый снег подается на транспортер, который состоит из горизонтальной и наклонной частей. В транспортном положении носовая часть может подниматься на 400 мм. Для забора снега с междупутий в головной части машины располагают два крыла с рабочей шириной захвата 5,1 м. В средней части машины установлено льдоскалывающее устройство, которое необходимо для отколки или уплотнения снега на 80 мм ниже УВГР при общей ширине 4 м. Оно состоит из

средней и двух боковых частей. В транспортном положении среднюю часть поднимают, а боковые части убирают в габарит.

Для очистки междупутий машину оснащают двумя щетками, при этом машина делает два прохода: при первом снег попадает внутрь колеи, при втором – подбирается питателем. На новых машинах щетки устанавливают в нижней части боковых крыльев, что исключает необходимость второго прохода.

Электродвигатели питателя, транспортера, боковых щеток и рабочих органов промежуточных и концевой полувагонов питают от дизель-электростанции мощностью 200 кВт, которую устанавливают в машинном отделении.

Стрелочные переводы и горловины очищают щеточным барабаном-питателем при поднятом подрезном ноже. Станционные пути можно очищать щеточным барабаном при поднятом ноже или подрезным ножом при поднятом щеточном барабане. Поднятый щеточный барабан можно включать в работу, когда снег плохо поступает по подрезному ножу на погрузочный транспортер и его необходимо проталкивать [1, 2, 6].

Промежуточный полувагон (см. рисунок 2) состоит из рамы с кузовом, которые опираются на две двухосные тележки. Полем полувагона служит продольный транспортер-накопитель с металлической лентой, установленной наклонно, при помощи которого снег (мусор) транспортируют в следующий полувагон.

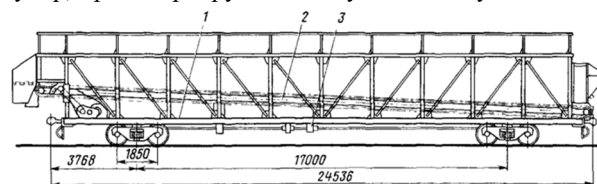


Рисунок 2 – Схема промежуточного полувагона:

1 – ходовая рама; 2 – конвейер; 3 – тормозное оборудование

Для предотвращения просыпания снега (мусора) при перемещении из одного полувагона в другой установлены щитки на петлях, по бокам и снизу – резиновый фартук. Продольный транспортер приводится в движение электродвигателем через редуктор [1, 2, 6].

Концевой полувагон (рисунок 3) состоит из рамы, кузова, транспортера-накопителя и разгрузочного устройства. Транспортер-накопитель по конструкции аналогичен продольному транспортеру промежуточного полувагона и также расположен наклонно. Транспортер-питатель принимает материал от транспортера-накопителя и передает его на разгрузочное устройство.

Разгрузочное устройство, как и транспортер-накопитель, выполнен резинотканевым и в движение его приводят электродвигателем, а поворачивают пневматическим цилиндром. Разгрузочное устройство выгружает материал в любую сторону от пути на расстояние до 12 м на стоянке или в движении поезда [1, 2, 6].

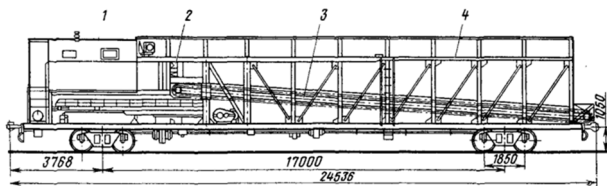


Рисунок 3 – Схема концевой полувагона:
1 – рама; 2 – разгрузочное устройство; 3 – накопитель;
4 – ходовая рама

Снегоуборочный поезд может убирать глубокий снег высотой до 900 мм и небольшой снег до 100 мм в порядке профилактической очистки станционных путей. Производительность машины достигает 1200 м³/ч [2].

Анализ состояния парка снегоуборочных поездов. В настоящее время основным поставщиком снегоуборочной техники в парк государственного объединения «Белорусская железная дорога» является ОАО «Трансмаш» (г. Энгельс) [3]. Следует отметить, что последнее поступление снегоуборочной техники типа СМ-2 было в 2005 году, а старые машины планомерно выводились из эксплуатации по истечении нормативного срока службы. Это привело к значительному сокращению парка вагонов для уборки снега и появлению проблемы поддержания их технического состояния в пределах, обеспечивающих безопасность движения поездов. Согласно [4] нормативный срок службы снегоуборочных поездов составляет 20 лет. По состоянию на 01.01.2022 на Белорусской железной дороге эксплуатируют 23 снегоуборочных поезда типа СМ-2 различных модификаций, при этом свой нормативный ресурс выработали 22 машины, что составляет 96 % (рисунок 4). В связи с этим в Беларуси сложилась неблагоприятная ситуация с обновлением парка снегоуборочной техники.

