Улучшение технико-экономических и экологических показателей силовых установок маневровых тепловозов ТЭМ18ДМ путем перевода на газодизельный цикл

Ведущий научный сотрудник отделения «Тяговый подвижной состав» АО «ВНИИЖТ»

Поварков Игорь Леонидович

Предпосылки для перевода тепловозов на газодизельный цикл

Российские железные дороги

1. Протокол заседания центральной комиссии ОАО «РЖД» от 26.02.19 №СК-27/пр по ресурсосбережению и повышению энергетической эффективности.
2. Протокол итогового за 2018 год заседания Правления ОАО «РЖД» от 11-12 декабря 2018 г.
3. Решение Протокола заседания НТС ОАО «РЖД» от 25.04.2017 г. №2 о создании и модернизации магистральных и маневровых тепловозов, работающих на природном газе.
4. Соглашение о сотрудничестве между газодобывающими компаниями, ОАО «РЖД», АО «Группа Синара», ЗАО «Трансмашхолдинг» в области использования природного газа в качестве моторного топлива от 17.06.2016 г.

Работы ВНИИЖТ по применению на тепловозах природного газа

Наименование работы по переводу дизеля на газодизельный цикл	Год	Руководители
1. Разработка проекта и организация производства на Улан-Уденском ЛРЗ газогенераторных тепловозов ТЭ1Г	1951-1956	Фуфрянский Н.А. Пойда А.А. Якобсон П.В.
2. Разработка проекта и модернизация маневрового тепловоза ТЭМ2У переводом на работу со сжатым природным газом	1986	Фофанов Г.А.
3. Разработка технического задания и проведение реостатных испытаний магистральных газотепловозов 2ТЭ10Г и 2ТЭ116Г производства ЛТЗ	1992	Федотов Г.Б. Фофанов Г.А.
4. Разработка технического задания, проведение модернизации, реостатных и эксплуатационных испытаний маневровых газотепловозов ТЭМ18Г № 1, 2 производства БМЗ со сжатым природным газом	1998-2004	Фофанов Г.А. Григорович Д.Н.
5. Разработка технического задания, проведение модернизации, реостатных и эксплуатационных испытаний маневрового тепловоза ЧМЭ3 переводом на работу со сжатым природным газом	2005-2007	Фофанов Г.А. Григорович Д.Н.

Расчетные годовые объемы потребления природного газа маневровыми газотепловозами

Объемы потребления (куб. м) при замещении дизельного топлива природным газом

	50%	80%
1 тепловоз серии ТЭМ18	97 600	156 267
Парк маневровых тепловозов Октябрьской ж.д.	2 256 400	35 098 000
Парк маневровых тепловозов ОАО «РЖД»	361 120 000	859 467 000

Основные подходы

Сохранение возможности работы тепловоза на дизельном топливе без ухудшения топливной экономичности локомотива

Применение на тепловозе съемных модулей с объединением в одном модуле криогенного бака и газификатора

Минимальные изменения конструкции дизеля и тепловоза для перевода на газ и инфраструктуры депо для проведения ТО и ТР тепловоза и криогенного оборудования

Возможность экипировки газотепловоза СПГ от мобильных, передвижных и модульных заправочных комплексов

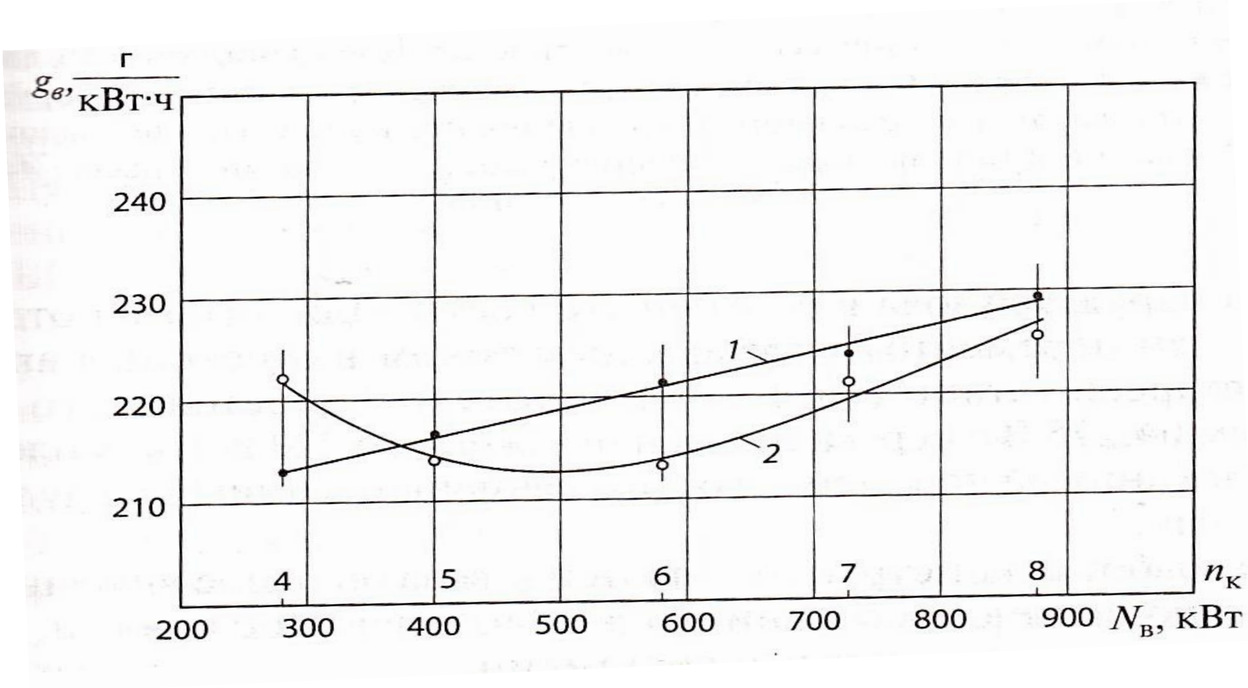
Обеспечение требований пожаро- взрывобезопасности

Использование криобаков с временем без дренажного хранения СПГ - не менее 20 суток

Технические решения

Управление подачей газа и топлива	Система ЭСУВТ управляет газовыми клапанами и ТНВД
Цикл работы	Газодизельный с запальной порцией дизельного топлива 20-50 % от номинального значения на ПКМ
Хранение топлива на тепловозе	Два съемных криогенных бака с экранно-вакуумной изоляцией Модернизированный топливный бак
Запас топлива на тепловозе	2 х 500 кг - на 3 суток работы 3 500 кг - на 15 суток работы
Экипировка тепловоза	Путем смены криогенных баков или от передвижной АГЗС-СПГ От стационарного источника на ПТОЛ

Удельный расход топлива



Удельный расход топлива при дизельном (1) и газодизельном (2) циклах работы двигателя тепловоза ТЭМ18Г

Результаты испытаний газотепловоза ТЭМ18Г

Реостатные испытания тепловоза на газовом и дизельном топливе

№	Параметр работы	Результат сравнения
1	Полная мощность дизеля 882 кВт	Сохраняется
2	Удельный расход топлива на режиме полной мощности, 225,5 г/кВт ч	Ниже на 3-5%
3	Токсичность выхлопных газов	Ниже в 1,5-2 раза
4	Запасы, кг: - дизельного топлива - сжатого газа при давлении 200 кгс/см^2	 3180 625

Эксплуатационные испытания тепловоза

Запас газа обеспечивает работу без заправки **2,5-3 суток**

Замещение дизельного топлива газом на Московской ж.д. – 35-50% , на Свердловской – 44%

Спасибо за внимание