

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 27

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 – 17 мая 2023 г.*

ЧАСТЬ IV

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2023**

ББК 74.48
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
канд. техн. наук, доцент О.В. Князькина,
канд. техн. наук, доцент И.С. Баклушина,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент Е.Н. Темлянцева,
канд. техн. наук С.В. Риб,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
канд. техн. наук, доцент И.Ю. Кольчурина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16–17 мая 2023 г. Выпуск 27. Часть IV. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2023. – 477 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Четвертая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области теории механизмов, машиностроения и транспорта, актуальных проблем строительства, металлургических процессов, технологий, экологии, технологии разработки месторождений полезных ископаемых, информационных технологий, применения технологий бережливого производства в организациях, стандартизации и сертификации, управления качеством и документооборота.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2023

маневровую работу на путях общего и необщего пользования.

Библиографический список

1 Тяговый подвижной состав – устройство, история создания, особенности и назначение на транспорте. [Электронный ресурс]. – URL: <https://trainhistory.ru/article/lokomotivy/promyshlennye-teplovozy/s-elektricheskoi-peredachei/teplovoz-tem2>.

2 Конструкционные особенности ТЭМ-2. Основные положения и принцип работы устройства локомотива. [Электронный ресурс]. – URL: <http://scbist.com/wiki/12255-manevrovyyi-teplovoz-tem2.html>.

3 Технические характеристики тепловоза. Эксплуатационные возможности и особенности управления локомотивом [Электронный ресурс]. – URL: <https://prolokomotiv.ru/teplovoz-tem2.html>.

4 Модификации тепловоза типа ТЭМ-2. Развитие технических средств инфраструктуры железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс]. – URL: <https://dieselloc.ru/soviet-teplovozy-i-oborudovanie/teplovoz-tem2-tem2s-tem2t-tem2tk.html>.

УДК 629.4.014.8

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОДРЕЗИН ДГКУ-5

Михайлов Д.Д., Князькина О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: dima.mi1999@mail.ru*

Изучены вопросы, связанные с использованием кранового подвижного состава для погрузо-разгрузочных работ на железнодорожных путях, развитием технических средств инфраструктуры и безопасности движения. Рассмотрены эксплуатационно-технические характеристики автодрезин и сделан вывод о наиболее привлекательной конструкции мотовоза, используемой на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: специализированный подвижной состав, автодрезина, мотовоз, железнодорожный транспорт.

В список железнодорожной техники входят не только локомотивы, вагоны и прочие подвижные составы. Среди разновидностей железнодорожного транспорта есть и автодрезины – техника, которая используется для перемещения отдельных вагонов, грузов и несамоходной техники, персонала станции, кроме того, автодрезины используют и для различных ремонтных или монтажных работ на железнодорожных путях. В России, да и во многих других странах мира, достаточно широко используются дрезины ДГКУ-5, эта модель универсальна, применяется для всех перечисленных выше работ, а также может использоваться для питания током путевой техники.

Аббревиатура ДГКУ-5 расшифровывается как: «дрезина грузовая крановая универсальная, модель – 5». Данную модификацию начали выпускать в СССР, в 1963 году, а прекратили выпуск в 1989 году. В течение следующих десятилетий были созданы новые модели – автоматические дрезины, которые обладали большей мощностью, скоростью и комфортом для работников, однако механические дрезины ДГКУ-5 до сих пор широко используются на железнодорожном транспорте. Всего было построено 4500 машин, которые эксплуатируются и сегодня – в РФ, Беларуси, Грузии, Болгарии, Словакии, на Кубе, в Монголии, во многих странах Прибалтики и СНГ [1].

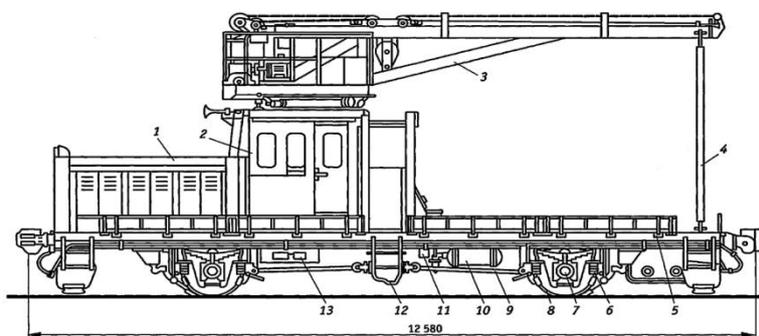
Рассмотрим конструкцию автодрезины ДГКУ-5, которая состоит из трех основных элементов [2]:

- платформа с кабиной машиниста и двумя колесными парами;
- полноповоротный кран;
- оборудование – дизельный двигатель, генераторы постоянного и переменного тока, коробка передач с гидротрансформатором.

