

Министерство путей сообщения СССР
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
имени М. И. КАЛИНИНА

На правах рукописи

ЖАРИКОВ
Игорь Владимирович

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕЖРЕМОНТНЫХ ПЕРИОДОВ
ТЕПЛОВОЗОВ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ

Специальность 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог
и тяга поездов

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Днепропетровск 1991

Работа выполнена в Днепропетровском ордена Трудового Красного Знамени институте инженеров железнодорожного транспорта имени М.И.Калинина.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор
КУЗНЕЦОВ Тимофей Федорович

Научный консультант - кандидат технических наук, доцент
ФЕДОРЕЦ Виталий Андреевич

Официальные оппоненты- доктор технических наук, профессор
БОСОВ Аркадий Аркадиевич
кандидат технических наук
АНТРОПОВ Виктор Сергеевич

Ведущая организация - ПромтрансНИИпроект

Защита состоится "22" ноября 1991 г. в 15 ч
на заседании специализированного совета Д И14.07.01 при
Днепропетровском институте инженеров железнодорожного транспорта
по адресу: 320700, ГСП, г. Днепропетровск, ул. Академика Лазаряна, 2, ауд. 364

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Днепропетровского
института инженеров железнодорожного транспорта.

НТБ
ДНУЖТ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Локомотивное хозяйство является одним из определяющих элементов системы железнодорожного транспорта металлургических предприятий. Затраты на него составляют 40-55% от общих расходов на перевозки, при этом около 32% из них расходуется на технические обслуживания (ТО) и текущие ремонты (ТР) тепловозов. Тепловозы составляют более 80% инвентарного парка локомотивов (тепловозов и электровозов) металлургических предприятий, из которых более половины составляют тепловозы с гидропередачей ТГМ4 и ТГМ6. В перспективе тепловозы с гидропередачей будут оставаться главным звеном в системе локомотивного хозяйства предприятий металлургической отрасли. Потенциал локомотивного хозяйства неуклонно повышается происходит качественный и количественный рост его технической оснащенности. В связи с этим особую важность имеет решение задачи повышения эффективности использования тепловозов с гидропередачей на металлургических предприятиях.

5596a

Одним из путей решения поставленной задачи является совершенствование системы технического обслуживания и ремонта (СТОР) тепловозов на основе выбора рациональных межремонтных периодов. Существующая на металлургических предприятиях СТОР тепловозов, основанная на выполнении заданных объемов работ через заранее запланированные интервалы времени, обеспечивает слабое взаимодействие между объективно существующим процессом изменения технического состояния тепловозов и процессом их технической эксплуатации для поддержания требуемого уровня надежности и эффективности их использования. Достижения науки и передовой практики в области технической эксплуатации транспортных средств выдвигают в качестве основного требования к СТОР - учет их фактического технического состояния, которое во многом зависит от установленных межре-

монтажных периодов.

В связи с вышеперечисленным, проблема выбора рациональных межремонтных периодов тепловозов на основе анализа и количественной оценки их фактического технического состояния приобретает важное значение.

Целью работы является выбор рациональных межремонтных периодов тепловозов с гидропередачей, эксплуатирующихся на металлургических предприятиях, с учетом изменения их технического состояния в зависимости от удельного количества внеплановых ремонтов и степени восстановления. При этом учитываются затраты на дизельное топливо и на проведение технических обслуживаний и ремонтов тепловозов.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- проведен анализ современного состояния и путей повышения эффективности использования тепловозов с гидропередачей на металлургических предприятиях;

- разработана методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов с учетом затрат на дизельное топливо, на проведение технических обслуживаний, текущих и внеплановых ремонтов при заданном уровне коэффициента работоспособности;

- разработан способ определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей;

- методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов и способ определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей внедрены для конкретных условий эксплуатации тепловозов на металлургическом предприятии.

