

Курская региональная общественная организация
Общероссийской общественной организации
«Вольное экономическое общество России»
Северо-Кавказский федеральный университет,
Пятигорский институт (филиал) (Россия)
Совет молодых ученых и специалистов Курской области

8-я Международная
научная конференция
перспективных разработок
молодых ученых
«Наука молодых - будущее России»

Сборник научных статей
12-13 декабря 2023 года

ТОМ 6

в 6-х томах

Строительство. Градостроительство и архитектура.
Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды.
Фундаментальные и прикладные исследования
в области физики, химии, математики, механики.
Прогрессивные технологии и процессы
Энергетика и энергосбережение.
Сельское хозяйство, Механизация. Агрономия.
Легкая и текстильная промышленность.

Курск 2023

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67
И66 МЛ-07

Председатель организационного комитета -

Вертакова Юлия Владимировна, д.э.н., профессор, руководитель КРОО
"ВЭО России", Россия

Члены оргкомитета:

Тохириён Бонсиджони, д.т.н., доцент кафедры управления качеством и экспертизы
товаров и услуг, Уральский государственный экономический университет.

Штапова Ирина Сергеевна, д.э.н., доцент, зав.кафедрой экономики, менеджмента и
государственного управления, Пятигорский институт (филиал) СКФУ.

Таран Игорь Леонидович, к.э.н., доцент, Пятигорский институт (филиал) СКФУ.

Куликова Елена Александровна, к.э.н., доцент, Пятигорский институт (филиал)
СКФУ.

Горохов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, ЗАО «Университетская книга».

Куц Вадим Васильевич, д.т.н., профессор, ЮЗГУ, Россия.

Агеев Евгений Викторович, д.т.н., профессор ЮЗГУ, Россия.

Наука молодых - будущее России: сборник научных статей 8-й Международ-
ной научной конференции перспективных разработок молодых ученых (12-13
декабря 2023 года), / редкол.: А.А. Горохов (отв. редактор), в 6-х томах, Том 6, -
Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023, - 430 с.

ISBN 978-5-907818-39-2

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отече-
ственных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и
практика научных исследований.

Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов, сту-
дентов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-907818-39-2

УДК 338: 316:34
ББК 65+60+67

© Авторы статей, 2023
© Северо-Кавказский федеральный университет,
Пятигорский институт (филиал) (Россия)
© КРОО ООО «Вольное экономическое общество России», 2023
© ЗАО «Университетская книга», 2023

КУЦ В.В., МАЛЬНЕВА Ю.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО УГЛА РК ПРОФИЛЯ С ФАКТИЧЕСКИМ УГЛОМ ПРОФИЛЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФРЕЗ С КОНСТРУКТИВНОЙ ПОДАЧЕЙ.....	276
КУЦ В.В., МАЛЬНЕВА Ю.А., АБДРАХМАН Б., ГОРШЕНИНА А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИУСА ИНСТРУМЕНТА НА КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ ПРИ ФРЕЗОПРОТЯГИВАНИИ ЭКСЦЕНТРИКОВЫХ ШЕЕК ВАЛОВ В СИСТЕМЕ DEFORM 2D	279
ЛУКОВНИКОВА А.Н., ЛАПИНА А.М. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ КАК СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК	282
МАКАРЕНКО П.А., ТАБОЛЬСКАЯ Н.В. АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ.....	287
МИХАЙЛОВ Д.Д., КНЯЗЬКИНА О.В. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ-7	291
ПАВЛОВ А.Д., ВАСИЛЬЕВ А.Д., ДОЛМАТОВ М.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ТИТАНОВОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО В ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЕ	295
ПАВЛОВ А.Д., ВАСИЛЬЕВ А.Д., ДОЛМАТОВ М.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕКУЧЕСТИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ТИТАНОВОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО В ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЕ.....	298
СТЕПАНОВ М.Ю., ТАБОЛЬСКАЯ Н.В. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ. ПЛАЗМЕННАЯ ПЕЧЬ.....	301
СТЕПАНОВ М.Ю., ТАБОЛЬСКАЯ Н.В. СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ МЕДИ	304
УЛИТИН Д.А. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ ВОЛЬФРАМОВЫХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫМ ДИСПЕРГИРОВАНИЕМ В ВОДНОЙ СРЕДЕ	307
ШАРАФУТДИНОВА М.Р. ПРИНЦИП РАБОТЫ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ ТУРБОМАШИН	315
ШАРАФУТДИНОВА М.Р. ПОДГОТОВКА ГАЗА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ЭНЕРГОУСТАНОВКАХ.....	317
ШАРАФУТДИНОВА М.Р. АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА	321
ШКОНДИН Д.М., ВАЛИВАХИН Д.Г., КУЗНЕЦОВА Л.П. СИСТЕМЫ ВПРЫСКА БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	323
ШКОНДИН Д.М., КУЗНЕЦОВА Л.П. ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ.....	326
ЩЕЛАКОВ А.О., КОНЧИН В.А. РАЗНООБРАЗИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ИЗЛОМОВ В ФИЗИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ	329
Энергетика и энергосбережение	334
АЛИЕВ Н.М. ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	334
АЛИЕВ Н.М. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ МОНТАЖА КРУПНОГАБАРИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	336
БЕЛЕНЦОВ С.Е., БУДНИКОВ А.И. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ.....	339
БЕЛЕНЦОВ С.Е., БУДНИКОВ А.И. МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ЧАСТОТЫ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ.....	341
БЕЛЕНЦОВ С.Е., БУДНИКОВ А.И. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ	345

