

Міністерство освіти та науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Київський електромеханічний коледж»

Методичний посібник

з навчальної дисципліни:

«Тепловози та дизель-поїзди»

для студентів III, IV курсу
спеціальності 5.07010501

«Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового
рухомого складу»

Сучасні тепловози та дизель- поїзди
залізниць СНД



Викладач : Лейба О.О.

Київ-2017

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Київський електромеханічний коледж»

РОЗГЛЯНУТО ТА УХВАЛЕНО

Цикловою комісією
відділення ЕТ

Протокол № ____ від
« ____ » _____ 20 ____ р.

Голова циклової комісії
_____ Ю. В. Клецов

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора з НР
_____ О.І.Марченко

« ____ » _____ 20 ____ р.

Методичний посібник
з навчальної дисципліни:
«Тепловози та дизель-поїзди»
для студентів III, IV курсу
спеціальності 5.07010501
« Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого
складу»

Викладач: Лейба О. О.

Київ- 2017

Методичний посібник розроблений для студентів за напрямком підготовки 5.070105 «Залізничний транспорт», спеціальністю 5.07010501 «Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу». КЕМК. 20 лютого 2017 року - 29 с.

Розробник: викладач коледжу О.О. Лейба

Методичний посібник розглянутий та затверджений на засіданні циклової комісії спеціальності 5.07010501 «Технічне обслуговування, ремонт та експлуатація тягового рухомого складу»

Протокол № __ від «__» _____ 201__ року

Голова циклової комісії _____ Ю.В. Клецов

Зміст

Вступ	6
1. Магістральний тепловоз ТЕП-150	7
2. Маневровий тепловоз ТЕМ103	9
3. Модифікації тепловоза 2 ТЕ116	10
4. Рейковий автобус 630М	13
5. Маневровий тепловоз ЧМЕ-3М	14
6. Вантажопасажирський тепловоз М62	16
7. Дизель-поїзд ДПКр2	18
8. Дизель-поїзд ДЕЛ-02	20
9. Рейковий автобус РА-2	23
10. Газотурбовоз ГТ1	26
Література	29

Вступ

На залізницях України разом з електровозами широкого застосування знайшли і тепловози. Тепловози належать до автономних локомотивів, у яких в якості джерела енергії використовуються двигуни внутрішнього згорання.

Сучасні тепловози та дизель-поїзди використовують більш економічні та потужніші двигуни внутрішнього згорання, більш сучасну ходову частину, новітні системи управління, ергономічні кабіни управління, які полегшують роботу локомотивних бригад дають можливість працювати більший час без зміни локомотивних бригад, проводити поїзди більшої ваги з меншими затратами паливно-мастильних матеріалів

В посібнику приведено основні технічні характеристики сучасних тепловозів та дизель-поїздів, їх будова, типи, особливості, сфера застосування. Також приведено коротка характеристика принципу роботи та будови допоміжних систем двигуна (паливна, водяна, масляна, система пуску), які забезпечують нормальне функціонування двигуна та тепловоза в цілому, особливості будови окремих вузлів та агрегатів двигуна, описані системи пуску двигунів та приведені певні зображення як загального вигляду тягового рухомого складу, так і певного обладнання, кабін управління і т.д..

Метою посібника являється допомогти студенту при вивченні будови, принципу дії, технології ремонту, як тепловоза так і дизеля в цілому, так і окремих вузлів та агрегатів та дає можливість дізнатися основні техніко-економічні показники, особливості конструкції.

1. Магістральний тепловоз ТЕП-150

ТЕП-150 - магістральний шестивісний пасажирський тепловоз з електричною передачею, будувався на Луганському тепловозобудівному заводі в 2005 році. Є подальшим розвитком модельного ряду, що бере початок від ТЭ-109. В основі конструкції лежить тепловоз ТЭ-125, випущений в єдиному екземплярі в 1974 році. Всього випущено чотири тепловоза, і всі вони на даний момент приписані до ТЧ-6 Кременчук Південної залізниці дороги. В 2008 році було побудовано 3 тепловоза. По стану на вересень 2012 року подальший випуск не планується. Пов'язано це з електрифікацією нових ділянок залізниць, а також з відсутністю цільового фінансування.



Рисунок 1 - ТЕП-150

Устаткування: Все силове і допоміжне обладнання тепловоза скомпоновано в легкому несесуванні. Знімні секції даху дозволяють вільно проводити монтаж і демонтаж основного силового обладнання. Кабіна тепло- і шумо-ізолювана, обладнана кондиціонером, уніфікованим пультом управління з відображенням інформації на РК-дисплеї. Лобові вікна кабіни виконані з високоміцного електро-обігріваного скла. На тепловозі застосована мікропроцесорна система управління, контролю і технічної діагностики. Локомотив обладнаний системою поїзного електро-опалення (на зразок ТЕП70БС).

Технічні характеристики:

Потужність - 3100 кВт (4216 к.с.)

Конструкційна швидкість - 160 км / год

Службова маса - не більше 135 т

Осьова формула - 30-30

Трансмісія - електрична, змінно-постійного струму, з поосного регулюванням сили тяги

Гальмо - електродинамічний, електропневматичний, прямодіючий і ручний (стоянка)

Дотична сила тяги - 167 кН (17 тс)

Діаметр колеса по колу катання - 1050 мм

Мінімальний радіус прохідною кривої - 125 м

Довжина по осях автозчеплення - 20350 мм

Висота від головки рейки по каркасу даху - 4580 мм

Номинальна потужність, що віддається на енергопостачання поїзди - 600 кВт

Призначення - водіння пасажирських поїздів в різних кліматичних умовах



Рисунок 2 - Кабіна машиніста



Рисунок 3 - Дизельне приміщення тепловоза

Силова установка:

Дизель-агрегатна установка складається з удосконаленого чотиритактного дизеля 5Д49 з газотурбінним наддувом і тягового агрегату змінного струму, з'єднаних пластинчастою муфтою, а також стартера-генератора, встановленого на тяговому агрегаті.

