



ЗВІТ ПРО ВИПРОБУВАННЯ ХАДО РВС · ВІДДІЛ 34

Вузли тертя дизелів Д100/Д80 і зубчастих передач: метал наростає, тертя падає

ДП «Завод імені Малишева», відділ 34 — лабораторія зносостійкості · начальник відділу: д.т.н., проф. А. П. Любченко · затверджений головним інженером заводу м. Харків, Україна · звіт 1998 р.

ПРОДУКТ	ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАНЬ	ТИП ДОКУМЕНТА
ХАДО РВС 0,2 % (ваг.) у мастила М14В2, ТСЗп-8, ІІ-20А · для пар без змащення — гас із 30 % складу	Вузли тертя тепловозних дизелів Д100 і Д80 та зубчастих передач колінвал–вкладиш · гільза–поршневе кільце · зубчасті пари коробок передач · сталь – мідь М1 без змащення	Звіт лабораторії зносостійкості ДП «Завод імені Малишева»

СПРЯЖЕННЯ	ЗРАЗКИ ТА ЗМАЩЕННЯ	ЩО ВИМІРЮВАЛОСЯ
Колінвал–вкладиш	Ролик із чавуну ВЧМ — колодка А020-1, мастило М14В2	Знос і коефіцієнт тертя, два періоди по 10 годин
Гільза–поршневе кільце	Гільзовий чавун із лазерним гартуванням — кільце з хромовим покриттям, мастило М14В2	Знос за 10 годин, припрацьовуваність і навантажувальна здатність
Зубчасті пари коробок передач	Цементована сталь 20Х2Н4МА та ізотермічно загартована 35ХС, мастила ТСЗп-8 та ІІ-20А	Знос при коченні з проковзуванням, навантаження 2,0 кН
Пара сталь – мідь М1	Нормалізована легована сталь – мідь М1, робота без змащення	Сили тертя при ступінчастому навантаженні 0,2–1,2 кН

Кожне спряження випробувано паралельно з контрольними зразками тих самих матеріалів на тих самих мастилах без складу.

Ключові результати

↓ **5,6×**

знос поршневих кілець за 10 годин,
0,0089 → 0,0016 г

↑ **0,0020 г**

маса ролика зубчастої пари різної
твердості, знос 0,0009 → приріст
0,0020 г

↑ **25 %**

навантажувальна здатність пари
гільза–кільце, 400 → 500 кг

↓ **50 %**

коефіцієнт тертя пари
колінвал–вкладиш, 0,026 → 0,013

Спряження колінвал–вкладиш: мастило М14В2, 20 годин

ПОКАЗНИК	МАСТИЛО М14В2 БЕЗ СКЛАДУ	М14В2 + ХАДО РВС
Ролик із чавуну ВЧМ, другі 10 годин	знос 0,0013 г	приріст 0,0003 г
Колодка А020-1, другі 10 годин	знос 0,0003 г	приріст 0,0004 г
Коефіцієнт тертя на 20-й годині	0,026	0,013

Машина тертя СМЦ-2, швидкість ковзання **1,3 м/с**; ваговий метод, аналітичні терези ВЛА-200, точність **10⁻⁴ г**.

Спряження гільза–поршневе кільце: знос і навантажувальна здатність

ПОКАЗНИК	МАСТИЛО М14В2 БЕЗ СКЛАДУ	М14В2 + ХАДО РВС
Знос поршневого кільця за 10 годин	0,0089 г	0,0016 г
Коефіцієнт тертя при 200 кг	0,17	0,13
Коефіцієнт тертя при 300 кг	0,20	0,12
Коефіцієнт тертя при 400 кг	0,25 — передзадирний стан	0,12
Коефіцієнт тертя при 500 кг	—	0,11

Машина тертя МТВПД, витримка **30 хв** на ступені; у необробленої пари на **400 кг** зафіксовано передзадирний стан.

Зубчасті спряження: кочення з проковзуванням

ПАРА МАТЕРІАЛІВ І ЗМАЩЕННЯ	БЕЗ СКЛАДУ	З ХАДО РВС
Різна твердість: 20Х2Н4МА — 35ХС, мастило ІІ-20А — маса ролика зі сталі 35ХС	знос 0,0009 г	приріст 0,0020 г
Однакова твердість: 35ХС — 35ХС, мастило ТСЗп-8 — знос ролика	0,0063 г	0,0063 г

Проковзування 20 %, загальне навантаження 2,0 кН. Звіт відзначає зміну зносу цементованої сталі у 2,5 раза на парі різної твердості.

Пара сталь – мідь М1 без змащення: ступінчасте навантаження

НАВАНТАЖЕННЯ	ЗНИЖЕННЯ СИЛ ТЕРТЯ ПІСЛЯ ОБРОБКИ ХАДО РВС
0,2 кН	27 %
0,4 кН	54 %
0,6 кН	51 %
0,8 кН	23 %
1,0 кН	10 %

Обробка — обкатування в гасі з 30 % складу, 30 хв, потім промивання і сушіння; шкала приладу у звіті не розшифрована, наведено відносну зміну.

Висновки звіту відділу 34 заводу імені Малишева

2. Встановлено ефективність використання присадки до моторних мастил з метою зниження сил тертя та прискорення припрацювання основних деталей вузлів тертя двигунів /вал-вкладиш, гільза-поршневе кільце/.
3. Отримано, що додавання складу РВС помітно зменшує знос зубчастих передач при роботі пар із нерівномісних матеріалів.
4. Випробування спряжень матеріалів, оброблених РВС, в умовах тертя ковзання без мастил показали суттєве **/від 10 до 54%/** зниження сил тертя оброблених поверхонь у порівнянні з необробленими.
5. Вважаємо за необхідне провести розширені дослідно-промислові випробування присадки РВС в умовах виробництва: тепловозні двигуни типу Д100 і Д80 — з метою скорочення часу припрацювання та зменшення витрати палива при заводському обкатуванні двигунів; коробки передач та інші вузли тертя технологічного обладнання — з метою відновлення розмірів зношених деталей, запобігання зносу та зменшення витрати електроенергії. Підготовлено проект наказу.

XADO

© XADO. Усі права захищені.

Результати стосуються зразків матеріалів вузлів тертя тепловозних дизелів Д100 і Д80, зубчастих передач та пари сталь – мідь М1, випробуваних на машинах тертя СМЦ-2 і МТВПД у зазначених режимах; в експлуатації показники можуть відрізнятися. РВС — застаріле позначення ХАДО, склади нульового покоління; актуальне покоління продуктів — ревіталізанти. Оригінал звіту з підписами та печаткою публікується повністю і доступний для завантаження.