Методика исследования. Решение поставленных задач производилось на основе регрессионного анализа, методов математического моделирования и функционального подобия. Экспериментальные иссле-

дования проводились в условиях эксплуатации тепловозов на Криворожском металлургическом комбинате (КМК) "Криворожсталь".

Научная новизна состоит в следующем:

- разработана методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов с учетом затрат на дизельное топливо;
- уточнена методика определения удельного количества unplanned ремонтов, позволяющая учесть изменение технического состояния тепловозов в зависимости от межремонтных периодов и степени восстановления;
- разработана математическая модель удельного количества unplanned ремонтов, позволяющая определить их количество при изменении межремонтных периодов и степени восстановления тепловозов;
- предложена методика и определена обобщенная зависимость параметра потока отказов от наработки в интервале межремонтного периода $TP-I$, показывающая существование функционального подобия изменения параметра потока отказов тепловозов в зависимости от наработки в изучаемом интервале;
- разработан способ определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей по давлению наддува.

Практическое значение. Внедрение предложенной методики определения рациональных межремонтных периодов позволило сократить затраты на дизельное топливо, на проведение технических обслуживаний и текущих ремонтов. Предложенный способ определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей дает возможность улучшить контроль технического состояния тепловозных дизелей. Использование полученных результатов позволяет повысить эффективность использования тепловозов с гидропередачей.

Внедрение результатов работы. Результаты исследований внедрены

- КМК "Криворожсталь" при назначении межремонтных периодов тепловозов и для определения эффективной мощности дизелей тепловозов ТГМ4 и ТГМ6 в условиях эксплуатации и при проведении технических обслуживаний и ремонтов;

- Клинским МПЦЖТ для определения эффективной мощности дизелей тепловозов ТГМ4 при выполнении технических обслуживаний и ремонтов.

Подтвержденный экономический эффект от внедрения результатов исследования на КМК "Криворожсталь" составил 86,0 тыс.руб в год. Для парка тепловозов с гидропередачей, эксплуатирующихся на предприятиях металлургической отрасли, ожидаемый экономический эффект составит более 2 млн.руб в год.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались:

- на XVI научно-технической конференции инженеров и техников металлургического комбината "Азовсталь", июнь 1986 года, г.Жданов (г.Мариуполь);

- на 48 научно-технической конференции кафедр Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта и специалистов железнодорожного транспорта, 18-20 ноября 1986 года, г.Харьков;

- на III научно-технической конференции "Повышение надежности и долговечности машин и сооружений", 24-26 мая 1988 года, г.Запорожье;

- на республиканской конференции "Техническая диагностика и повышение надежности средств транспорта", 14-15 ноября 1988 года, г.Ташкент;

- на Всесоюзной научно-технической конференции "Методы и средства диагностирования технических средств железнодорожного

транспорта", 7-9 июня 1989 года, г. Омск;

- на научно-технических семинарах и заседаниях кафедры "Локомотивы" ДИИТа 1990-91 гг., г. Днепропетровск.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 8 печатных работах и отражены в 3 отчетах по научно-исследовательским работам, выполненным при непосредственном участии автора. На способ определения мощности дизеля, связанного с гидропередачей, получено положительное решение ВНИИГПЭ.

Объем и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем работы - 179 страниц, включая 27 рисунков, а также 30 таблиц. Библиография содержит 120 названий. Приложений 2.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы.

В главе I дан анализ современного состояния и путей повышения эффективности использования тепловозов с гидропередачей на металлургических предприятиях, выполнен обзор и анализ работ по совершенствованию СТОР транспортных средств, определена цель и сформулированы задачи исследования.

Отмечено, что существующая на металлургических предприятиях СТОР тепловозов, основанная на выполнении заданных объемов работ через заранее запланированные интервалы времени, обеспечивает слабое взаимодействие между объективно существующим процессом изменения технического состояния тепловозов и процессом их технической эксплуатации для поддержания требуемого уровня надежности и эффективности их использования. Результаты анализа показывают, принятая СТОР тепловозов не учитывает различия в техническом

состоянии тепловозов в зависимости от условий эксплуатации и содержания на предприятиях, конструкции и продолжительности работы от постройки.