Тяговий агрегат складається з тягового та допоміжного синхронних генераторів, змонтованих в одному корпусі.

Допоміжний генератор через випрямляч забезпечує енергопостачання пасажирського поїзда напругою 3000 В постійного струму потужністю 600 кВт на номінальному режимі. Крім того, він подає харчування на збудження тягового генератора і приводів безколекторних електродвигунів допоміжних механізмів

Система очищення повітря, що надходить в дизель - двоступенева, з використанням в першого ступеня прямоочних циклонів.

Система охолодження дизеля двоконтурна. В одному контурі охолоджується вода дизеля, а в іншому вода, що охолоджує масло і надувного повітря (в теплообмінних апаратах). Охолодження води обох контурів здійснюється повітрям в полуторних радіаторних секціях холодильної камери, що має три мотор-вентилятора. У контурі охолодження води дизеля використовуються радіаторні секції половинній глибини, а в контурі охолодження води другого контуру використовуються радіаторні секції повної глибини. Мотор-вентилятори холодильної камери обладнані системою плавного регулювання їх продуктивності.



Країна виробник – Україна

Завод – Луганський

Роки будівництва - 2005-2008

Збудовано всього – 4

Рисунок 4 - Зовнішній вигляд ТЭП-150

Ходова частина тепловоза складається з двох тривісний візків з індивідуальним приводом колісних пар і опорно-рамним підвішуванням тягових двигунів. Передача тяги здійснюється одноступінчастою передачею і пружною муфтою. Конструкція візка передбачає одностороннє розташування тягових двигунів, що дозволяє збільшити коефіцієнт використання зчіпного ваги. Пружне

двоступенева індивідуальне рессорное підвішування забезпечує плавний хід тепловоза.

2. Маневровий тепловоз ТЕМ103



Країна виробник – Україна

Завод – ХК «Луганстепловоз», «Електротяжмаш»

Роки будівництва - 2005

Збудовано всього – 1

Рисунок 5 – ТЕМ-103

ТЕМ103 - досвідчений український чотиривісний (тип 2₀-20) маневровий тепловоз потужністю 800 к.с.

Історія

У 2001 році в країні була створена державна програма «Розвиток рейкового рухомого складу соціального призначення для залізничного транспорту міського господарства», а 24 грудня того ж року вийшов наказ № 717Ц про план капітальних вкладень Укрзалізниця. Це стало підставою для початку робіт з проектування нового маневрового тепловоза і незабаром проект був готовий.

Згідно з проектом, локомотив повинен був мати модульну конструкцію, що дозволяло застосувати дизельні двигуни потужністю 800, 1200, 1600 або 2000 к.с., а екіпажна частина могла бути виконана на колію 1435, або 1520 мм. В якості першого зразка був обраний тепловоз з дизелем потужністю 800 к.с. і екіпажною частиною на колію 1520 мм. Технічне завдання на проектування і виготовлення було погоджено Головним управлінням локомотивного господарства українських залізниць 26 травня 2004 року. У 2005 році холдингова компанія «Луганськтепловоз» спільно з «Електроважмаш» (поставляв електрообладнання) випустила тепловоз, якому було присвоєно серія тем103 і повне позначення ТЕМ103-001.

На ТЕМ103 були широко застосована мікропроцесорна електроніка, в тому числі в системах управління і контролю дизельного двигуна і тепловоза, завдяки чому тепловоз будучи легше ТЕМ2 і ЧМЕЗ. все ж мав близькі до них тягові характеристики. Також тепловоз був обладнаний реостатним гальмом потужності 500 кВт, а обладнання дозволяло експлуатувати два тепловоза по СМЕ. Після проведення випробувань, тем103 був прийнятий Міжвідомчою комісією і в 2006

році вступив для експлуатації на Донецьку залізницю в локомотивне депо Дебальцеве-Пасажирське.



Рисунок 6 - Кабіна машиніста



Рисунок 7 - Зовнішній вигляд тепловоза

3. Модифікації тепловоза 2ТЕ116

Тепловоз 2ТЕ116 - модифікація локомотива 2ТЕ116 зі збільшеною до 3600 к.с. потужністю, зміненним кузовом і новою кабіною (по типу 2ТЕ126 / 136) з установкою кондиціонування повітря, мікропроцесорної системою управління і діагностики (МСУ-ТП). Індекс «У» означає «вдосконалений». На листопад 2015 випущено 335 тепловозів. Через знаходження заводу-виробника на Україні ВАТ «РЖД» планує відмовитися від 2ТЕ116 на користь 2ТЕ25КМ.

Основні зміни в механічній частині - подовження секції з 18,15 м до 18,7 м, заміна фрикційних гасителів коливань на гідравлічні, установка нової кабіни, в зв'язку з чим дах стала рівною, без характерного зламу. Встановлено більш потужний (2650 кВт / 3600 к.с.) дизель-генератор, тиристорна випрямна установка М-ТПП-3600ДЛУ2 і більш потужні тягові двигуни ЕД-133 потужністю 414 кВт. Тиристорна ВУ, керована МСУ-ТП, забезпечує поосного регулювання тяги, що покращує тягові властивості.