ДУЛЬЦЕВА Е.Н. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ГАЗИФИКАЦИИ	347
ДЬЯКОВА А.К. ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ КОТЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ТОПОЧНОГО ПРОЦЕССА	350
ЗАГУМЕНОВ С.К. СРАВНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ТИПА БДПТ И СДПМ.....	354
ИЛЬИН Л.Л., ТАРАСОВ Д.О. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ	356
ИЛЬИН Л.Л., ТАРАСОВ Д.О. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ	360
НАЙДЕНОВ Д.Н. К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ	364
НИКИФОРОВ М.С. ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНИКЕ	368
СЁМИНА Е.С., МАКСИМЕНКО О.О., НИКУШКИН И.С., ЧВАНОВ З.И. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	370
ШЕИН В.М., МУРАВЕЙНИКОВ С.С., НИКИТИН А.А. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОВЫШЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К МИКРОКЛИМАТУ	374
Сельское хозяйство, Механизация. Агрономия	378
БОБЫРЕВ А.Г. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ В АПК	378
КИСТАНОВА С.А., МАРТЫНУШКИН А.Б., ПОЛЯКОВ М.В. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ.....	381
КИСТАНОВА С.А., ПОЛЯКОВ М.В., МАРТЫНУШКИН А.Б. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	386
КИСТАНОВА С.А., МАРТЫНУШКИН А.Б., ПОЛЯКОВ М.В. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ.....	390
МАНЧЕНКО Е.В. РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ	394
СЁМИНА Е.С., МАКСИМЕНКО О.О., НИКУШКИН И.С., ЧВАНОВ З.И. ВОЗДЕЙСТВИЕ УВЧ – ЭНЕРГИИ НА ТЕЛО ЖИВОТНОГО	396
СЁМИНА Е.С., МАКСИМЕНКО О.О., НИКУШКИН И.С., ЧВАНОВ З.И. ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТОВ У КОЗ УВЧ – ГЕНЕРАТОРОМ	399
Легкая и текстильная промышленность	404
АЛЕКСЕЙЧУК П.Д., ПАНКРАТОВ К.Е. АНАЛИЗ РЫНКА ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ В Г. НОВОСИБИРСК	404
АЛЕШИНА А.В., ИЛЛАРИОНОВА К.В. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА КНИЖНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ДЕТЕЙ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	410
АТАЖАНОВ А.Б., АБДУКАДЫРОВА Н.А. АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПИЛЬНОГО КОЛОСНИКА	414
МАСЛОВА А.А. ИНКЛЮЗИВНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ ЧЕРЕЗ ДИЗАЙН ОДЕЖДЫ	416

МИХАЙЛОВ ДМИТРИЙ ДЕНИСОВИЧ, студент,
КНЯЗЬКИНА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА, к.т.н, доцент
 (e-mail: dima.mi1999@mail.ru)
 (e-mail: dmtov@mail.ru)

Сибирский государственный индустриальный университет,
 г. Новокузнецк, Россия

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ-7

Проанализированы вопросы, связанные с передвижением составов и отдельных групп вагонов тяговыми машинами, развитием технических средств инфраструктуры и безопасности движения. Рассмотрены эксплуатационно-технические характеристики тепловозов и сделан вывод о наиболее привлекательной конструкции локомотива, используемой на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: тяговый подвижной состав, устройство и эксплуатация тепловозов, железнодорожный транспорт.