Установлено, что основным направлением повышения эффективности использования тепловозов с гидропередачей на металлургических предприятиях является сокращение затрат на проведение ТО, ТР и неплановых ремонтов и на дизельное топливо. Их можно осуществить путем дальнейшего совершенствования СТОР тепловозов с учетом их фактического технического состояния.

Разработке вопросов совершенствования СТОР локомотивов посвящены исследования многих ученых, выполненных в ряде исследовательских организаций и БУЗов ЦПКТБ Трансчермет, ПромтрансНИИпроект, МИИТе, ЛИИЖТе, ВНИИЖТе, ВЗИИТе, ДИИТе, ХИИТе, РИИЖТе, СамИИТе, АЛИИТе, ОмИИТе под руководством Е. Я. Айзинбуда, В. С. Антропова, А. П. Белана, А. А. Босова, В. И. Вознюка, А. В. Горского, Г. Д. Забелина, И. П. Исаева, Н. Г. Касьяна, В. Д. Кузмича, Т. Ф. Кузнецова, Н. А. Малоземова, В. Н. Озембловского, Е. С. Павловича, В. А. Пахомова, А. Б. Подшивалова, М. Д. Рахматулина, Э. Д. Тартаковского, А. С. Хоружего, А. А. Чернякова, В. А. Четвергова и др.

Проведенный анализ литературных источников показал, что основная часть работ по совершенствованию СТОР посвящена локомотивам, эксплуатирующимся на железных дорогах МПС. В тоже время, совершенствованию СТОР тепловозов, работающих в специфических условиях металлургических предприятий, уделяется недостаточное внимание.

Основным направлением работ по совершенствованию СТОР локомотивов является выбор рациональных межремонтных периодов. Определение межремонтных периодов основано на применении статистического метода обработки большого количества данных эксплуатации

локомотивов. Оптимизация СТОР производится путем минимизации суммарных затрат на ТО и ТР с учетом расходов на проведение неплановых ремонтов (НР) и затрат, связанных с изъятием локомотивов из эксплуатации для проведения ТО и ТР.

В главе 2 рассмотрены теоретические основы выбора рациональных межремонтных периодов тепловозов.

На базе существующих теоретических положений по совершенствованию СТОР локомотивов предложена методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов, основанная на выборе рациональных межремонтных периодов по критерию минимальных общих затрат при заданном уровне коэффициента работоспособности. Это условие можно представить в следующем виде

$$Z = Z_T + Z_{ТОР} + Z_H \rightarrow \min \quad (1)$$

$$K_p \geq K_{p,з} \quad (2)$$

где Z - общие затраты на дизельное топливо и на проведение ТО, ТР и НР;

Z_T - годовые затраты на дизельное топливо;

$Z_{ТОР}$ - годовые затраты на проведение ТО и ТР;

Z_H - годовые затраты на проведение НР;

K_p - расчетный коэффициент работоспособности тепловозов;

$K_{p,з}$ - заданный коэффициент работоспособности тепловозов.

Анализ затрат в локомотивном хозяйстве металлургических предприятий показывает, что расходы на дизельное топливо более 12% от общих расходов. Кроме того, повышение стоимости топлива и трудности в обеспечении им транспортных средств указывают на необходимость учета при определении рациональных межремонтных периодов тепловозов затрат на топливо.

В связи с этим наряду с затратами на проведение ТО,ТР и НР предложено учитывать затраты на дизельное топливо, которое в работе определяется по следующему выражению:

$$Z_T = C_T \sum_{i=1}^q M_i \cdot N_{i3} \int_{t=0}^{t=\Delta t} B_i(t) dt \quad (3)$$

где C_T - стоимость 1 кг дизельного топлива;
 i - порядковый номер группы тепловозов;
 q - количество различных групп тепловозов;
 M_i - количество межремонтных периодов ТР-I в течение года для i -той группы тепловозов;
 N_{i3} - количество эксплуатируемых тепловозов i -той группы;
 $B_i(t)$ - функциональная зависимость удельного расхода топлива от наработки в межремонтном периоде ТР-I для i -той группы тепловозов.

