

Задача вибору оптимального режиму роботи лазера у випарувальному режимі очищення зводиться до забезпечення мінімального порогу випаровування речовини основного металу. Відомо, що такий забезпечується в імпульсному режимі впливу. Крім того, чим менше тривалість впливу, тим менше розмір прогрітої зони речовини і, відповідно, менше кількість розплаву і пари, що утворюється (тобто менше пошкодження основної речовини) при більшому тиску останнього. Тривалість дії визначається через граничну (порогову) енергію імпульсу:

$$W_{\text{имп.}} = \frac{kT_i}{2A} * \sqrt{\frac{\pi}{a}} * \sqrt{\tau}, \quad (1)$$

де A – коефіцієнт поглинання ($A = 1 - R$); R - коефіцієнт відбиття; T_i – температура.

Глибина проникнення світла: $\delta = 1/a$ (2), де a - показник поглинання.

Глибина прогрітого шару: $\chi_{\text{пр.}} \approx \sqrt{a\tau}$ (3), де τ – час дії.

Наприклад, при дії імпульсу тривалістю 10 нс і потужністю в 10 мДж, сфокусованого в пляму діаметром 0,2 мм, густина потужності в зоні обробки досягає 3 ГВт/см². При даній густині потужності глибина прогрітого шару в сталі складає 10-4-10-5 см, при цьому випаровування відбувається практично без утворення розплаву на поверхні речовини (абляція), і модифікація вихідної поверхні мінімальна. Висновок: запропонований метод поверхневої очистки виробів з використанням лазерного випромінювання та аерозольного потоку та визначені технологічні параметри для здійснення даного процесу.

УДК 621.9.04.+666.97.003

Баліцький Ю.М. маг.; Джемелінський В.В., к.т.н., проф.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОЧИСТКИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДЦЕНТРОВО-ВІБРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Інтенсифікувати процеси очистки, видалення і виведення з поверхонь довгомірних заготовок окисних плівок, окалини та інших забруднень можна з допомогою використання енергії низькочастотних коливань певної амплітуди та частоти, а також за рахунок передавання деталі, що опрацьовується, додаткового обертання навколо своєї осі. Відомі конструкції пристроїв для очистки циліндричних поверхонь за характером здійснення технологічного процесу можуть бути безперервною і періодичною дією.

Мета роботи. Основною метою даного дослідження є розробка установки для очистки довгомірних циліндричних поверхонь заготовок сипучими абразивними матеріалами простої конструкції з низькою енергоємністю і високою продуктивністю.

Результати дослідження. Для інтенсифікації процесу очистки довгомірних зовнішніх циліндричних поверхонь розроблена конструкція установки з робочим пристроєм, що містить корпус, який обертається і має центральний отвір в поперечному перетині форми багатогранника з плоскими, увігнутими, випуклими чи комбінованими сторонами, яке розміщене на віброплощині, схема яких зображена на рис.1.

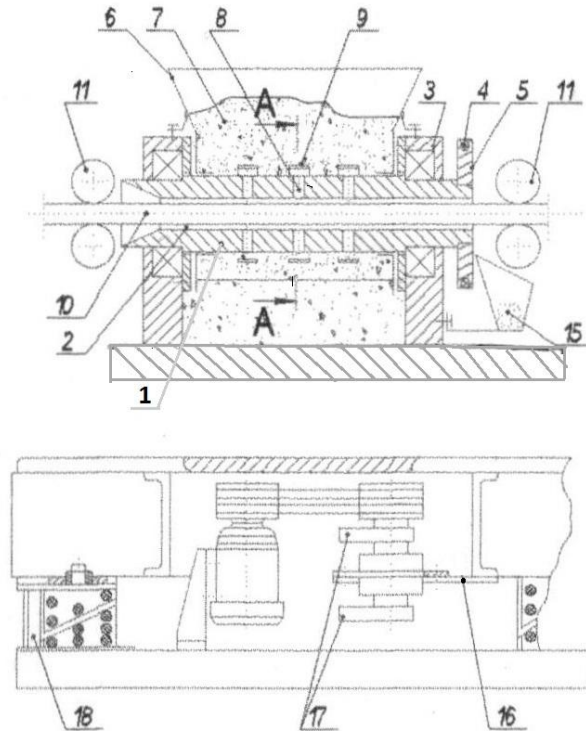


Рис.1. Схема відцентрово-вібраційної установки

Робочим органом даної установки є пристрій, що складається з корпусу 1 з центральним отвором 2, який проводиться в обертальних рух навколо своєї осі від електродвигуна. Корпус 1 встановлюється на подвійних опорах 3. На корпусі 1 розташований бункер 6, у якому знаходиться абразивне середовище 7. Для подачі абразивного середовища 7 в отвір корпусу 1, в його стінці в кілька рядів по довжині розташовані, у вигляді наскрізних отворів (щілин) вікна із закріпленими над ними козирками 9, які при обертанні захоплюють абразивне середовище 7. Оброблювана заготовка 10 підтримується роликами 11, розташованими з двох сторін, якими здійснюється її переміщення в повздовжньому напрямку через отвір 2 корпусу 1. Отвір 2 в корпусі 1 в поперечному перетині має форму багатогранника з плоскими, увігнутими, випуклими чи комбінованими сторонами (рис.2).

