



ОТЧЁТ ОБ ИСПЫТАНИЯХ ХАДО РВС · ОТДЕЛ 34

Узлы трения дизелей Д100/Д80 и зубчатых передач: металл нарастает, трение падает

ГП «Завод имени Малышева», отдел 34 — лаборатория износостойкости · начальник отдела: д.т.н.,
проф. А. П. Любченко · утверждён главным инженером завода
г. Харьков, Украина · отчёт 1998 г.

ПРОДУКТ	ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ	ТИП ДОКУМЕНТА
ХАДО РВС 0,2 % (вес.) в масла М14В2, ТСЗп-8, И-20А · для пар без смазки — керосин с 30 % состава	Узлы трения тепловозных дизелей Д100 и Д80 и зубчатых передач коленвал-вкладыш · гильза-поршневое кольцо · зубчатые пары коробок перемен передач · сталь – медь М1 без смазки	Отчёт лаборатории износостойкости ГП «Завод имени Малышева»

СОПРЯЖЕНИЕ	ОБРАЗЦЫ И СМАЗКА	ЧТО ИЗМЕРЯЛОСЬ
Коленвал-вкладыш	Ролик из чугуна ВЧМ — колодка А020-1, масло М14В2	Износ и коэффициент трения, два периода по 10 часов
Гильза-поршневое кольцо	Гильзовый чугун с лазерной закалкой — кольцо с хромовым покрытием, масло М14В2	Износ за 10 часов, прирабатываемость и нагрузочная способность
Зубчатые пары коробок перемен передач	Цементованная сталь 20Х2Н4МА и изотермически закалённая 35ХС, масла ТСЗп-8 и И-20А	Износ при качении с проскальзыванием, нагрузка 2,0 кН
Пара сталь – медь М1	Нормализованная легированная сталь – медь М1, работа без смазки	Силы трения при ступенчатом нагружении 0,2–1,2 кН

Каждое сопряжение испытано параллельно с контрольными образцами тех же материалов на тех же маслах без состава.

Ключевые результаты

↓ **5,6×**

износ поршневых колец за 10 часов,
0,0089 → 0,0016 г

↑ **0,0020 г**

масса ролика зубчатой пары разной
твёрдости, износ 0,0009 → привес
0,0020 г

↑ **25 %**

нагрузочная способность пары
гильза–кольцо, 400 → 500 кг

↓ **50 %**

коэффициент трения пары
коленвал–вкладыш, 0,026 → 0,013

Сопряжение коленвал–вкладыш: масло M14B2, 20 часов

ПОКАЗАТЕЛЬ	МАСЛО M14B2 БЕЗ СОСТАВА	M14B2 + ХАДО РВС
Ролик из чугуна ВЧМ, вторые 10 часов	износ 0,0013 г	привес 0,0003 г
Колодка A020-1, вторые 10 часов	износ 0,0003 г	привес 0,0004 г
Коэффициент трения на 20-м часу	0,026	0,013

Машина трения СМЦ-2, скорость скольжения **1,3 м/с**; весовой метод, аналитические весы ВЛА-200, точность **10⁻⁴ г**.

Сопряжение гильза–поршневое кольцо: износ и нагрузочная способность

ПОКАЗАТЕЛЬ	МАСЛО M14B2 БЕЗ СОСТАВА	M14B2 + ХАДО РВС
Износ поршневого кольца за 10 часов	0,0089 г	0,0016 г
Коэффициент трения при 200 кг	0,17	0,13
Коэффициент трения при 300 кг	0,20	0,12
Коэффициент трения при 400 кг	0,25 — предзадирное состояние	0,12
Коэффициент трения при 500 кг	—	0,11

Машина трения МТВПД, выдержка **30 мин** на ступени; у необработанной пары на **400 кг** зафиксировано предзадирное состояние.

Зубчатые сопряжения: качение с проскальзыванием

ПАРА МАТЕРИАЛОВ И СМАЗКА	БЕЗ СОСТАВА	С ХАДО РВС
Разная твёрдость: 20Х2Н4МА — 35ХС, масло И-20А — масса ролика из стали 35ХС	износ 0,0009 г	привес 0,0020 г
Одинаковая твёрдость: 35ХС — 35ХС, масло ТСЗп-8 — износ ролика	0,0063 г	0,0063 г

Проскальзывание **20 %**, общая нагрузка **2,0 кН**. Отчёт отмечает изменение износа цементованной стали **в 2,5 раза** на паре разной твёрдости.

Пара сталь – медь М1 без смазки: ступенчатое нагружение

НАГРУЗКА	СНИЖЕНИЕ СИЛ ТРЕНИЯ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ХАДО РВС
0,2 кН	27 %
0,4 кН	54 %
0,6 кН	51 %
0,8 кН	23 %
1,0 кН	10 %

Обработка — обкатка в керосине с **30 %** состава, **30 мин**, затем промывка и сушка; шкала прибора в отчёте не расшифрована, приведено относительное изменение.

Выводы отчёта отдела 34 завода имени Малышева

2. Установлена эффективность использования присадки к моторным маслам с целью снижения сил трения и ускорения приработки основных деталей узлов трения двигателей /вал-вкладыш, гильза-поршневое кольцо/.
3. Получено, что добавление состава РВС заметно уменьшает износ зубчатых передач при работе пар из неравнопрочных материалов.
4. Испытания сопряжений материалов, обработанных РВС, в условиях трения скольжения без смазок показали существенное /от 10 до 54%/ снижение сил трения обработанных поверхностей в сравнении с необработанными.
5. Считаем необходимым провести расширенные опытно-промышленные испытания присадки РВС в условиях производства: тепловозные двигатели типа Д100 и Д80 — с целью снижения времени приработки и сокращения расхода топлива при заводской обкатке двигателей; коробки перемен передач и другие узлы трения технологического оборудования — с целью восстановления размеров изношенных деталей, предотвращения износа и уменьшения расхода электроэнергии. Подготовлен проект приказа.

XADO

© XADO. Все права защищены.

Результаты относятся к образцам материалов узлов трения тепловозных дизелей Д100 и Д80, зубчатых передач и пары сталь – медь М1, испытанным на машинах трения СМЦ-2 и МТВПД в указанных режимах; в эксплуатации показатели могут отличаться. РВС — устаревшее обозначение ХАДО, составы нулевого поколения; актуальное поколение продуктов — ревитализанты. Оригинал отчёта с подписями и печатью публикуется целиком и доступен для загрузки.