Распределение тепловозов по группам производится в зависимости от порядкового номера проведенного капитального ремонта.

Для определения зависимости $B_i(t)$ предложена соответствующая методика.

Затраты на ТО и ТР могут быть найдены путем суммирования затрат на проведение m видов ТО и ТР по q группам тепловозов с использованием выражения

$$Z_{\text{ТОР}} = \sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^m N_{ij} \cdot C_{ij} \quad (4)$$

где j - соответствующий вид ТО и ТР;
 m - количество видов ТО и ТР;
 N_{ij} - количество ТО и ТР j -тых видов по i -тым группам тепловозов;
 C_{ij} - стоимость j -того вида ТО и ТР i -той группы тепловозов.

Затраты на НР определяются по формуле

$$Z_H = \sum_{i=1}^q N_{iH} \cdot C_{iH}, \quad (5)$$

где N_{iH} - количество НР тепловозов i -той группы;
 C_{iH} - стоимость НР тепловозов i -той группы.

Определяющим фактором в разработанной методике определения рациональных межремонтных периодов тепловозов является межремонтный период ТР-I Δt_{i2} . Межремонтные периоды других видов ТО и ТР можно рассчитать с использованием соответствующих коэффициентов кратности.

Основной проблемой, с которой сталкиваются исследователи при решении задачи совершенствования СТОР транспортных средств, является определение количества НР. В работе предложено определять количество НР по следующей формуле:

$$N_{iH} = \sum_{t=1}^q N_{i3} \cdot H_i(t), \quad (6)$$

где $H_i(t)$ - характеристика, представляющая собой функциональную зависимость удельного количества неплановых ремонтов от наработки тепловозов.

С использованием теоретических положений, выдвинутых проф. Босовым А.А. при разработке рациональной системы плановых восстановлений локомотивов и вагонов, а также метода функционального подобия, предложенного доц. Федорцом В.А., уточнена методика определения удельного количества неплановых ремонтов (H_i - характеристики).

В работе H_i -характеристика рассматривается в виде кусочной функции на различных интервалах межремонтных периодов ТР-I. Это дает возможность анализировать эффективность проведения ремонтов тепловозов и учитывать их фактическое техническое состояние.

H_i - характеристика может быть представлена интегралом от функции параметра потока отказов

$$H_i(t) = \int_{t=0}^{t=2\Delta t} \omega_i(t) dt \quad (7)$$

Функция параметра потока отказов $\omega_i(t)$ может быть описана прямолинейным уравнением

$$\omega_i(t) = at + b \quad (8)$$

где a и b - параметры;

t - время работы тепловозов;

Для получения значений параметров a и b в работе предложена соответствующая методика, суть которой будет изложена в дальнейшем.

При определении H_i - характеристики без учета ремонтных воздействий в интервале наработки от 0 до Δt получено следующее выражение:

$$H_i(\Delta t) = 0,5(a \cdot \Delta t^2 + 2b \cdot \Delta t) \quad (9)$$

При определении H_i - характеристики с учетом ремонтных воздействий на интервале от 0 до $2\Delta t$ предложено использовать следующее выражение:

$$H_i(\Delta t, \gamma) = a(1,5 - \gamma) \cdot \Delta t^2 + b \cdot \Delta t \quad (10)$$

Для определения удельного количества неплановых ремонтов тепловозов различных групп предлагается использовать следующую зависимость:

$$H_i(t) = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n H_{jk}(\Delta t_{jk}, \gamma_{jk}) \cdot K_{\text{нар } i} \quad (11)$$

где K - порядковый номер j -того вида ремонта;
 n - количество j -тых видов ремонта;
 Δt_{jk}^+ - значение межремонтного периода j -того вида ремонта
 K -того порядкового номера;
 δ_{jk} - значение степени восстановления тепловоза на j -том
 виде ремонта K -того порядкового номера;
 $K_{\text{нап}i}$ - коэффициент наработки i -той группы тепловозов.

$$K_{\text{нап}i} = \frac{T_i}{T_{ri}}, \quad (12)$$

где T_i - наработка тепловоза i -той группы в течение периода
 наблюдения;

T_{ri} - годовая наработка тепловоза i -той группы.

