



УДК 629.114.42.011.5

## АНАЛИЗ ФУТЕРОВОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КУЗОВОВ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

К.М. Басс<sup>1</sup>, Н.С. Зубарев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [BassKM@yandex.ru](mailto:BassKM@yandex.ru)

<sup>2</sup>аспирант кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

**Аннотация.** В работе проведен анализ футеровочных элементов кузовов карьерных автосамосвалов. Представлены преимущества и недостатки различных видов футеровки кузова.

*Ключевые слова:* карьерный автосамосвал, кузов, футеровочный элемент.

## ANALYSIS OF DUMP TRUCK BODY FETTLING ELEMENTS

Kostyantyn Bas<sup>1</sup>, Mykola Zubariev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ph.D., Associate Professor, the head of the Department of Automobiles and Automobile Economy, State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [BassKM@yandex.ru](mailto:BassKM@yandex.ru)

<sup>2</sup>Post Graduate Student of the Department of Automobiles and Automobile Economy, State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine

**Abstract.** Dump truck body fettling elements are analyzed. The advantages and disadvantages of different types of the body fettling are shown.

*Keywords:* dump truck, body, fettling element.

**Введение.** Одной из проблем, возникающих при эксплуатации большегрузных самосвалов, является интенсивный износ кузова при загрузке и разгрузке транспортируемого груза. Без применения мер, защищающих кузов от износа, срок его службы составляет, в среднем, полтора года. Замена изношенного кузова на новый сопряжена с существенными финансовыми затратами для предприятий, эксплуатирующих самосвалы. Одним из наиболее эффективных способов защиты кузова от износа является противозносная футеровка его внутренней поверхности.

**Материал и результаты исследований.** Один из вариантов футеровочных элементов [1] представлен на рисунках 1 и 2. На днище кузова 1 с минимальным зазором уложены параллельно друг к другу стальные одно-



типные футеровочные элементы 2, чередуя в направлении от переднего борта 3 вдоль днища кузова с образованием многоволновой рабочей поверхности. Дополнительно футеровочные элементы 2 закрепляют по всей высоте переднего борта 3. Футеровочный элемент 2 несимметричной формы поперечного сечения имеет рабочую, контактирующую с материалом, транспортируемую поверхность, ограниченную криволинейной восходящей 4 и криволинейной убывающей 5 частями, связанными между собой гребнем 6, причем криволинейная восходящая часть рабочей поверхности 4 описывается логарифмической кривой максимальной скорости спуска с постоянным радиусом кривизны - эквидистантой, а криволинейная нисходящая часть 5 - логарифмической кривой максимального торможения с переменным радиусом кривизны, а гребень 6, соединяя эти криволинейные поверхности, выполнен овальной формы с радиусом закругления таким, что обеспечивает плавный переход от восходящей к нисходящей части рабочей поверхности. При этом угол между образующей  $N$  и перпендикуляром к горизонту  $P$  в точке сопряжения криволинейной восходящей участка 4 с гребнем 6 равен углу наклона днища кузова к горизонту в момент загрузки кузова, а в момент выгрузки кузова образующая  $N$  совпадает с перпендикуляром  $P$ .

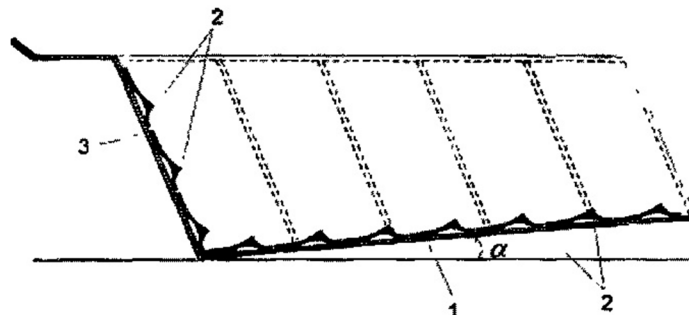


Рисунок 1 – Схематичный разрез кузова с размещенными на переднем борту и днище футеровочными элементами