Среди тягового подвижного состава большую важность для маневровой работы на участках со значительным объемом перевозок имеют тепловозы типа ТЭМ-7, что расшифровывается как «тепловоз с электрической передачей переменного тока, маневровый тип 7». До сегодняшнего дня его можно увидеть в работе не только в России, но и в странах СНГ, а также – в некоторых регионах западной Европы.

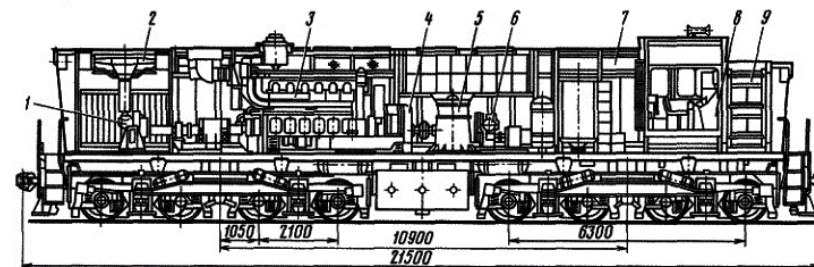
В 70-х годах стране понадобился более мощный, усовершенствованный тип маневрового локомотива, и его проект был разработан в 1973 году, на Людиновском тепловозостроительном заводе. Локомотив получил достаточно большую мощность и электрическую передачу, отсюда и название модели – ТЭМ (тепловоз с электропередачей маневровый). Основные эксплуатационные испытания проводились на Свердловской железной дороге, где тепловоз показал хорошие результаты. В период с 1977-1980 гг. был проведен комплекс исследований локомотива ТЭМ-7, которые позволили улучшить конструкцию экипажной части [1].

Рассмотрим конструкцию тепловоза ТЭМ-7, который состоит из пяти основных элементов [2]:

- кабина машиниста с тепло и звукоизоляцией, улучшенным обзором путей за счет стенок без наклона;
- отсек над помещением с дизельным двигателем (съемный, тоже с тепловой и звукоизоляцией);
- помещение над аппаратной камерой (этот отсек тоже снимается);
- кабина над помещением с аккумуляторами;
- холодильная камера, служащая для охлаждения двигателя.

Локомотив ТЭМ-7 предназначен для маневровых работ, но, благодаря своему устройству, часто используется и для различных погрузо-разгрузочных работ. Основой конструкции является рама, установленная на две тележки, вес рамы

передается на обе тележки равномерно через опоры, тележки четырехосные. К раме присоединен кузов из шести отсеков, в котором размещено оборудование. Передача тягового усилия от оборудования к тележкам осуществляется посредством шкворней. Вся конструкция тепловоза ТЭМ-7 взаимосвязана между собой различными элементами и обеспечивает эффективную маневровую работу. В общем виде, конструкция локомотива приведена на рисунке 1.



Расположение оборудования на тепловозе ТЭМ-7: 1 – гидроредуктор привода вентилятора; 2 – вентилятор; 3 – дизель; 4 – тяговый генератор; 5 – вентиляционный агрегат; 6 – мотор-компрессор; 7 – камера для электрических аппаратов; 8 – пульт управления; 9 – аккумуляторная батарея

Рисунок 1 – Конструкция тепловоза ТЭМ-7

Независимо от модификации, на тепловозах этой серии установлено следующее оборудование:

- четырехтактный дизель с шестью цилиндрами, оснащенный газотурбинным наддувом, мощность 2000 л.с., благодаря промежуточному водяному охлаждению, которое регулируется автоматически, дизель обладает лучшими эксплуатационными характеристиками;
- тяговый генератор, оснащенный вентиляцией и охлаждением, мощность – 960 кВт;
- гелиевый аккумулятор, который нужен для запуска дизеля и питания электроцепей тепловоза;
- компрессор, служащий для восполнения воздухом тормозной магистрали и опробования тормозов;
- холодильное оборудование, в отсеке с ним охлаждается воздух и вода, необходимая для промежуточного охлаждения дизеля.

Для удобства обслуживания и эксплуатации помещений в локомотиве предусмотрены люки и двери, для вентиляции помещений в кузове сделаны просечки, которые закрываются специальными щитками. В зимний период тепловоз оборудуется дополнительным отоплением.