Разработанная модель позволяет прогнозировать изменение технического состояния тепловозного парка в процессе эксплуатации в зависимости от межремонтных периодов и степени восстановления тепловозов.

Для получения вида выражения (8) разработана методика определения функциональной зависимости параметра потока отказов от наработки тепловозов в межремонтном периоде TP-I.

В качестве исходных данных для определения параметра потока отказов в межремонтном периоде TP-I используются экспериментальные данные о проведенных ТО, TP и НР тепловозов.

При этом данные эксперимента совмещаются по соответствующему виду и порядковому номеру TP и рассчитывается значение параметра потока отказов в каждом интервале наработки межремонтного периода TP-I.

Функциональная зависимость параметра потока отказов наработки в межремонтном периоде TP-I определяется с использованием

метода функционального подобия, согласно которому значение $\bar{\omega}$ в каждом межремонтном периоде ТР-I приводится к безразмерному виду с последующим определением закономерности изменения параметра потока отказов от наработки в межремонтном периоде ТР-I.

В главе 3 приведены результаты реализации методики определения рациональных межремонтных периодов для условий эксплуатации тепловозов с гидропередачей ТГМ6 на КМК "Криворожсталь". Источниками первичной информации послужили, собранные автором экспериментальные данные эксплуатации тепловозов с гидропередачей на предприятии. На их основе, с использованием методов математической статистики, получены значения исходных параметров для различных групп тепловозов - значения межремонтных периодов, среднегодовое количество НР, продолжительность простоя в различных видах ремонтов и др.

Группа с порядковым номером 1 не представлена ввиду недостатка информации о проведенных ТО, ТР и НР тепловозов ТГМ6, которым не проведен капитальный ремонт. В группу с порядковым номером 2 вошли тепловозы, которым проведен первый по счету капитальный ремонт. Группа с порядковым номером 3 включает в себя тепловозы, которым проведен второй по счету капитальный ремонт.

С использованием предложенной методики определения функциональной зависимости параметра потока отказов от наработки тепловозов в межремонтном периоде ТР-I получена соответствующая обобщенная зависимость, которая показывает существование функционального подобия зависимости параметра потока отказов от наработки тепловозов в различных межремонтных периодах ТР-I. Эта зависимость представлена выражением

$$\bar{\omega} = 0,748 + 0,282 \cdot \Delta t_2 \quad (13)$$

Полученные для выражения (13) значения критериев адекватности (индекса корреляции и критерия Фишера) указывают на высокую степень корреляционной зависимости между исследуемыми параметрами.

Обобщенная зависимость (13) использовалась для получения устойчивых зависимостей параметра потока отказов от наработки для каждого межремонтного периода ТР-I, которые описывают процесс изменения параметра потока отказов тепловозов в период наблюдений.

Получены значения степени восстановления тепловозов на различных видах ремонтов в период наблюдений, свидетельствующие о низком качестве их проведения.

Анализ показывает, что техническое состояние тепловозов, которое определяется степенью восстановления и параметром потока отказов, во многом зависит от уровня эффективной мощности тепловозных дизелей.

Результаты исследований, выполненных под руководством проф. Ждановского И.С., доц. Рахматулина М.Д. свидетельствуют о том, что как при завышении, так и при занижении мощности двигателей на номинальном режиме происходит значительный рост скорости их изнашивания и расхода топлива. Эти обстоятельства приводят к ухудшению показателей безотказности двигателей и увеличению непроизводительных затрат на их содержание. В связи с необходимостью решения проблем определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей и удельного расхода топлива при изменении технического состояния тепловозов в работе значительное внимание уделяется разработке способа определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей.

