

талей запірної арматури (тарілки, ущільнюючі кільця, сідла) доцільно застосовувати порошок ПГ-10Н-01. Твердість покриття становить 55–62 HRC. Відновлені по такій технології деталі із чавуна мають покриття високої якості.

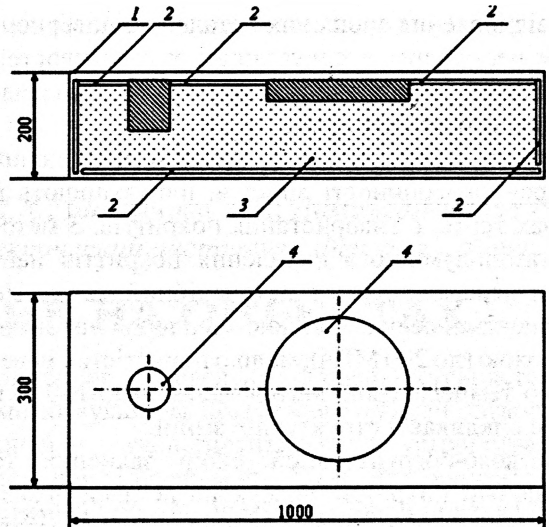


Рисунок 1 – Схема термостата для наплавлення чавунних деталей:
1 – корпус; 2 – теплоізоляція (асбест); 3 – річковий пісок; 4 – деталі

Варюхно В.В., Євсюков Є.Ю., Готун О.В., Статніков Ю.Я.
Національний авіаційний університет, Київ, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ЗОЛОТНИКОВИХ І ПЛУНЖЕРНИХ ПАР ГІДРАВЛІЧНИХ ТА ПАЛИВНИХ АГРЕГАТІВ

Паливні і гідравлічні агрегати сучасних повітряних суден мають велику кількість різних за конструкцією та призначенням золотникових та плунжерних пар (рис. 1), які використовуються для автоматичного регулювання подачі палива і масла в двигуни, для підтримання або змінення за заданою програмою тиску в паливних та гідравлічних системах, для регулювання виробності насосів тощо.

Необхідною умовою надійної роботи золотникових і плунжерних пар, а отже і відповідних паливних та гідравлічних агрегатів, є їх висока зносостійкість. Найбільш розповсюдженою причиною підвищення тертя, що викликає заклинювання і зруйнування деталей прецизійних пар є скріплювання поверхонь що контактують та фретінг-корозія, яка представляє собою корозійно-абразивний процес зруйнування поверхонь деталей.

Зношення плунжерних пар призводить до падіння тиску палива на виході з насоса та зменшення виробності насоса, що відображається на стійкості роботи двигуна, а заклинювання та зруйнування плунжерів призводить до припинення подачі палива.

Підвищене зношення призводить до достро-

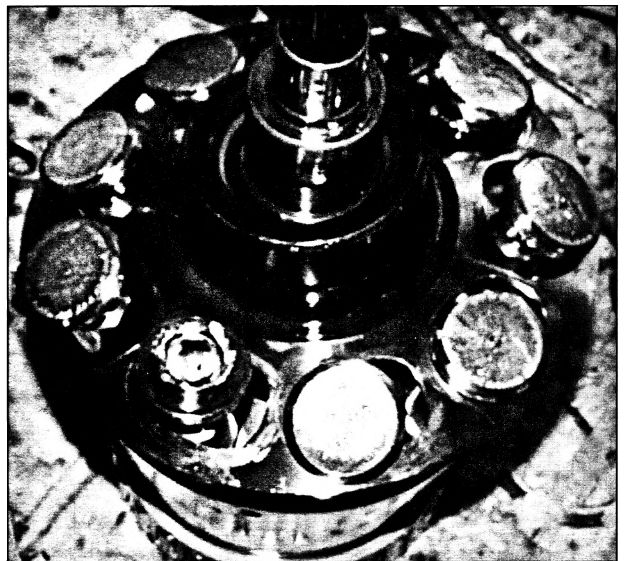


Рисунок 1 – Зношення втулки плунжера в зоні тертя та зруйнування плунжера в результаті скріплювання (насос НР-30ЮТ двигуна Д-30КП літака Іл-76)

кового зняття з експлуатації відповідальних агрегатів. В умовах різкого дорожчання запасних час-

тин відновлення зношених деталей та повернення їм необхідних експлуатаційних властивостей є важливою виробничою задачею сучасного авіа-ремонтного виробництва.

Одним з перспективних методів підвищення ресурсу та надійності виробів, що працюють в умовах тертя, є використання покриттів. З методів газополум'яного напилення покриттів найбільш перспективним є детонаційний метод. Це пояснюється великою силою зчеплення покриття з основою (до 200 МПа), малою пористістю, невеликою температурою нагріву деталі (до 150 °С), що не викликає її структурної зміни.