Створено кілька модифікацій тепловоза:

2ТЕ116УМ - модифікація для Монголії з поліпшеною системою очищення наддувочного повітря і збільшеною потужністю дизелів. Мають власну нумерацію, розпочату з 001 і т. Д. Побудований 31 екземпляр. Варто відзначити тепловоз 2ТЕ116-0062 зі збільшеною до 4100 к.с. потужністю дизелів, вироблений для монгольських залізниць, в зв'язку з чим незначно змінена задня частина даху секцій, т. н. «Двухгорбий».

2ТЕ116УК - для ТОВ «ПромТрансМенеджмент», без мікропроцесорної системи управління, зменшена потужність (3060 к.с.), без кондиціонерів.

2ТЕ116УД - модифікація з дизелем фірми General Electric (GEVO V12 виробництва GE Transportation потужністю 4200 кінських сил і тяговий агрегат А723МУ2 виробництва ДП «Завод Електроважмаш»).

2ТЕ116УР - модифікація з дизелем фірми MTU.

3ТЕ116У – трьохсекційна модифікація, що відрізняється наявністю третьої секції (секції В), кабіна якої обладнана міжсекційним переходом і пультом управління для маневрових пересувань по депо. Наявність у секції В двох міжсекційних переходів забезпечує наскрізний прохід по всьому тепловозу - аналогічно тепловозів 3ТЕ10М, 3ТЕ10У, 3М62У, електровозів ЗЕС5К.



Рисунок 8 - 2ТЕ116У-0030

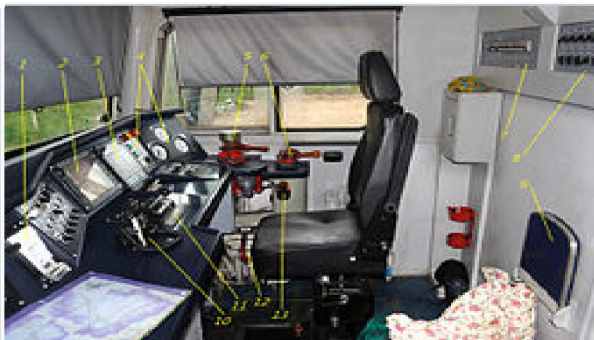
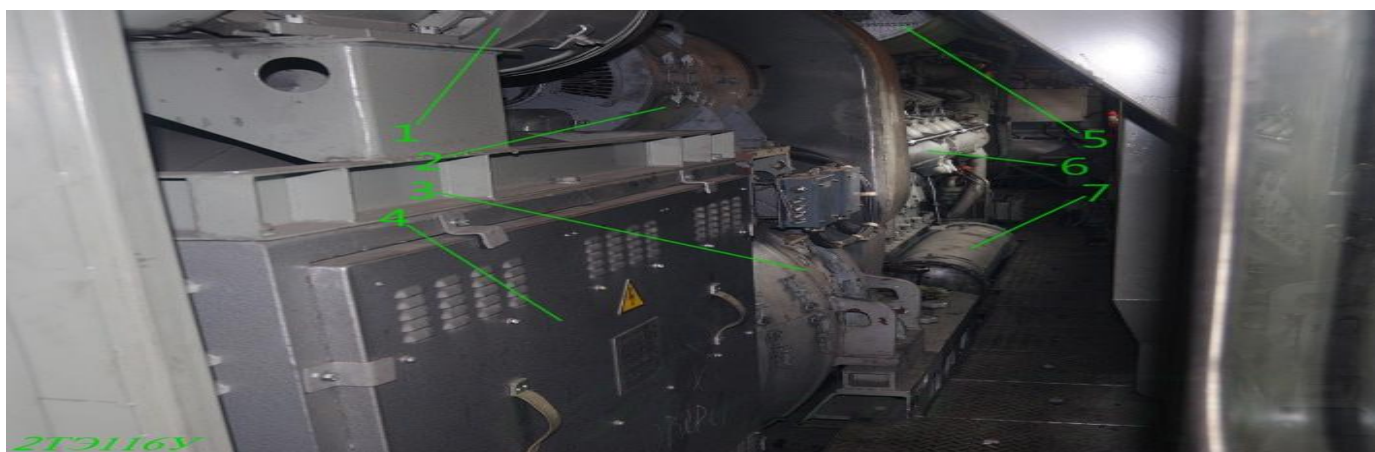
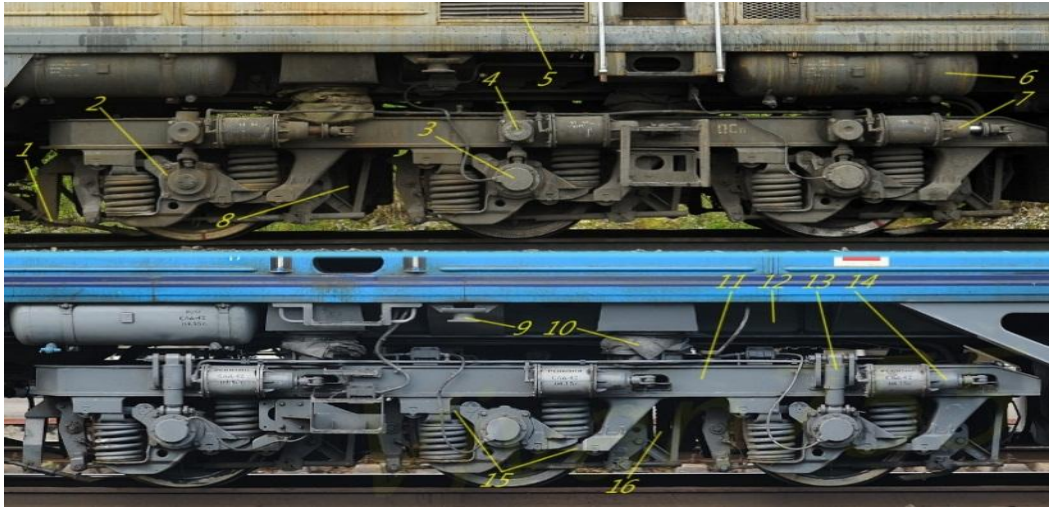


Рисунок 9 - Робоче місце машиніста



1 - вентилятор випрямної установки, 2 - стартер-генератор, 3 - головний генератор, 4 - випрямна установка, 5 - глушник, 6 - дизель, 7 - водомасляний теплообмінник.