Учитывая актуальность рассматриваемой задачи, предлагается способ, суть которого заключается в расчете эффективной мощности дизелей по действительному значению абсолютного давления наддува

P_{int} при повторно-кратковременном стационарном нагружении дизеля работой гидropередачи в режиме выбега на предельной позиции контроллера машиниста. При этом значение мощности рассчитывается по формуле

$$P_e = (a_0 + a_1 \cdot P_{int} + a_2 \cdot P_{int}^2) \cdot P_{e,0}, \quad (14)$$

где a_0, a_1, a_2 - опытные коэффициенты;
 $P_{e,0}$ - паспортная величина полной мощности испытуемого типа дизеля, установленная для заданной нормированной величины $P_{int,0}$ абсолютного давления наддува.

Значения опытных коэффициентов a_0, a_1, a_2 определяются из следующих выражений:

$$a_0 = \frac{-1,295}{K} \quad a_1 = \frac{17,97}{K} \quad a_2 = \frac{-12,54}{K}$$

При этом значение поправочного коэффициента K вычисляется по формуле

$$K = -1,295 + 17,97 \cdot P_{int,0} - 12,54 \cdot P_{int,0}^2$$

Результаты экспериментальной проверки предложенного способа показывают, что погрешность при определении значения эффективной мощности с использованием выражения (14) не превышает 3,4%. На предложенный способ оформлена заявка на изобретение и получено положительное решение.

С целью упрощения методики расчета значения эффективной мощности дизелей 6ЧН21/21 и 8ЧН26/26 в условиях эксплуатации разработаны соответствующие номограммы, позволяющие заменить вычислительную работу выполнением простейших геометрических операций и считыванием отбета.

Для учета затрат на дизельное топливо при выборе рациональных межремонтных периодов в работе проведено исследование влияния наработки тепловозов ТГМ6 в межремонтном периоде ТР-I на удельный расход топлива \bar{B} . Исследования проводились по экспериментальным данным для каждой из принятых групп тепловозов, эксплуатирующихся на КМК "Криворожсталь".

С использованием метода функционального подобия получено выражение, описывающее влияние наработки в различных межремонтных периодах ТР-I на относительное значение удельного расхода топлива, которое имеет следующий вид:

$$\bar{B} = 0,85 + 0,075 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t_2 \quad (15)$$

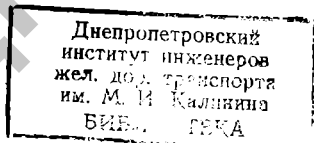
Полученные для выражения (15) значения критериев адекватности показывают тесную корреляционную связь между изучаемыми параметрами.

5596a
Определена зависимость удельного расхода топлива от эффективной мощности дизелей тепловозов ТГМ6, которая представлена выражением

$$\bar{B} = 1,21 - 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot P_e \quad (16)$$

Величины критериев адекватности, рассчитанные для выражения (16), свидетельствуют о высокой степени корреляционной связи между изучаемыми параметрами. Это доказывает возможность контроля значения удельного расхода топлива тепловозов с гидропередачей по величине эффективной мощности их дизелей.

Рассчитаны рациональные межремонтные периоды тепловозов ТГМ6 для условий их эксплуатации на КМК "Криворожсталь". Решение задачи по определению рациональных межремонтных периодов тепловозов производилось по соответствующей методике с использованием специ-



ально разработанной автором программы. В результате расчетов были получены значения затрат на дизельное топливо Z_T , затрат на проведение технических обслуживаний и ремонтов $Z_{\text{тор}}$, затрат на проведение unplanned ремонтов Z_n , общих затрат Z и коэффициента работоспособности K_p (Рис.). Полученные значения рациональных межремонтных периодов представлены в таблице.