При запуске основной установки (дизель-генератор) привод генерирует постоянный ток, который приводит в движение электродвигатели. В свою очередь, двигатели вращают колесные пары локомотива, посредством зубчатой пе-

редачи. Затем в работу включается двухмашинный агрегат, состоящий из вспомогательного генератора и возбуждателя. Вращающий момент передается от вала генератора на привод агрегата, дополнительно – на компрессор для наполнения воздухом тормозной магистрали. Вместе с этим вал генератора передает вращающий момент и на вентиляторы холодильной камеры, а также на систему охлаждения двигателей.

Рассмотрев конструкцию и принцип работы тепловоза, перейдем к основным техническим характеристикам локомотива, к примеру, показатели модели ТЭМ-7 (повсеместно используется промышленными предприятиями) выглядят следующим образом [3]:

- расстояние между осями поворота сдвоенных тележек, – 10900 мм;
- передаточное число односторонних тяговых редукторов – 4.41;
- номинальная мощность дизеля, кВт/л.с. – 1472/2000;
- длительно допустимая частота вращения ротора в нормальном состоянии – 17400 об/мин;
- производительность вентиляторов охлаждения дизеля в процессе работы – 150000 м³/ч;
- нагрузка от колесной пары на рельсы – 220 кН;
- база тележки – 2100 мм (2-х осных) и 6300 (сдвоенных);
- напряжение и номинальная мощность системы в режиме работы локомотива – 205/360 В.

Тепловоз имеет запас топлива, масла, воды и песка – 6000 л, 800 кг, 950 л и 2300 кг соответственно. Это дает ему возможность работать автономно на протяжении 12 суток. За счет конструкции локомотив может выполнять маневровые работы с проходом кривых, радиус которых составляет до 85 метров, предусмотрена возможность управления системой из двух локомотивов с одного пульта.

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

1. ТЭМ-14 – двухдизельный восьми-осный тепловоз предназначен для маневрово-вывозных и горочных работ на станциях и легкой магистральной работы на промышленных предприятиях. На тепловозе установлена система автоматического запуска дизельных двигателей в зависимости от тягового усилия и рода подвижного состава.

2. ТЭМ-35 – шести-осный локомотив, совмещает в себе дизельную установку и конденсаторные накопители энергии, такая комбинированная силовая установка спокойно выдерживает многократные разгоны и торможения в процессе эксплуатации.

3. ТЭМ-7 – тепловозы этой серии предназначены для погрузо-разгрузочной и маневровой работы на станциях, сортировочных горках и грузовых фронтах. На локомотиве используется силовая установка 2-26ДП совместно с автосцепками типа УВЗ или СА-3.

В таблице 1 представлены основные технические характеристики модификаций локомотивов.

Таблица 1 – Эксплуатационно-технические характеристики модификаций тепловозов

Наименование показателей	ТЭМ-14	ТЭМ-35	ТЭМ-7
Конструкционная скорость, км/ч	70-80	80-90	90-100
Сила тяги в рабочем режиме, тс	19,7	17,5	20,4
Мощность двигателя, л.с.	1900	1300	2000
Служебная масса, т	160	150	180
Количество осей, шт	8	6	8

Из информации, приведенной в таблице 1 можно сделать вывод, что тепловозы модели ТЭМ-7 являются самыми ходовыми, так как они считаются универсальной подвижной единицей с самыми высокими характеристиками для работы в маневровых районах.

На сегодняшний день тепловозы используются на всех железнодорожных станциях ОАО «РЖД» и промышленных предприятиях, обеспечивая бесперебойное, а самое главное безопасное передвижение составов и отдельных групп вагонов. Применение тяговых подвижных единиц на практике позволяет более эффективно производить поездную и маневровую работу на путях общего и не-общего пользования.

Список литературы

- 1 Тяговый подвижной состав – устройство, история создания, особенности и назначение на транспорте. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: http://www.teplovoz-tgm.ru/publ/tekhicheskie_kharakteristiki_tgm_7_tgm_7a/1-1-0-2
- 2 Конструкционные особенности ТЭМ-7. Основные положения и принцип работы устройства локомотива. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: https://pikabu.ru/story/teplovoz_tyem7_6923455
- 3 Технические характеристики тепловоза. Эксплуатационные возможности и особенности управления локомотивом [Электронный ресурс]. – Точка доступа: https://dieselloc.ru/books/teplsssr/page_10.html
- 4 Модификации тепловоза типа ТЭМ-7. Развитие технических средств инфраструктуры железнодорожного транспорта в России. [Электронный ресурс]. – Точка доступа: <https://trainshistory.ru/article/lokomotivy/promyshlennye-teplovozy/s-elektricheskoi-peredachei/teplovoz-tem7>