Двухосная платформа, изготовленная из листовой стали, установлена на раме. Для движения по путям предусмотрены две колесные пары – дрезину можно эксплуатировать на путях с шириной колеи 1520 и 1435 мм. На платформе установлена кабина машиниста с пультом управления, оборудование. Расположение кабины и капота оставляет свободное пространство по бокам – для погрузки рельсов. Также позади кабины имеется свободная площадка, где размещают грузы или пассажиров (до 5 человек). Дрезина может перевозить грузы массой до 6 т. Для обслуживания дрезины достаточно двух человек.

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ ДГКУ-5 оснащена поворотным консольным краном, который размещается на крыше кабины. Вылет стрелы крана составляет 5 м. грузоподъемность стрелы при полном вылете составляет 1,5 т, а при вылете 3 м – 3,5 т.

Вся конструкция автодрезины ДГКУ-5 взаимосвязана между собой различными элементами и обеспечивает эффективную ремонтную и монтажную работу на путях общего и необщего пользования. В общем виде, конструкция мотовоза приведена на рисунке 1.



1 – капот; 2 – кабина; 3 – кран; 4 – транспортные тяги; 5 – рама дрезины; 6 – двойное рессорное подвешивание; 7 – роликовые бусы; 8 – ведущие колесные пары; 9 – карданные передачи; 10 – пневматическая система; 11 – котел для подогрева масла и воды; 12 – гидротрансформатор; 13 – дизель-генераторная установка

Рисунок 1 – Конструкция автодрезины ДГКУ-5

Автодрезина приводится в движение дизельным двигателем, мощность которого составляет 250 л.с. Передача крутящего момента от двигателя к колесным парам осуществляется по следующей схеме. Крутящий момент передается на муфту, через нее – на коробку передач, далее – на промежуточный кардан и режимно-реверсивный редуктор. Данный редуктор регулирует направление и скорость движения дрезины, через карданные передачи и осевые редукторы крутящий момент передается колесным парам, которые и осуществляют движение.

Рассмотрев конструкцию и принцип работы автодрезины, перейдем к основным техническим характеристикам мотовоза, к примеру, показатели модели ДГКУ-5 (повсеместно используется крупными промышленными предприятиями) выглядят следующим образом [3]:

- мощность вырабатываемого генератором переменного тока составляет 50кВт, он также питает крановую установку;
- автодрезина оснащена рядным 6-цилиндровым дизелем У2Д6-250ТК-С4 с гидромеханической коробкой передач УПП-230;
- напряжение и номинальная мощность системы переменного и постоянного тока в режиме работы автодрезины – 220/380 В;
- питание сжатым воздухом 8 атмосфер потребителей для подтягивания грузов лебедкой со стороны в зону работы крана.

Помимо двигателя, на дрезине установлены электрогенераторы. Генератор переменного тока питает электро-механизмы дрезины и электродвигатели крана. Генератор постоянного тока обеспечивает питание электромагнита крана. Приводы обоих генераторов запитаны от дизеля – отбор мощности осуществляется через раздаточный редуктор и соединительную муфту.

Для регулировки скорости и режима передвижения автодрезины предназначена гидромеханическая коробка передач, в которой предусмотрено 4 положения:

- 1 В этом положении двигатель и гидравлика выключены.
- 2 Передвижение на 1 малой скорости по рельсам типа Р65 с включенным гидротрансформатором.
- 3 Передвижение на 2 скорости с отключенным гидротрансформатором и включенной первой фрикционной муфтой.
- 4 Передвижение на 3 скорости (максимальной), с отключенным гидротрансформатором и первой фрикционной муфтой – включена вторая фрикционная муфта.

После введения в эксплуатацию автодрезин данного типа, началось создание различных модификаций на основе базовой конструкции, были разработаны аналоги, отличающиеся особой спецификой и техническими характеристиками, а именно были созданы [4]:

- 1 ДГКУ-4 – выпускается как с крановой установкой, так и без нее. В последнем случае он используется в качестве головной машины в составе комплекса для текущего содержания пути, а также для проведения

маневровых работ, перевозки грузов и рабочих бригад, питания электроэнергией и воздухом потребителей в полевых условиях.

2 ДГКУ-6Ш – может работать с разнообразным прицепным и навесным оборудованием, имеет крановый манипулятор, который оснащен грейфером для сыпучих материалов и опрокидывающим кузовом. В настоящее время эти дрезины выпускаются на Тихорецком заводе.

3 ДГКУ-7Д – вместо консольного крана установлен телескопический кран с возможностью дистанционного управления с выносного радиопульта. Находясь от машины в радиусе 50 метров, машинист с пульта может управлять разгрузочной работой крановой установки, расположенной на кабине, и крана манипулятора, находящегося на платформе.

В таблице 1 представлены основные технические характеристики модификаций автодрезин.