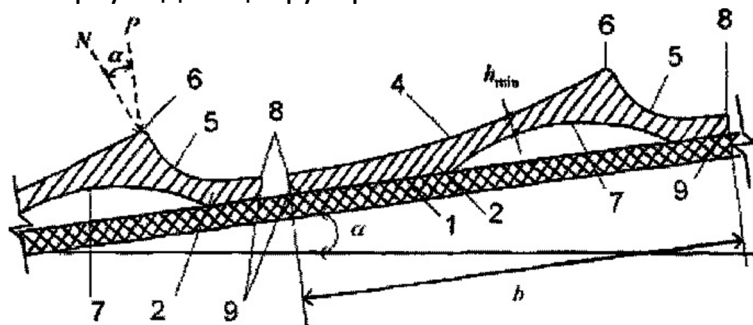


Рисунок 2 - Фрагмент днища кузова транспортного средства с расположенными на нем футеровочными элементами

Футеровочный элемент 2 на поверхности, противоположной рабочим поверхностям 4 и 5, имеет продольный криволинейный паз 7 постоянного



радиуса кривизны, обеспечивая минимальную толщину тела футеровочного элемента  $h_{\min}$  на восходящем участке рабочей поверхности 4.

На нижней части продольных граней 8 футеровочного элемента 2 является фаска 9, предназначена для крепления футеровочного элемента 2 к днищу кузова 1, наложением закрытого сварного шва.

Преимуществами такого футеровочного элемента является снижение ударных нагрузок за счет уменьшения угла соударения загружаемого материала с днищем кузова, а также защита днища от абразивного действия перевозимого материала. В случае повышенного износа или деформации одного из футеровочных элементов, его можно заменить, не демонтируя при этом остальных элементов футеровки. Недостатком же является не универсальность футеровки, так как в зависимости от качества, фракционного состава и угла естественного скоса материала необходимо рассчитывать параметры футеровочного элемента. Также недостатком является способ крепления футеровочного элемента к днищу кузова самосвала, поскольку при не однократном термическом воздействии нарушается структура металла кузова.

Еще один из видов футеровки [2] представлен на рисунке 3. Футеровка днища 1 кузова выполнена из отдельных плит 3, соприкасающиеся друг к другу с зазорами. Плиты 3 выполнены с отверстиями 5, оси которых ориентированы нормально к плоскости плит 3. На днище 1 кузова нормально к поверхности днища 1 закреплены штыри 6 с возможностью их перемещения в отверстиях 5 с зазорами, равными зазорам между плитами 3.

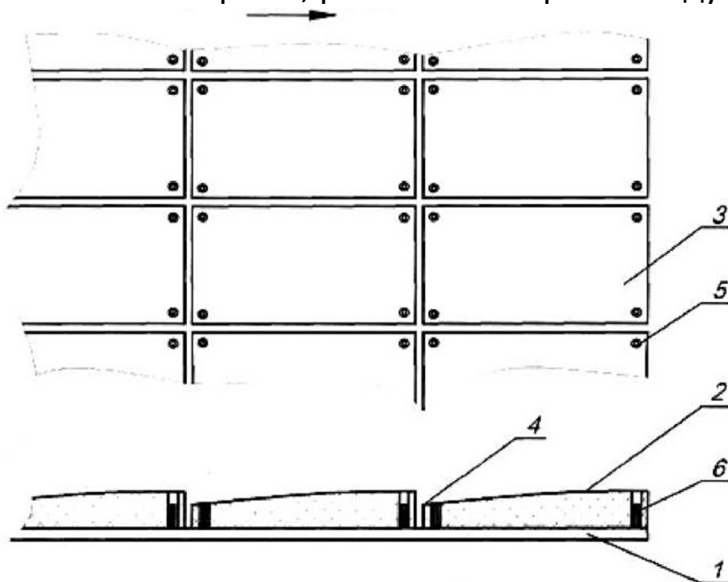


Рисунок 3 – Футеровка кузова автомобиля-самосвала

Поверхность плит 3 футеровки выполнена с чередованием выступов 2 и впадин 4, выступы 2 криволинейные в виде логарифмической спирали,



увеличиваются от начала до конца плиты и расположены в направлении движения потока породы.