Рисунок 10 -Лівий прохід дизельного приміщення тепловоза



Візки тепловозів 3ТЕ10УК і 2ТЕ116. 1 - пісочна труба, 2 - букса, 3 - датчик шляху і швидкості (ДПС) КЛУБ-У, 4 - фрикційний гаситель, 5 - жалюзі вентилятора головного генератора, 6 - головний резервуар, 7 - гальмівний циліндр (загальмований), 8 - тяговий електродвигун (ТЕД), 9 - поддомкратная майданчик, 10 - бічна опора, 11 - рама візка, 12 - рама тепловоза, 13 - гідравлічний гаситель, 14 - гальмівний циліндр (відпущений), 15 - повідці, 16 - траверса ТЕД.

Рисунок 11 -Порівняння візків 2ТЕ10М / 2ТЕ116 і 2ТЕ116.



Рисунок 12 -2ТЕ116УМ-011 Улан-Баторської залізниці (Монголія).



Рисунок 13 -2ТЕ116-0308 в Тюменській області.



Рисунок 14 - 3TE116У

4. Рейковий автобус 630М

630М — рейковий автобус виробництва фірми PESA Bydgoszcz (Польща), призначений для перевезення пасажирів на малодіяльних приміських маршрутах, створений на основі рейкового автобуса 620М.



Рисунок 15 – Зовнішній вигляд 630М

Характеристики рейкового автобуса

Рейковий автобус складається з двох моторних вагонів, зчеплених між собою. Із обох сторін кожен вагон оснащений двома дверима із висувними сходами для посадки із низьких платформ. Конструкційна швидкість — 120 км/год. Вартість рейкового автобуса 630М складає 58 млн. грн.

Основні дані	
Роки будування	2011-наш час
Країна будування	Польща
Виробник	PESA Bydgoszcz
Поездів побудовано	6
Країни експлуатації	Державна адміністрація залізничного транспорту України, Литовські залізниці, Казахстанські залізниці
Ширина колії	1520 мм
Рід служби	Пасажирський
Довжина поїзда	51600 мм
Ширина	3000 мм
Технічні дані	
Конструкційна швидкість	120, 140 км/год (в залежності від модифікації)
Осьова формула	(2 ₀ -2)+(2-2 ₀)

Експлуатація

У цей час рейкові автобуси 630М-001, 630М-002 які експлуатуються на території України, належать Південно-Західній залізниці і використовуються як дизель-поїзди підвищеного комфорту на маршрутах Хмельницький — Вінниця і Гречани — Шепетівка.

Також рейкові автобуси цієї серії закуповують Казахстанські залізниці (630М-003) та Литовські залізниці (630М-004, 630М-005, 630М-006).

З 26 травня 2013 року два склади експлуатуються на маршруті Мінськ - Вільнюс. При збільшеному пасажиропотоці використовуються в здвоєному варіанті.

5. Маневровий тепловоз ЧМЕ-3М



Рисунок 16 – Зовнішній вигляд ЧМЕ-3М

1 жовтня поточного року на промисловій базі **Публічного акціонерного товариства «Тепловозремонтний завод»** - м. Полтава у серійне виробництво було запущено 6 одиниць тепловозів серії ЧМЕ-3М. До реалізації проекту, підприємство готувалося близько п'яти років, конструкторські розробки по машині – один з основоположних аспектів – потребував чималих затрат часу. Абсолютно вся конструкторська документація проекту, була розроблена у відповідності до технічних вимог вказаних у додатку документа «Документація конкурсних торгів на закупівлю послуг з модернізації тепловозів ЧМЕ- 3 новими силовими установками». Отже, локомотив ЧМЕ – 3М з дизелем потужністю 1020 кВт - 1520 Со'Со '970 66А 3.В, призначений для маневрової та вивізної роботи на коліях 1520 mm U3 і промислових підприємств. Максимальна швидкість локомотива при русі своїм ходом 90 км/год. Загальна

корисна маса локомотива 120 т. Він є шестивісним візковим дизельним локомотивом. Зміна конструкції локомотива, полягає у встановленні нової силової установки і повної модернізації з використанням вже наявних компонентів - візків, головної рами та паливного бака. Локомотив має два тривісні візка. Кожна вісь ведуча, тягове посилення передається через тягові редуктори, привід яких, здійснюється за допомогою початкових моторно-вісних рухомих двигунів типу ТІ 006. Механічна частина гальма візка, колодкова з чавунними колодками. Головна рама локомотива початкової зварної конструкції, зі змінами для встановлення нового обладнання. Зварна конструкція складається з поздовжніх двотаврових балок, які з'єднані поперечними і шкворневими балками. На нижній частині шкворневих балок наварені шкворні. Буферні бруси локомотива пристосовані для установки автозчіпного обладнання типу СА 3. На локомотиві встановлена нова силова установка, яка складається з дизеля з'єданого з тяговим генератором і генератором (допоміжний) електричної мережі. Дизельний двигун використаний типу «Caterpillar» - SCAC потужністю 1020 кВт при 1800 об / хв . Тяговий же генератор – є джерелом потужності для виконання тягових робіт.