Значения рациональных межремонтных периодов тепловозов ТГМ6, ч

Номер группы	ТО-3	ТР-1	ТР-3	КР
Группа 2	975	3900	11700	58500
Группа 3	1075	4300	12900	64500

В главе 4 приведены результаты эксплуатационной проверки и внедрения предложенных разработок. Внедрение методики определения рациональных межремонтных периодов тепловозов и способа определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей позволяет сократить затраты на техническую эксплуатацию тепловозов с гидропередачей и улучшить их техническое состояние.

Методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов внедрена на КМК "Криворожсталь" и используется при назначении межремонтных периодов тепловозов ТГМ6. Способ определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей внедрен на Клинском МПЖТ и КМК "Криворожсталь" и используется для определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей ТГМ4 и ТГМ6 в условиях эксплуатации и при проведении технических обслуживаний и ремонтов. Результаты проведенных исследований использованы ЦКТИ Трансчермет при разработке рекомендаций по унификации локомотивного парка предприятий ВПО "Союзметаллургпром" и для

Зависимость общих затрат и коэффициента работоспособности от межремонтных периодов ТР-I для двух групп тепловозов ТГМб

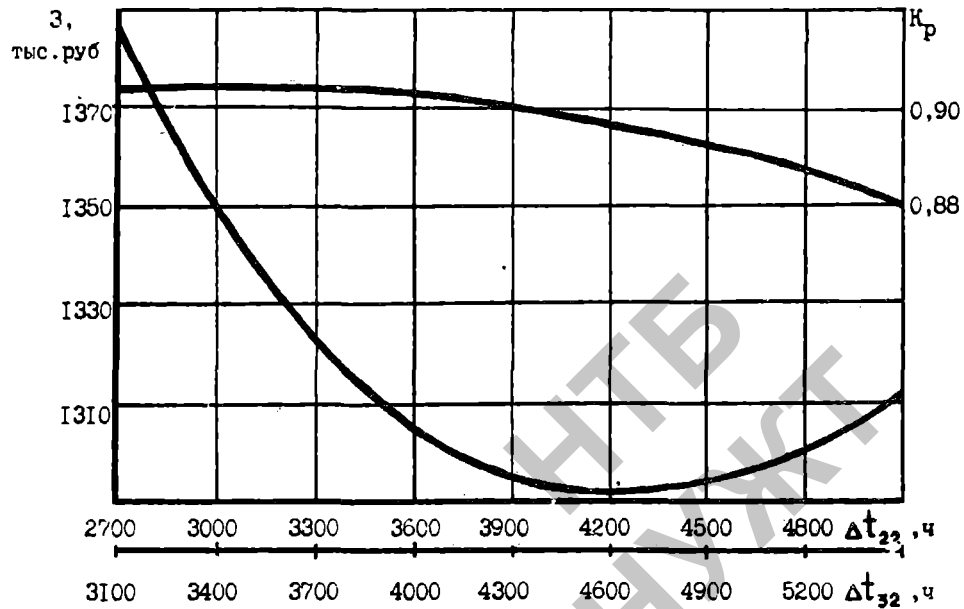


Рис.

распространения на металлургических предприятиях в качестве передового опыта.

Проведен расчет годового экономического эффекта от внедрения результатов исследований на металлургических предприятиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Существующая система технического обслуживания и ремонта тепловозов, эксплуатирующихся на металлургических предприятиях, основанная на выполнении заданных объемов работ через заранее запланированные интервалы времени, не учитывает фактическое техническое состояние тепловозов.

2. Разработана методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов с учетом затрат на дизельное топливо, на проведение технических обслуживаний, текущих и неплановых ремонтов при заданном уровне коэффициента работоспособности.

3. Уточнена методика определения удельного количества неплановых ремонтов, учитывающая изменение технического состояния тепловозов в зависимости от межремонтных периодов и степени восстановления тепловозов.