Преимуществами такой футеровки является возможность замены отдельных плит, а также защита днища кузова от абразивного действия перевозимого материала. Недостатком является отсутствие возможности снижения ударных нагрузок на кузов, и на сам самосвал, от погрузки вскрышной породы. Кроме того, при многократном соударении крупнокусковых горных масс с футеровочными плитами нарушается соосность крепежных элементов, что в дальнейшем затрудняет замену футеровочных элементов.

Также один из способов футерования кузовов является их армирование поперечными элементами, привариваемыми к задней части днища кузова [3]. Назначение поперечных элементов – увеличить начальный угол скольжения горной массы по поверхности днища кузова и изменить характер перемещения слоев горной массы внутри кузова. Заставить горную массу двигаться послойно (порода по породе) без скольжения по днищу кузова. При использовании поперечных элементов, основная масса груза успевает опрокинуться быстрее, чем начнется ее скольжение по днищу кузова.

Преимуществами такого футерования кузова являются низкая себестоимость и небольшие трудозатраты на ее установку. Основным недостатком при армировании поперечными элементами состоит в том, что кузов не защищен от ударных нагрузок при погрузке горной массы.

**Вывод.** Проведенный анализ показал, что при разнообразии футеровочных элементов кузовов карьерных самосвалов, универсальные футеровки, которые обеспечивали бы поглощение ударных нагрузок, защиту днища кузова от абразивного износа, простоту обслуживания и установки, практически отсутствуют. Поэтому создание футеровочных элементов, удовлетворяющих данным требованиям, является актуальным направлением для дальнейших исследований в области защиты и повышения долговечности кузовов карьерных автосамосвалов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 10212 Україна, МПК В62D 33/02. Футерувальний елемент кузова вантажного транспортного засобу / В.О. Шевчук, В.Т. Кияшко - № u200502145; заявл. 09.03.2005; опубл. 15.11.2009, Бюл. №11.
2. Пат. 82539 Україна, МПК В60Р 1/28. Кузов автомобіля-самоскида / В.І. Дирда, С.О. Бондаренко, В.О. Калашніков, А.П. Левицький, А.М. Пугач, О.В. Клімін, О.В. Стойко - № u201304629; заявл. 12.04.2013; опубл. 12.08.2013, Бюл. №15.



3. Фирсов А.В. Экономичный способ повышения долговечности кузовов карьерных самосвалов / А.В. Фирсов // Науковий вісник НГУ. - 2010. - Вип. 7-8. - С. 137-142.

УДК 629.3+504

## **ВЫБОР ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТЯГОВОГО ПРИВОДА ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ**

**М.А. Кучерявая<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ассистент кафедры управления на транспорте, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [mariyakucheryava@mail.ru](mailto:mariyakucheryava@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены эксплуатационные характеристики электрохимических источников энергии. Определена мощность источника энергии по динамическим характеристикам.

*Ключевые слова:* источник, энергия, электрохимическая система, привод, электромобиль.

## **ELECTROCHEMICAL POWERTRAIN SELECTION OF AN ELECTRIC VEHICLE**

**М.А. Kucheryavaya<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> assistant of Department of Transportation Management, State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [mariyakucheryava@mail.ru](mailto:mariyakucheryava@mail.ru)

**Abstract.** The operational characteristics of electrochemical energy sources were considered. The power of energy source was determined by dynamic characteristics

*Key words:* energy source, power, electrochemical system, drive, electric vehicle.

**Введение.** Экономические и экологические показатели электромобиля в значительной степени определяются пакетом электрохимической системы для тягового привода. Данные обстоятельства диктуют необходимость выбора параметров тяговой аккумуляторной батареи электромобиля, таких как энергоемкость, длительно реализуемая мощность, масса аккумуляторных батареи и др.

**Цель и поставка задачи.** Целью данной работы является исследование особенностей оценки выбора источника энергии тягового привода электромобиля. Задачами исследования является анализ и перспективы развития источников энергии электропривода, который использует разные