Рисунок 16 – Пульт машиніста

Полтавський завод спільно зі словацькою фірмою « ZOSZvolen » розробив проект модернізації тепловозів серії ЧМЕЗ. Фактично, від старої машини - оригіналу, залишається тільки рама тепловоза і візки, замінюється кузов і кабіна, встановлюється дизель «Caterpillar» з тяговим і допоміжним генераторами виробництва харківського «Електроважмаш». Також процесом передбачена заміна всіх силових і допоміжних агрегатів і механізмів, машина обладнується сучасними мікропроцесорними системами управління, контролю та діагностики. Полтавський тепловозоремонтний завод вже має вдалий досвід модернізації маневрового тепловоза ЧМЕЗП у 2007 році ПТРЗ спільно з чеської фірмою «CZLOKO» модернізував тепловоз ЧМЕЗП - 1744, який успішно пройшов випробування і зараз експлуатується на Донецькій залізниці (депо «Попасна»).

На локомотиві встановлено допоміжне обладнання з приводом від електромоторів: компресорна установка, установка охолодження дизеля, вентилятори охолодження тягових двигунів і тягових випрямлячів, вентилятори охолодження реостатів ЕДТ. Джерелом живлення для приводу електромоторів допоміжного обладнання – є генератор допоміжний електромережі. На локомотиві встановлено пневматичні гальма, електродинамічне і механічне ручне гальмо. На цій машині також встановлена мікропроцесорна система управління, яка забезпечує регулювання рухомими характеристиками локомотива при тязі і електродинамічному гальмуванні, управляє дизелем, помічним обладнанням, забезпечує управління локомотивів за системою двох одиниць, забезпечує контроль і охорону встановленого обладнання, а також передає через інформаційний монітор всю інформацію для обслуговуючого персоналу. Іншими складовими електронного обладнання локомотива є прилад пильності АЛС МУ, локомотивна радіостанція ОРІОН, система контролю палива БІС-Р і система автоматичного сповіщення та гасіння пожежі ППКП-4.

6. Вантажопасажирський тепловоз М62

Тепловоз М62 — вантажопасажирський тепловоз, створений 1965 на Луганському тепловозобудівному заводі. На сленгу залізничників відомий як *«Машка»*.



Рисунок 18 – Зовнішній вигляд М62

Модифікації

Двосекційні модифікації:

- **2М62** — двосекційний варіант М62, створений на заміну застарілим ТЕЗ. У ході випуску в конструкцію вносилися зміни, зокрема з 751-го номера тепловози виготовлялися з блочними буферними ліхтарями. 1976—1987 було випущено 1261 локомотив (№ 0001-1261).

- **2М62У** — двосекційний варіант М62 з безщелепними візками, збільшеною ємністю паливного бака і блоковими буферними ліхтарями. 1987—2001 було виготовлено 395 локомотивів (790 секцій).
- **2М62М** — двосекційний варіант М62 для Улан-Баторської залізниці. Пристосовані для напівпустельних умов Монголії і мають змінену конструкцію очищення повітря, що подається в дизелі, від піску та пилу. 1980-87 було побудовано 66 тепловозів (№ 001–066).

Трисекційні модифікації:

- **3М62У** — трисекційний варіант М62 з безщелепними візками і блоковими буферними ліхтарями. 1986-92 було випущено 104 локомотиви (312 секцій).
- **3М62П** — трисекційний варіант М62 для програми Енергія-Буран. Дві групи локомотивів вивозили транспортно-установлювальний агрегат з ракетою-носієм Енергія двома паралельними коліями на стартовий майданчик космодрому Байконур. 1988 було виготовлено три групи локомотивів.

Технічні дані :

- Потужність двигуна: 2000 к.с.
- Конструктивна швидкість: 100 км/год
- Двигун: 14Д40 (після капітального ремонту 2Д49)
- Маса: 116 т
- Навантаження на вісь: 19,3 т



7. Дизель-поїзд ДПКр2

Основні дані

Роки будування:	2014
Країна будування:	Україна
Виробник:	ПАТ "Крюківський вагонобудівний завод"
Завод:	КВБЗ
Поїздів побудовано:	1
Вагонів побудовано:	3
Країни експлуатації:	Україна
Залізниця:	Львівська залізниця
Роки експлуатації:	2015 - наш час
Ширина колії:	1520 мм
Рід служби:	пасажирський
Довжина поїзда:	73560 мм

Технічні дані

Конструкційна швидкість:	154 км/год
Осьова формула:	$(2-2o)+(2-2o)+(2o-2)$
Кількість вагонів в поїзді:	3



Рисунок 19 - Загальний вигляд дизель-поїзда ДПКр2

ДПКр2 — пасажирський дизель-поїзд розробки КВБЗ. Потяг представлений 16 квітня 2014.

Характеристика.

Створення дизель-поїзда розпочалося внаслідок перемоги в тендері, який оголосив Казахстан.

На вимогу замовника вперше в історії СНД КВБЗ створив транспорт, який працюватиме при температурі зовнішнього повітря від +50 до –50 градусів.

Маска головного вагону містить «краш-систему», яка у разі лобового зіткнення потягів приймає на себе основну силу удару, що не тільки дозволяє врятувати життя машиністу, а й не дає вагонам ставати дибки, налазити один

на одного, як буває при катастрофах. Крім того, подовжена обтічна форма голови поїзда зменшує опір повітря при русі складу на великій швидкості.