Таблица 1 – Эксплуатационно-технические характеристики модификаций автодрезин

Наименование показателей	ДГКУ-4	ДГКУ-6Ш	ДГКУ-7Д
Конструкционная скорость, км/ч	60-70	80-90	70-80
Наличие крановой установки	да/нет	да/нет	да
Мощность двигателя, л.с.	250	310	190
Служебная масса, т	31	37	33
Количество осей, шт	4	6	4

Из информации, приведенной в таблице 1 можно сделать вывод, что автодрезины модели ДГКУ-6Ш являются самыми ходовыми, так как они имеют возможность работать с разнообразным прицепным и навесным оборудованием, что делает их универсальной подвижной единицей.

Сегодня автодрезины продолжают использоваться повсеместно для обеспечения безопасности и надежности железнодорожного транспорта. Они помогают сократить затраты на обслуживание и ремонт путей, повышают эффективность работы железнодорожных станций, подъездных путей и обеспечивают транспортировку грузов в труднодоступные районы.

Библиографический список

1. Специализированный подвижной состав – устройство, история создания, особенности и назначение на транспорте. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bibimot.ru/1286-dreziny-avtomotrisy-i-reksomobili-tozhe-transport.html>.

2. Конструкционные особенности ДГКУ-5. Основные положения и принцип работы устройства автодрезин. [Электронный ресурс]. – URL: <https://stroy-technics.ru/article/avtodreziny>.

3. Технические характеристики автодрезин. Эксплуатационные возможности и особенности управления мотовозом [Электронный ресурс]. – URL: <https://railtrain.pro/dgku>.

4. Модификации автодрезин типа ДГКУ. Развитие технических средств инфраструктуры железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс]. – URL: <https://medium.com/theparovoz/avtorezina-am1-e38bd3b85208>.

УДК 625.711.3

ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК В РОССИИ

Парчайкин В.Е., Шорохова А.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: slava.parchaykin.2002@mail.ru*

Отражены основные этапы развития автомагистральных перевозок в России. Сделан акцент на строительстве дорог в северных регионах страны. Описана проблематика строительства дорог на севере.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, автомагистральные перевозки, грузовые перевозки, строительство дорог, история грузоперевозок.

Автомобильный транспорт является решающим фактором в экономическом развитии страны [1], поскольку только автомобильный транспорт сегодня является наиболее гибким видом перевозок. Доля рынка автомобильных перевозок в России сегодня занимает от 7 до 8 %, связано это с большим расстоянием между точкой откуда везется груз, до точки куда везется, а также с низким показателем качества дорог, но несмотря на это автоперевозки занимают большую роль в любой отрасли хозяйства [2].

История развития магистральных перевозок берет свое начало задолго до того, как появились первые автомобили. Трассу М10 Москва – Петербург (рисунок 1) можно назвать родоначальницей всех главных автомобильных артерий России, так по указу Петра I от 11 января 1720 года было решено строить дорогу от г. Москвы до г. Волхова. Изначально дорога была построена далеко от той трассы, которую она представляет сейчас, поскольку не грунтовой, а шоссейной эта дорога стала только в 1817 г. В последующем, при строительстве дорог, предпочтение отдавалось железнодорожному транспорту, но не смотря, на это было построено 2 важные шоссейные дороги Петербург – Псков – Варшава, Москва – Брест – Варшава. В XIX веке в большинстве случаев и пользовались лошадьми, однако в 1872 году петербургским механикам Орловскому и Кемпте было выдано свидетельство на перевозку грузов посредством паромобилия. Однако в следующие тридцать-сорок лет перевезти груз дешево по России и за рубеж оставалось все еще проблематично из-за дороговизны автомобильного транспорта и отсутствия развитой дорожной сети (или её неудовлетворительного качества) [3].

Второй этап развития автотранспорта в России, а на тот момент уже в

СОДЕРЖАНИЕ

I ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ	3
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ <i>Хамитов Р.М., Князькина О.В.</i>	3
ТРАНССИБИРСКАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ МАГИСТРАЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ <i>Кремер И.И., Шорохова А.В.</i>	6
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КРЕСТОВИНЫ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА МЕТОДОМ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ <i>Барнева П.В., Серебрякова А.А.</i>	9
НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i>	12
РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i>	16
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКУПКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ БИЛЕТОВ <i>Заикина А.О., Борисова Т.Н.</i>	21
СИСТЕМА СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА <i>Захарова Е.А., Николаева Л.Ю.</i>	24
МЕХАНИЗМ БЛОКИРОВКИ МЕЖОСЕВОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ 55111 <i>Зенков М.С., Почетуха В.В.</i>	28
УМНЫЙ ТРАНСПОРТ <i>Круглякова Е.М., Борисова Т.Н.</i>	32
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА ВАГОНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗ ЗСМК <i>Михайлов Д.Д., Дернова К.К., Шугаев О.В.</i>	36
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ-2 <i>Михайлов Д.Д., Князькина О.В.</i>	42
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОДРЕЗИН ДГКУ-5 <i>Михайлов Д.Д., Князькина О.В.</i>	46
ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК В РОССИИ <i>Парчайкин В.Е., Шорохова А.В.</i>	50
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Карпов И.Ф., Бакулева М.А., Зварыч Е.Б.</i>	53