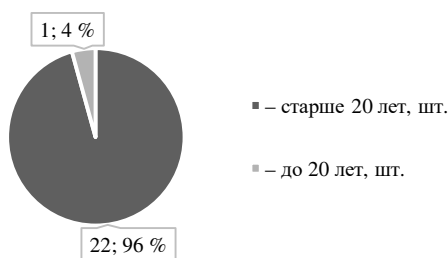


Рисунок 4 – Распределение машин по нормативному сроку службы

Так как повсеместное обновление всего парка снегоуборочных машин невозможно по экономическим соображениям, то решением проблемы может стать проведение мероприятий по продлению срока службы снегоуборочной техники на основе выполнения плановых ремонтов в соответствии с [5].

В том числе для этих целей, сотрудниками учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» разработано руководство по капитальному ремонту снегоуборочной машины СМ-2 и ее модификаций.

Обследование текущего состояния парка вагонов снегоуборочной техники с истекшим сроком службы. Перевозимый в вагонах снег при определенных условиях создает коррозионно-активную среду, которая вызывает повышенное коррозионное разрушение контактируемого металла. Основной причиной потери несущей способности кузова является коррозия, ведь водные растворы и увлажненные соли обладают повышенной коррозионной агрессивностью и вызывают интенсивную коррозию углеродистых сталей. Подобное воздействие на металлоконструкции упомянутых растворов в сочетании с высокими циклическими напряжениями ускоряют появление усталостных трещин в деталях и узлах вагонов снегоуборочной техники.

При капитальном ремонте производят полную разборку снегоуборочного поезда, а также его составных частей до состояния, когда есть возможность провести диагностику всех составных частей рам. Рамы очищают от грязи, ржавчины, отслоенной старой краски, а затем выполняют обследование, в ходе которого проводят следующие работы [6]:

- изучение технической документации на снегоуборочную технику;
 - выявление характерных повреждений, степени коррозии несущих деталей и узлов в эксплуатации;
 - толщинометрия и дефектоскопия элементов рамы.
- В настоящее время при ремонте снегоуборочных поездов на ремонтных предприятиях Беларуси обнаружены следующие дефекты рам:
- незначительная коррозия несущих элементов;
 - часть силового каркаса имеет прогиб более допустимых размеров;
 - механизмы имеют повреждения в местах крепления рабочего оборудования.

Вывод. В связи с тем, что 96 % снегоуборочных поездов типа СМ-2, эксплуатируемые на Белорусской железной дороге, выработали свой нормативный ресурс, тема продления их срока службы является актуальной. Для теоретического обоснования возможности продления срока службы можно провести комплекс исследований с целью оценки прочности и долговечности снегоуборочной техники.

Исследования планируется провести в три этапа. На первом этапе планируется выполнить расчеты с номинальными толщинами элементов кузова и рамы снегоуборочного поезда. По результатам расчетов выбрать наиболее опасные режимы нагружения. На втором этапе провести расчет конструкции при наиболее опасных режимах нагружения с учетом усиления рамы при производстве капитального или капитально-восстановительного ремонта. На третьем этапе выполнить исследование зависимости прочности элементов снегоуборочного поезда от степени их коррозионного износа при наиболее опасных режимах, установленных на первом этапе.

Список литературы

- Путевые машины : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / М. В. Попович [и др.] ; под ред. М. В. Поповича, В. М. Бугаенко. – М. : Желдориздат, 2007. – 750 с.
- Теклин, В. Г. Путевые струги, снегоочистители, уборочные машины : учеб. для проф.-техн. училищ. – М. : Транспорт, 1986. – 232 с.
- Балтабаев, А. С. Оценка прочности вагонов-снегоочистителей при коррозионном утончении их базовых узлов /

А. С. Балтабаев, М. В. Зимакова, А. С. Сараев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – СПб., 2011. – С. 34–39.

4 Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений М-ва экон. Респ. Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 30 сентября 2011 г. № 161 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21124359>. – Дата доступа : 20.10.2022.

Получено 31.10.2022

К. V. Maksimchyk, V. L. Moiseenko. Snow removal train SM-2. Assessment of the current state of the vehicle fleet in the Republic of Belarus.

The designs of snow-removing trains operated on the Belarusian railway are considered. The technical condition of this type of rolling stock under conditions of long-term operation is analyzed. Questions of examination of the technical condition and determination of the residual resource of snowplow cars have been investigated.

5 СТП 56.428–2021. Специальный железнодорожный подвижной состав. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 09.07.2021 № 621НЗ. – Минск, 2021. – 94 с.

6 Балтабаев, А. С. Модернизация и продление сроков службы специального подвижного состава для уборки снега : дис. ... канд. тех. наук : 05.22.07 / А. С. Балтабаев. – СПб., 2012. – 125 с.