

УДК 621.924 : 62-03

Гончар Н.В.¹, Стішова М.В.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ФІНІШНОГО ОБРОБЛЕННЯ АЛЮМІНІЄВИХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Алюміній має унікальну комбінацію властивостей, яка робить його відповідним для безлічі різних видів продукції: пресованою, прокатною, штампованою, кованою і литою. Алюмінієві вироби можуть використовуватись в складних системах для застосування в різних сферах життя, у тому числі, у будівництві, машинобудуванні, виробництві продукції для відпочинку і спорту. Десятки алюмінієвих сплавів дають можливість максимально використати переваги алюмінію для досягнення сприятливих експлуатаційних характеристик алюмінієвих виробів, таких як: необхідна точність розмірів; високий рівень міцності; заданий рівень пластичності і в'язкості; корозійна стійкість в заданих умовах; різноманітний і привабливий зовнішній вигляд; заданий термін служби [1, 2].

Якщо зовнішній вигляд поверхні алюмінієвої деталі в тому стані, в якому вони поступають безпосередньо після литва, пресування або плющення, не влаштовує, або потрібен додатковий їх захист від корозії, то поверхню алюмінію піддають обробці для створення різних видів покриттів або спеціальної текстури. У цих випадках є необхідність проводити фінішну обробку, для якої алюміній та його сплави є доволі специфічними через їх в'язкість. Загальні методи шліфування та полірування не проводять через інтенсивне «засалювання» знятим матеріалом інструментів, що унеможливує подальше оброблювання. Тому ведеться пошук та використання інших типів інструментів і методів. Наприклад, таких як струминна обробка (абразивом, дробом та мікрокульками). Піскоструминна обробка відноситься до фінішно-оздоблювальних методів, дробоструминна – до фінішно-зміцнювальних. Спочатку використовують перший метод, як аналог полірування, після, за необхідністю, другий метод, який є дуже дієвим для особлиовідповідальних деталей, що несуть одночасно різноманітні види навантажень, і є частиною складних машинобудівних виробів.

Піскоструминна обробка – це процес фінішінгу матеріалів дрібними абразивними частинками з високою швидкістю задля обробки або покращення поверхні різних матеріалів [3].

При дробоструминній обробці в результаті ударної взаємодії робочих (або зміцнюючих) тіл з оброблюваними деталями на їх поверхні утворюється тонкий деформований шар, параметри якості якого відмінні від параметрів основного шару матеріалу деталі. Тим самим виявляється позитивна дія на витривалість деталей при втомному навантаженні.

Залежно від технологічного обладнання, розрізняють такі види цього методу зміцнення: пневмодробоструминне (ПДЗ), гідродробоструминне

(ГДУЗ), пневмогідродробоструминне (ПГДЗ) і дробометне зміщення (ДЗ). Робочими органами обладнання є сопла або дробометні колеса [4].

При пневмодробеструйному зміщенні ПДЗ стиснене повітря розганяє через сопло робочі тіла разом із невеликою кількістю рідини (вода з антикорозійними присадками) або без неї. Основні переваги ПДЗ: простота конструкції установок, можливість використання централізованого подання стислого повітря і оброблення важкодоступних ділянок деталей; відсутність необхідності промивання деталей після обробки. Недоліки ПДЗ: високі локальні миттєві температури (600...750 °С), що призводять до створення значного подшарового максимуму залишкової напруженості стиснення збільшення шорсткості поверхні деталей; прискорене зношення сопів, дробу і деталей камери; наявність металевих пилю; низька продуктивність кожного сопла.

При гідродробоструминному зміщенні (ГДЗ) рідини разом із робочими тілами подається за допомогою насосів. Зміщення здійснюється в установках, в яких як рушій дробу застосовується СОТС, наприклад, мінеральне масло. Завдяки наявності масляної плівки між кулькою і поверхнею, що деформується, ГДЗ забезпечує більш високі якісні показники поверхневого шару в порівнянні з ПДЗ: утворюються тільки стискаючі залишкові напруження з незначним спадом до поверхні; шорсткість поверхні $Ra = 10...2,5$ мкм знижується до $Ra=2,5...1,25$ мкм; виключено процес газонасичення поверхні деталі; на деталях із кольорових металів (зокрема з алюмінію та його сплавів) практично відсутні вкраплення частинок заліза. ГДЗ має інші переваги: висока продуктивність; висока стабільність режиму обробки; висока стійкість кульок та соплового апарату (у тисячі разів вище, ніж при ПДЗ); виключені повітря-осушувальні та повітря-очисні системи. При ГДЗ в якості рідини застосовують поряд з мінеральними оліями різні водні розчини з антикорозійними та знижуючими коефіцієнт тертя добавками.

Підвидом такої обробки є обробка мікрокульками (металевими та скляними). Особливістю зміщення мікрокульками є наявність полірувального та зміцнювального ефекту, що забезпечує стискаючих залишкових напружень, що практично не мають підшарового максимуму. Вибір дробу визначається матеріалом, розмірами і конфігурацією деталі, вимогами до зміщення тощо [5, 6].

Мікрокульки забезпечують можливість зміщення деталей будь-якої твердості (низькотвердих матеріалів) без небезпеки продавлювання раніше зміщеного поверхневого шару та практично будь-яких конструктивних форм із гострими кромками, канавками, проточками, різьбленнями тощо. Удари мікродобинок сприймаються поверхневим шаром деталі через рідинну плівку, що сприяє більш рівномірному розподілу ударного навантаження на

поверхню, ніж при обробці сухими кульками. Одночасно рідина має охолоджувальну дію, знижуючи температуру поверхневого шару оброблюваної заготовки, яка при зміцненні сухими кульками досягає 600 °С.

Обробка мікрокульками проводиться для зміцнення найбільш навантажених в експлуатації деталей невеликих розмірів, складної конфігурації або малої жорсткості. Режим обробки визначається діаметром і швидкістю дробу, витратою її за одиницю часу та тривалістю обдування.

Цей тип обробки можна рекомендувати для фінішного оброблення таких специфічних матеріалів, як алюміній та його сплави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний ресурс: <https://aluminium-guide.com/finishnaya-obrabotka-poverkhnosti-alyuminiya/>.
2. Електронний ресурс: https://zctc.ru/sections/podgotowka_powerhnosti_Aluminiya.
3. Електронний ресурс: <https://www.smsm.ru/articles/kak-ustroena-peskostrujka/>.
4. Електронний ресурс: <https://studfile.net/preview/2900456/page:7/>.
5. Електронний ресурс: <https://studbooks.net/2530283/tovarovedenie/drobestruynaya-obrabotka-mikrosharikami>.
6. Електронний ресурс: <https://mash-xxl.info/info/350573/>.