



ЗВІТ ПРО НДР · ЛАБОРАТОРНІ ВИПРОБУВАННЯ ХАДО РВС

Гільза, кільце, колінвал: поверхня тертя твердіша, знос і втрати на тертя нижчі

Харківський державний автомобільно-дорожній технічний університет (ХДАДТУ), кафедра технології машинобудування та ремонту машин · керівник НДР: канд. техн. наук, доц. В. О. Войтов
м. Харків, Україна · звіт затверджено проректором з наукової роботи 24.07.1998, гербова печатка університету

ПРОДУКТ	ОБ'ЄКТ ВИПРОБУВАНЬ	ТИП ДОКУМЕНТА
ХАДО РВС ремонтно-відновлювальний склад; у звіті — присадка RVS, вносилася в індустріальну оливу ІІ-20 та моторну М10Г1	Моделльні пари тертя ДВЗ сталь 40Х — бронза Бр.С30 (колінчастий вал — підшипник ковзання) · чавун ЧС — чавун СЧМ (гільза циліндра — компресійне кільце)	Звіт про науково-дослідну роботу університету

ПАРА ТЕРТЯ, ТВЕРДІСТЬ ЗРАЗКІВ	ЩО МОДЕЛЮЄ	ЩО ВИМІРЮВАЛОСЯ
Сталь 40Х (HRC 52) — бронза Бр.С30	Колінчастий вал — підшипник ковзання	Швидкість зношування, коефіцієнт тертя, мікротвердість обох поверхонь
Чавун ЧС (HB 210) — чавун СЧМ (HB 252)	Гільза циліндра — компресійне кільце ДВЗ	Швидкість зношування, коефіцієнт тертя, мікротвердість обох поверхонь

Машина тертя 2070 СМТ-1, схема «кільце-кільце» за ГОСТ 23.224-86: навантаження 800 Н, швидкість ковзання 0,5 м/с; лінійний знос — методом штучних баз (ГОСТ 23.301-78).

Ключові результати

↑ **1,3-2,4×**

мікротвердість поверхонь тертя чавунів, 3000-3180 → 4280-7240 МПа

↓ **8-14 %**

швидкість зношування пари «колінчастий вал — підшипник», 87-117 → 80-100 мкм/год

↓ **10-21 %**

коефіцієнт тертя в парах ДВЗ, 0,048-0,127 → 0,043-0,100

Колінчастий вал — підшипник ковзання: сталь 40Х — бронза Бр.С30

ПОКАЗНИК	ОЛИВА	БАЗОВА ОЛИВА	ОЛИВА + ХАДО РВС
Швидкість зношування, мкм/год	И-20	117	100
Швидкість зношування, мкм/год	М10Г1	87	80
Коефіцієнт тертя	И-20	0,066	0,052
Коефіцієнт тертя	М10Г1	0,048	0,043
Мікротвердість сталі 40Х, МПа	И-20	5720	6420
Мікротвердість сталі 40Х, МПа	М10Г1	6840	7240
Мікротвердість бронзи Бр.С30, МПа	И-20	2540	2740
Мікротвердість бронзи Бр.С30, МПа	М10Г1	2820	3020

Індустріальна олива И-20 (ГОСТ 20779-75) і моторна М10Г1 за одного навантажувально-швидкісного режиму; мікротвердість поверхонь тертя — за ГОСТ 9450-76.

Гільза циліндра — компресійне кільце: чавун ЧС — чавун СЧМ

ПОКАЗНИК	ОЛИВА	БАЗОВА ОЛИВА	ОЛИВА + ХАДО РВС
Швидкість зношування, мкм/год	И-20	10	8,7
Швидкість зношування, мкм/год	М10Г1	9,2	8,4

ПОКАЗНИК	ОЛИВА	БАЗОВА ОЛИВА	ОЛИВА + ХАДО RVS
Коефіцієнт тертя	И-20	0,127	0,100
Коефіцієнт тертя	M10Г1	0,11	0,10
Мікротвердість чавуну ЧС, МПа	И-20	3100	5140
Мікротвердість чавуну ЧС, МПа	M10Г1	3180	4280
Мікротвердість чавуну СЧМ, МПа	И-20	3000	7240
Мікротвердість чавуну СЧМ, МПа	M10Г1	3100	4350

Найтвердіші захисні плівки звіт зафіксував саме на чавунах — матеріалах гільзи та компресійного кільця двигуна.

Висновки звіту ХДАДТУ

Розділ 4 звіту «Висновки та рекомендації щодо впровадження» фіксує:

1. Застосування присадки RVS у базових мінеральних оливах індустріальній И-20 та моторній M10Г1 знижує швидкість зношування матеріалів від **8 до 14 %** і механічні втрати на тертя — від **10 до 21 %**.
2. Застосування присадки RVS у базовій оливі значно інтенсифікує утворення на поверхнях тертя захисних зносостійких плівок (вторинних структур). Особливо тверді плівки утворюються на чавунах (мікротвердість зростає від **26 % до 59 %**), потім сталях — **11 %** і меншою мірою бронзах — **7 %**.
3. Застосування присадки RVS значно скорочує час припрацювання (обкатування); ця присадка може слугувати як припрацювальний і модифікувальний матеріал. Окремою вимогою звіт запроваджує ступінчасте припрацювання: «виріб, агрегат, двигун необхідно припрацьовувати ступінчасто від мінімальних навантажень до експлуатаційних».

XADO

© XADO. Усі права захищено.

Результати стосуються модельних пар тертя (сталь 40X — бронза Бр.С30, чавун ЧС — чавун СЧМ) на машині тертя 2070 СМТ-1 в оливах И-20 та M10Г1; сам звіт зазначає, що перенесення на конкретний агрегат потребує стендових та експлуатаційних випробувань. RVS — застаріле позначення ХАДО, складу нульового покоління; актуальне покоління продуктів — ревіталізанти. Звіт ХДАДТУ про НДР від 24.07.1998 публікується цілком і доступний для завантаження.