У салонах приміського дизель-поїзда передбачені зручні крісла для пасажирів, а також — місця для людей з особливими потребами, є для них і спеціально обладнаний туалет. Потяг оснащений підйомним пристроєм — металевим майданчиком-підйомником, для інвалідних колясок, для доставки прямо в салон.

Потяг обладнаний герметичними міжвагонними переходами, а автоматичні системи клімат-контролю дозволяють підтримувати всередині

поїзда комфортні для людини умови незалежно від погоди зовні. Такі ж умови і в кабіні машиністів, яка виконана у відповідності з міжнародними вимогами до міжрегіональних поїздів.

Незважаючи на те, що поїзд призначений для приміських перевезень, при необхідності може працювати і на міжрегіональних маршрутах.



Рисунок 20 - Вигляд кабіни машиніста дизель-поїзда ДПКр2 Рисунок 21 - Вигляд салону дизель-поїзда ДПКр2

Українські перспективи.

На базі дизель-поїзда можна з мінімальними змінами створити і електричку. Технічна документація на цю розробку у заводу вже готова. Така універсальність вигідна, оскільки значно спрощує експлуатаційне обслуговування поїздів.

Для Укрзалізниці планується закупити 15 потягів в 2014–2015 рр. Для них температурний режим не настільки жорсткий: потяг повинен працювати в умовах від -40 до $+40$ градусів. В кожному вагоні має комфортно розміститися більше 250 пасажирів — з урахуванням місць і для сидіння, і для стояння.

Сучасний статус.

Дизель-поїзд КВБЗ в першій половині 2014 року проходив цикл випробувань. Станом на вересень 2015 року перебуває в регулярній експлуатації на Львівській залізниці.

Експлуатація.

В свій перший комерційний рейс за маршрутом Львів-Чернівці поїзд вирушив зі Львова 5 жовтня 2015 року, курсувати він буде у всі дні тижня, окрім середи, із Чернівців – з 6 жовтня щоденно, окрім четверга. Відстань між містами – 267 кілометрів – поїзд долатиме за 3 год. 30 хв., зупинятиметься на станціях Ходорів, Івано-Франківськ, Коломия.

8. Дизель-поїзд ДЕЛ-02

Основні дані	
Роки будування:	2003-наш час
Країна будування:	Україна
Завод:	Луганський тепловозобудівний завод
Поїздів побудовано:	6
Країни експлуатації:	Україна
Роки експлуатації:	2004-наш час
Ширина колії:	1520 мм
Рід служби:	пасажирський
Технічні дані	
Конструкційна швидкість:	130 км/год
Осьова формула:	$(2o-2)+(2-2)+(2-2o)$
Робоча маса:	173 т.
Кількість вагонів в поїзді:	3
Діаметр коліс:	950 мм



Рисунок 22 - Зовнішній вигляд дизель-поїзда ДЕЛ-02

ДЕЛ-02 — серійний дизель-поїзд Луганського тепловозобудівного заводу з електричною передачею і асинхронними тяговими двигунами. Будується з 2004 року. Станом на червень 2012 року, побудовано 6 дизель-поїздів.

Історія.

Відповідно до світової практики розвитку рухомого складу залізниць, перед залізницями України постало

питання про створення дизель-поїзда з електричною передачею змінного струму з використанням асинхронних тягових двигунів. Для вирішення цього завдання на Луганському тепловозобудівному заводі був побудований дослідний дизель-поїзд ДЕЛ-01-001.

Результати випробувань дизель-поїзда ДЕЛ-01 показали, що реалізовані технічні рішення, в основному, підтвердили правильність обраних конструктивних параметрів. За результатами випробувань дизель-поїзда ДЕЛ-01 була проведена доробка систем управління, комплектуючого обладнання і здійснена його модернізація, одночасно з якою був побудований дизель-поїзд ДЕЛ-02, який відрізнявся новим дизайном виконання вагонів і підкузовним розташуванням нової дизель-генераторної установки.

Технічні характеристики

Маса Поїзда — 173 т;
Моторного вагона — 64 т;
Причіпних вагонів — 45 т;
Довжина по вісях автозчеплення — 75 750 мм;
Число сидячих місць — 336;
Годинна потужність головних дизелів — 2×748 к.с.;
Дотична сила тяги на ободах рушійних коліс — до 21 000 кгс;
Конструкційна швидкість — 130 км/год;
Мінімальний радіус проходження кривих — 125 м.
Ширина колії — 1520 мм
В експлуатації — з 2004 року
Вісьова формула — $(2o-2)+(2-2)+(2-2o)$
Матеріал вагона — сталь
Кількість дизельних двигунів — 2
Кількість ТЕД — 2×4
Тип передачі — електрична
Тип гальма — електричне, електропневматичне, ручне
Діаметр коліс — 950 мм.

Загальні відомості.

Дизель-поїзд призначений для перевезення пасажирів у приміському сполученні в районах з помірним кліматом на залізницях колії 1520 мм без електрифікації.

Дизель-поїзд складається з трьох вагонів (2 моторних, 1 причіпний), які сформовані за схемою М-П-М. Схема управління забезпечує можливість експлуатації двох зчленованих дизель-поїздів з одного поста управління.

Кількість місць для сидіння — 336, в тому числі, в моторному вагоні — 100, у причіпному вагоні — 136.