4. Определена обобщенная зависимость параметра потока отказов от наработки в интервале межремонтного периода $TP-I$, показывающая существование функционального подобия изменения параметра потока отказов тепловозов в зависимости от наработки в изучаемом интервале.

5. Разработан способ определения мощности дизеля, связанного с гидротрансмиссией, на который оформлена заявка на изобретение и получено положительное решение.

6. Определены рациональные межремонтные периоды тепловозов для условий их эксплуатации на КМК "Криворожсталь".

7.Методика определения рациональных межремонтных периодов тепловозов и способ определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей внедрены для условий эксплуатации тепловозов на КМК "Криворожсталь" и Клинском МПЖТ.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

1.Кузнецов Т.Ф.,Федорец В.А.,Жариков И.В.Методика прогнозирования параметров надежности сложных механизмов//Тез.докл.ІІІ науч.-техн.конф."Повышение надежности и долговечности машин и сооружений"(Запорожье,24-26 мая 1988 г.).-Киев,1988.-С.7-9.

2.Кузнецов Т.Ф.,Федорец В.А.,Жариков И.В.Применение функционального подобия в задачах моделирования показателей надежности тепловозных дизелей//Тез.докл.республ.науч.-техн.конф."Техническая диагностика и повышение надежности средств транспорта"(Ташкент,14-15 ноября 1988 г.).-Ташкент,1988.-С.73.

3.Федорец В.А.,Жариков И.В.Методика моделирования параметров надежности тепловозных ДВС//Тез.докл.Всесоюз.науч.-техн.конф."Методы и средства диагностирования технических средств железнодорожного транспорта"(Омск,7-9 июня 1989 г.).-Омск,1989.-С.84-85.

4.Макаров П.А.,Жариков И.В.Еще один подход к рационализации структуры парка локомотивов//Повышение надежности эксплуатации и ремонта локомотивов:Межвуз.сб.науч.тр.-Днепропетр.ин-т инж.трансп.-1990.С.49-52.

5.Прядко В.А.,Федорец В.А.,Жариков И.В.Методика определения эффективной мощности дизелей тепловозов с гидропередачей/Днепропетр.ин-т инж.трансп.-Днепропетровск,1990.-14с.-Деп.в ЦНИИТЭИ МПС № 5375.

6.Прядко В.А.,Федорец В.А.,Жариков И.В.Методика определения рациональных межремонтных периодов плановых восстановлений тепло-

возов/Днепропетр.ин-т инж.трансп.-Днепропетровск,1991.-21с.-Деп.
в ЦНИИТЭИ МПС № 5475.

7.Жариков И.В.Прогнозирование параметра потока отказов тепловозов в межремонтном периоде ТР-1/Пути повышения надежности и экономичности тепловозов:Междуз.сб.науч.тр.-Днепропетровск:Днепропетр.ин-т инж.трансп.-1991,С.56-58.

8.Прядко В.А.,Жариков И.В.Исследование параметров дизеля,определяющих его техническое состояние/Пути повышения надежности и экономичности тепловозов:Междуз.сб.науч.тр.-Днепропетровск:Днепропетр.ин-т инж.трансп.-1991,С.31-34.

9.Положительное решение на заявку № 4805804/10 Способ определения мощности дизеля,связанного с гидropередачей /Т.Ф.Кузнецов, В.А.Федорец,И.В.Жариков,В.А.Прядко,В.В.Лось.-Принято 26.03.90.



ЖАРИКОВ Игорь Владимирович

**ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕЖРЕМОНТНЫХ ПЕРИОДОВ
ТЕПЛОВОЗОВ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ**

05.22.07 - Подвижной состав железных дорог и тяга поездов
Подписано к печати 19.09.91.Формат 60x84 1/16.Бумага для множительных аппаратов.Печать офсетная.Усл.печ.л.1.Уч.-изд.л.1.
Тираж 100 экз.Заказ № 838. Бесплатно.

Участок оперативной типографии ДИИТа
320700,ГСП,Днепропетровск,10.ул.Акад.В.А.Лазаряна,2.