Науково-обґрунтований вибір захисних та зміцнюючих покриттів поверхонь деталей дозволяє значно збільшити довговічність та працездатність деталей та конструкцій при економії енергоресурсів усіх видів, що дозволяє скоротити розхід запасних частин та зекономити гостро дефіцитні матеріали.

В авіаційній промисловості при зміцненні та відновленні поверхонь тертя зазвичай використовують матеріали на основі Ni – Cr – Co – Al – Y з різними домішками інших металів або сполук. Досить добре також зарекомендував себе матеріал типу ВКНА (КХН, ЭИ). Але, такі матеріали достатньо дорогі і їх доцільно використовувати при виробництві та відновленні деталей, що працюють в екстремальних умовах експлуатації [1, 2]. Пріоритетним є напрямок розвитку композиційних покриттів на основі Fe «металоподібні з'єднання металевих зв'язки», недорогих і практичних в умовах експлуатації.

Проведено дослідження детонаційних покриттів на основі Fe з добавкою різних легуючих елементів (нітридів, боридів, карбідів бору, кремнію та інших матеріалів) на зношування. Для порівняння досліджувались деякі сталі та матеріали з покриттям твердосплавної суміші ВК-20 [2, 3].

Випробування проводились на машині, розробленої в Національному авіаційному університеті, на парі зразків з цими покриттями з попереднім шліфуванням покриття до шорсткості поверхні $R = 1-1,25$ мкм (з імітацією реальних умов експлуатації: амплітуди вібраційних переміщень 0,1 та 1,0 мм, частоти 30 Гц, температурі 25 °С та при підвищених температурах 120–150 °С, базі випробувань 20 та 510 циклів, у вигляді залежності вагового та лінійного зносу від часу випробувань).

Під час випробувань ставилось завдання встановити залежності зміни коефіцієнту тертя та інтенсивності зношування існуючих матеріалів та запропонованого матеріалу на основі Fe від питомого навантаження (рис. 2).

Як видно з наведених залежностей матеріал покриття на основі Fe має дещо більший коефіцієнт тертя та швидкість зношування при однакових швидкостях ковзання та питомому навантаженні ніж покриття зі сплаву ВК-20. Однак при менших швидкостях та навантаженнях їх показники практично однакові. Тобто, можна зробити висновок, що для великої номенклатури виробів, що працюють при невеликих переміщеннях та швидкостях, таких як плунжери гідравлічних та паливних агрегатів, золотникові пари виконавчих механізмів, лабіринтні ущільнення тощо, використання дешевого матеріалу покриття на основі Fe для зміцнення та відновлення є економічно вигідним.

Наукові дослідження в цьому напрямку проводяться з метою вдосконалення процесу детонаційного напилення та розробки нових композиційних матеріалів на основі Fe з метою підвищення ресурсу деталей авіаційної техніки. Запропоновані матеріали та технології можуть бути використані при відновленні та зміцненні поверхонь пар тертя не тільки в авіаційній промисловості, а також авторемонтному виробництві та верстатобудівній промисловості.

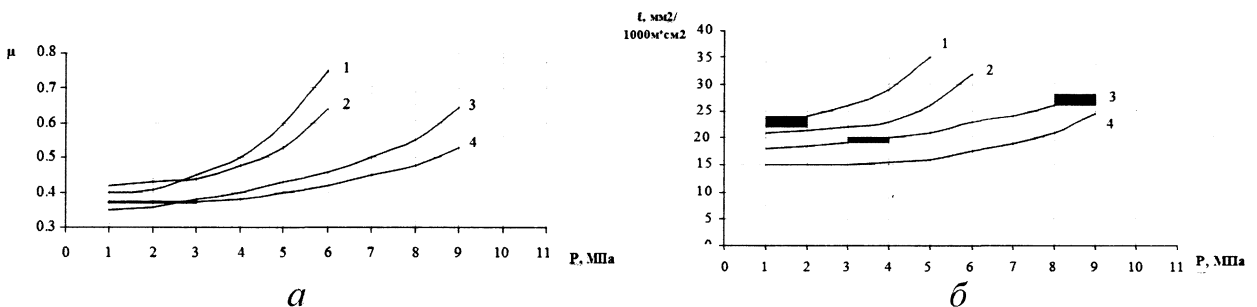


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта тертя (а) та інтенсивності зношування (б) від питомого навантаження (при швидкості ковзання 0,1 м/с):

1 – сталь У12А; 2 – X18H9T; 3 – Fe-C-Cr-Al-B; 4 – ВК-20