Передача дизель-поїзда — електрична змінного струму, складається з тягового синхронного генератора, випрямно-інверторного перетворювача частоти, двох асинхронних тягових електродвигунів типу АД-906. Живлення тягових двигунів — від автономних інверторів напруги. Мікропроцесорний

блок керування забезпечує оптимальну роботу електропередачі в різних режимах руху. Зв'язок мікропроцесорного блоку з пультом управління, дизелем і основними елементами передачі — цифровий.

Силова установка дизель-поїзда типу 12V 183 DE — виробництва фірми MTU (Німеччина). Модуль силової установки розміщується в кожному моторному вагоні. Модуль складається з дизеля, тягового генератора фірми Siemens, повітряного фільтра, радіатора, глушника. У приводному модулі розташовані також джерела живлення кіл керування, освітлення і зарядки акумуляторних батарей. Розташування силової установки — підкузовне.

Дизельний двигун поїзда — V-подібний дванадцятициліндровий чотиритактний з газотурбінним наддувом і рідинним охолодженням. Потужність кожного з двох дизелів — 550 кВт. Запас палива розміщується в паливному баку, закріпленому на рамі моторного вагона, і становить не менше 1500 кг

Вартість такого дизель-поїзда становить 41 млн грн. На 100 км дизель споживає в середньому 100 літрів дизельного палива.



Рисунок 23 - Вигляд кабіни машиніста дизель-поїзда ДЕЛ-02



Рисунок 24 - Вигляд салону
дизель-поїзда ДЕЛ-02

9. Рейковий автобус РА-2

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РА-2 750.05.20

Рід служби – пасажирський

Ширина колії – 1520 мм

Макс. службова шв. – 100 км\год

Число вагонів у складі:

2 (ГМ+ГМ)

3 (ГМ+ПБ+ГМ)

4 (ГМ+ПБ+ПБ+ГМ)

Число сидячих місць:

в головному вагоні (ГМ) — 68

в прицепному вагоні (ПБ) — 86

Пасажиромісткість: 600 людей

Тип двигуна: дизельний двигун фірми MTU

Кількість дизельних двигунів: 2(в кожній головній секції)

Потужність двигуна: 2*350 кВт

Тип передачі: гідравлічна

Гальмівна система: пневматична

Тип гальма: колодочне(в перспективі дискове)

Система опалення: електрична

Надійна робота всіх вузлів і агрегатів забезпечується при температурі повітря від мінус 50 до плюс 40 °С.



Рисунок 25 - Зовнішній вигляд рейкового автобуса РА-2

РА-2 (Рейковий автобус, 2 серії) – подальший розвиток серії РА-1, на відміну від якої конструктори збільшили максимальну конструкційну швидкість до 120 км/год (при максимальній експлуатаційній 100 км\год). Вироблений заводом «МЕТРОВАГОНМАШ» (Росія) на замовлення «РЖД».

В Україні курсує один рейковий автобус серії РА-2 750.05.20 на перегоні Терещенська-Новгород-

Сіверський, який поступив в депо РПЧ-8 Фастів до якого і приписаний.

У рейковому автобусі на головних вагонах монтується силовий модуль PowerPack MTU, розроблений і випущений в Німеччині. Основними складовими частинами цього модуля є дизельний двигун MTU, гідропередача VOITH, гідрозамінювач і генератор, глушник, система охолодження, повітряний компресор, які знаходяться в одному модулі з двигуном. Всі обслуговуючі системи та силовий модуль розташовані під підлогою вагона.



Рисунок 26 - Зовнішній вигляд силового модулю PowerPack MTU

Для освітлення в рейковому автобусі застосовуються люмінесцентні світильники. Інформаційно-переговорна система, встановлена в вагонах, призначена для зручності інформування пасажирів. Крім того, в салонах вагонів встановлені електронні табло. Туалети замкнутого типу розташовуються в головних вагонах.

Інтер'єр вагонів виконаний в чіткій відповідності до вимог санітарних норм, естетики та ергономіки, пожежної безпеки. На вікнах встановлені склопакети з кватирками, на пасажирських кріслах є зручні підголівники. У салонах функціонують система опалення та вентиляція примусового типу.



Рисунок 27 - Вигляд салону рейкового автобусу РА-2

У кабінах рейкового автобуса також є все необхідне для того, щоб забезпечити машиністам комфортні і безпечні умови роботи. У процесі управління поїздом алгоритм дій машиніста реалізує система управління. В кабіні також є система опалення, встановлені кондиціонери.



Рисунок 28 - Вигляд кабіни машиніста рейкового автобуса РА-2

Конструкція автобуса включає два візки з двома осями, на які спирається кузов. Один з візків моторний. Плавність ходу забезпечує пневматична центральне підвішування. Лобові частини головних вагонів оснащені автозчепними пристроями СА-3, а між вагонами розташовані зчіпні пристрої безззорного типу.



Рисунок 29 - Вигляд візка рейкового автобуса РА-2

10. Газотурбовоз ГТ1



Рисунок 30 - Зовнішній вигляд газотурбовозу ГТ1

Технічні характеристики

ГТ1h-001, екіпажна частина ВЛ15

Випускається: з 2007 р.

Довжина: 45 м

Осьова формула: 2(2o-2o-2o)

Вага/нагр. на ось: 300/25 т.

Потужність: 8300 кВт

Запас палива: на 750 км.

Тип передачі: електрична

V констр: 100

R min кривих: 125 м.

Газотурбовоз ГТ1 (пізніше ГТ1h) — російський газотурбовоз (тепловоз з газотурбінним двигуном). На ньому використовується електрична передача: газотурбінний двигун, що працює на зрідженому природному газі, з'єднаний з генератором змінного струму, а виробляємий останнім струм випрямляється і подається на тягові електродвигуни, які і призводять локомотив у рух.

