

Как следует из табл. 1, плотность, предел текучести и относительная деформация при разрушении во всех исследуемых диапазонах выше чем у исходного материала соответственно на 4–8,4;

0,6–24,6, 2,1–6,7 %, что касается модуля упругости, то он выше на 3,8–8,5 % чем у исходного материала только при содержании волокна 5 и 10 %, в остальных случаях ниже.

*Вакуленик Я.Р., Висоцький В.В., Осипчук І.О.,  
Піскун Я.В., Ночвай В.М., Полонський Л.Г.*

*Житомирський державний технологічний університет, Житомир, Україна*

## ГАЗОПОРШКОВЕ НАПЛАВЛЕННЯ ПОКРИТТІВ НА ЧАВУННІ ДЕТАЛІ

При відновленні і зміцненні сталевих деталей, особливо із вуглецевих сталей, методом газопорошкового наплавлення не спостерігається значних труднощів. Процес нанесення покриттів газопорошковим наплавленням на деталі із чавуну обумовлений рядом особливостей.

По-перше, адгезійна міцність зчеплення покриття з чавуном менша, ніж зі сталлю.

По-друге, суттєва різниця коефіцієнтів лінійного розширення основи (для чавуну  $\alpha = (10-12) \times 10^{-6}$ ) і покриття (для нікелю при температурі  $T = 25-900$  °С  $\alpha = 16,3 \times 10^{-6}$ ) приводить до розтріскування наплавленого шару при охолодженні деталі. Особливо суттєво це проявляється при наплавленні деталей діаметром 100 мм і більше. Експерименти показали, що розтріскування покриття проходить, як в процесі нанесення покриття, так і при охолодженні деталі. Під час наплавлення покриття поява тріщин викликана швидким локальним нагріванням і охолодженням окремих ділянок деталі. Процес охолодження деталі на відкритому повітрі також приводить до формування тріщин. Близька по характеру руйнування картина спостерігається і при наплавленні високовуглецевих сталей.

Проведені дослідження дали можливість розробити технологію газопорошкового наплавлення деталей із чавунів і високовуглецевих сталей.

Перед нанесенням покриття порошкові матеріали просушували при температурі 130–150 °С на протязі 2–3 годин. Після натурального охолодження порошок розділяли на фракції з використанням установки мод. 029 з набором сит.

Підготовка деталі для наплавлення покриття полягає в очищенні від забруднення, миття в водних лужних розчинах з додаванням поверхнево-активних речовин, натурального сушіння, струменевій обробці поверхонь, що підлягають наплавленню, металевим дробом або корундом в герметичній камері при тиску стиснутого повітря 0,5–0,6 МПа і відстані сопла пістолета до оброблюваної поверхні 80–100 мм.

При наплавленні покриттів застосовано палик типу ГН-2, в якості пального газу – ацетилен або пропан-бутан.

До складу технологічних операцій входить обов'язкове попереднє нагрівання деталі перед наплавленням до температури 250–300 °С, яке бажано виконувати в термопечі з метою економії зварювальних паличних газів і скорочення допоміжного часу.

Процес наплавлення необхідно виконувати в спеціальному пристосуванні, яке унеможливує швидке охолодження частин деталі, віддалених від зони наплавлення (рис. 1). Наплавлену деталь кладуть в термопіч, де її витримують на протязі 4 годин при температурі 600 °С з метою зняття внутрішніх напружень. Процес охолодження деталі необхідно виконувати з невеликою швидкістю разом із термопічню або в ящику із теплоізолюючим матеріалом (річковий пісок, порошок вогнетривких матеріалів, азбестова крихта).

В якості матеріалу покриття вибирають марку порошку в залежності від технологічних і експлуатаційних властивостей деталі, відновлюють або зміцнюють. Наприклад, для наплавлення де-

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.

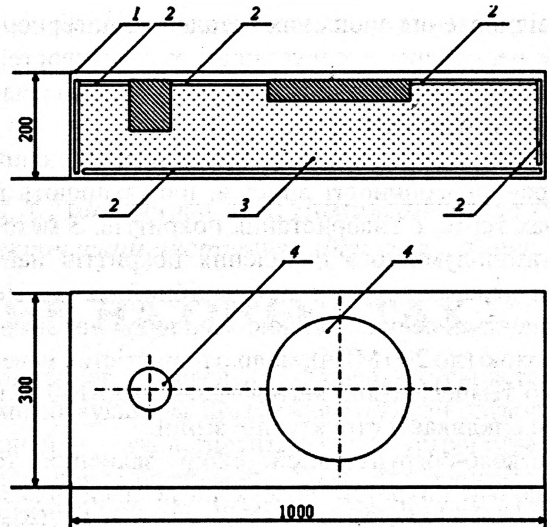


Рисунок 1 – Схема термостата для наплавлення чавунних деталей:  
1 – корпус; 2 – теплоізоляція (асбест); 3 – річковий пісок; 4 – деталі

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-

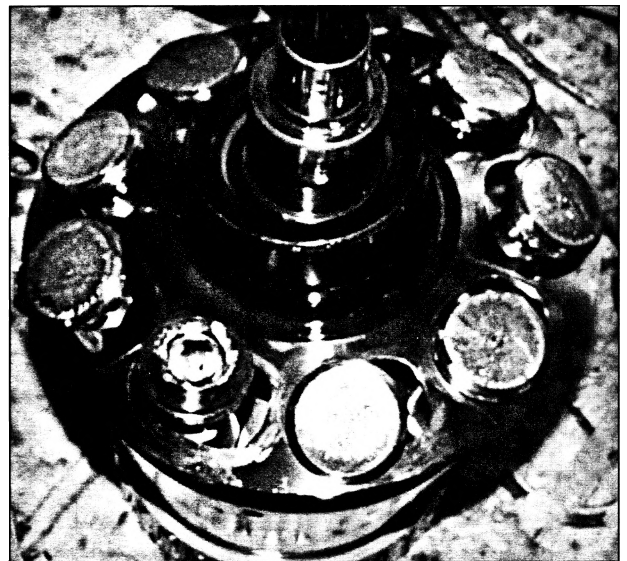


Рисунок 1 – Зношення втулки плунжера в зоні тертя та зруйнування плунжера в результаті скріплювання (насос НР-30ЮТ двигуна Д-30КП літака Іл-76)

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