Історія побудування.

Розробка почалася в грудні 2006 року після підписання угоди між РЖД і Самарським науково-технічним комплексом імені Н. Д. Кузнецова, фахівці якого до того часу створили діючий газотурбінний двигун НК-361 на базі двигуна НК-32 і силовий блок тягової секції газотурбовоза. У 2007 році виготовлено дослідний газотурбовоз на базі електровоза ВЛ15-008. Двигун виготовлений в Самарі, збірка локомотива здійснена на Воронежському тепловозоремонтному заводі.

У створенні газотурбовоза і устаткування для нього брали участь 54 промислових підприємства, 90% з яких – російські. Проектну документацію на локомотив підготували фахівці ВАТ «ВНИКТИ», він і став головним розробником. Силу установку для газотурбовоза створили в ВАТ «СНТК

імені Н.Д. Кузнєцова». Для розробки кріогенної ємності та паливної системи залучили ВАТ «Уралкриомаш», фахівці якого мають великий досвід розробки таких систем для ракетної техніки. Створення тягового генератора було доручено ТОВ «Электротяжмаш-Привод». А виготовлення вузлів і складання газотурбовоза довірені Воронежському тепловозоремонтного заводу ВАТ «РЖД».

Загальні відомості.

У жовтні 2009 року ВАТ «РЖД» отримало диплом Книги рекордів Гіннесса за створення найпотужнішого в світі магістрального газотурбовоза, що працює на зрідженому природному газі. А у вересні 2011 року в рамках III Міжнародного салону «ЕКСПО 1520» локомотив ГТ1-001 поставив новий світовий рекорд, провівши вантажний потяг вагою 16 тис. тонн з 170 вагонів з Експериментального кільця ВНИИЖТа в Щербинці.

Конструкцію досвідченого локомотива доповнили потужної тягової акумуляторною батареєю – накопичувачем електричної енергії. Це дозволило здійснювати маневрові пересування за рахунок накопиченої енергії, щоб не експлуатувати потужну газову турбіну на режимах малих навантажень. Так локомотив отримав гібридний силовий привід і, відповідно, нове позначення – ГТ1h-001. Після цього почалася підконтрольна експлуатація газотурбовоза на Свердловської залізниці. З жовтня 2013 року він водить великовагові поїзди масою 6000-9000 тонн на ділянці Егоршино – Серов-сортувальний. Проведено вже понад 90 таких складів. ГТ1h-001 здійснив понад 250 поїздок, виконавши роботу в обсязі 300 млн ткм брутто, його лінійний пробіг склав понад 53 тис. км.

Такі результати дозволили приступити до створення наступного промислового зразка, отримав позначення ГТ1h-002. Вперше він був представлений у вересні 2013 року на IV Міжнародному салоні «ЕКСПО 1520» в Щербинці. Локомотив виглядав справжнім гігантом на рейках. Він побудований на Людиновському тепловозобудівному заводі.

Маючи однакове позначення серії, новий локомотив по конструкції принципово відрізняється від попереднього. Він має повністю заново побудовану екіпажну частину на основі головної рами візків тепловоза ТЭМ7А. Довжина кожної секції локомотива – 21,5 м, а його загальна довжина – 43 м. Маса бустерної секції з ємністю для зберігання зрідженого природного газу 184 тонни. Аналогічну масу має тягова секція, на якій розташована силова установка. Таким чином, загальна маса локомотива становить 368 тонн, максимальна навантаження на вісь 23 тз. Конструкційна швидкість – 100 км/ч. Газотурбовоз оснащений турбіною потужністю 8500

кВт, яка забезпечує силу тяги в тривалому режимі 80 тонн, а при рушанні – 90 тонн.

Особливістю газотурбовоза ГТ1h-002 стала і принципово нова кріогенна ємність для палива, конструкція якої дозволяє здійснювати дозаправку скрапленим газом при знаходженні її безпосередньо на локомотиві. Вона вміщує до 20 тонн скрапленого газу.

З початку підконтрольної експлуатації цього газотурбовоза в листопаді 2015 року на Свердловській залізниці була робота виконана в обсязі 110 млн ткм брутто, пробіг склав 20 тис. км. А 23 травня 2015 в ході експериментальної поїздки за маршрутом Сургут – Войнівка підтверджена можливість водіння поїздів масою до 9000 тонн на плечі протяжністю 700 км без дозаправки.



Рисунок 31 - Вигляд кабіни машиніста газотурбовозу ГТ1

Література:

1. Дробинский В. А., Егунов П. М. Что такое тепловоз // Как устроен и работает тепловоз. — 3-е изд., переработанное и дополненное. — М.: Транспорт, 1980. — С. 7—30.
2. Якобсон П. В. Первые проекты тепловозов // История тепловоза в СССР. — М.: Всесоюзное издательско-полиграфическое объединение Министерства путей сообщения, 1960. — С. 11—23.
3. Шелест В. П., Шелест П. А. Введение // Тепловозы (итоги и перспективы). — М.: Знание, 1971. — С. 3—11.
4. Гаккель Е. Я. Введение, Прогрессивные виды электрической передачи // Электрические машины и электрооборудование тепловозов. — 3-е изд. — М.: Транспорт, 1981. — С. 3—5, 247—249.
5. Сотников Е. А. Двигатель внутреннего сгорания приходит на железную дорогу // Железные дороги мира из XIX в XXI век. — М.: Транспорт, 1993. — С. 32—40. — ISBN 5-277-01050-5.
6. Журнал «Локомотив», № 1—10 2007-2010 рік