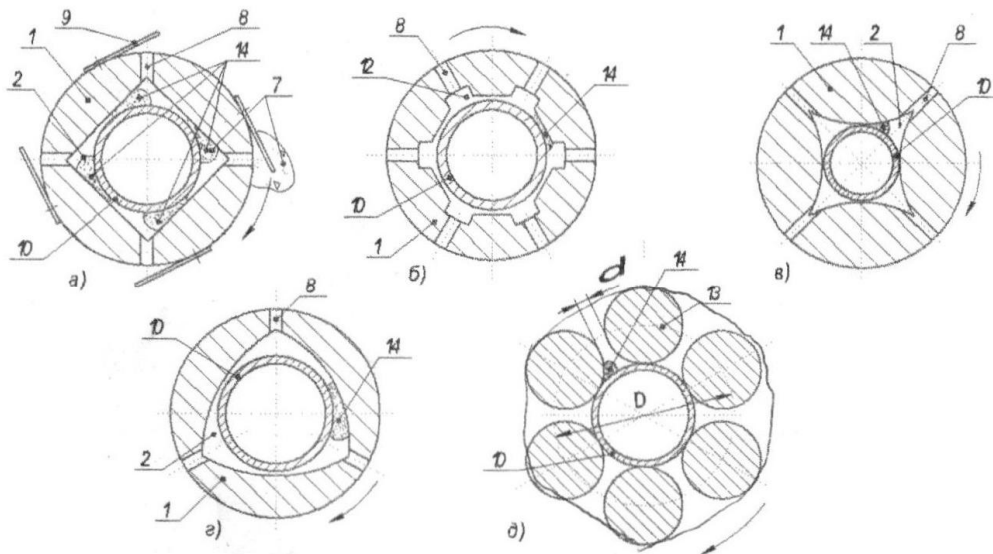


Рис 2. Форми поперечного перетину робочої зони установки (рис.1 – збільшено).

Для збільшення числа робочих зон в прямолінійних гранях отвору 2 корпусу 1 рекомендується використовувати шліцові пази 12 (рис. 2 б), які розміщуються біля вершин багатогранника. Зокрема для збільшення протяжності абразивних клинів доцільно використовувати конструкції з увігнутими чи випуклими гранями (рис.2 в.2 г) З ціллю інтенсифікації процесу очистки і попередження закриття абразивного середовища в зоні опрацювання, корпус 3 встановлюється на пружних опорах 18, рухомої рами 16 коробчатого перетину вібростола. З дебалансним збудником 17. При обертанні корпусу 1 відносно оброблювальної поверхні заготовки частки абразивного середовища попадають в отвір 2 через вікна 8. За рахунок обертання корпусу 1, коливання рухомої рами 16 вібростола, та осьового переміщення заготовки абразивні частки здійснюють процес мікрорізання та стирання. Продукти очистки виносяться із зони обробки в бункер 15. Інтенсивність процесу очистки залежить від кількості ділянок, що звужуються, зазору між поверхнями отвору та оброблюваної заготовки, розмірів і форми абразиву, а також частоти обертання і коливання корпусу та швидкості переміщення оброблюваної заготовки.

621.375.826.

Кальченко В.В., студ.; Олещук Л.М., к.т.н., доц.

ТЕНДЕНЦІ КОМПОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Процес обробки деталі на технологічному обладнанні реалізується взаємними відносними переміщеннями заготовки та інструменту за допомогою відповідних механізмів. Заготовка та інструмент отримують рухи у різних комбінаціях: одночасно, послідовно, по черзі або одному з них. Розподіл рухів між заготовкою та інструментом визначається геометричною формою деталі, її характеристиками точності та видами обробки. Склад елементарних формоутворюючих та допоміжних рухів і зв'язків між ними визначають кінематичну структуру технологічного обладнання, яка є основою для побудови його компоновки. Є логічний зв'язок між геометричною формою поверхні деталі, методом обробки, схемою формоутворення, кінематичною структурою технологічного обладнання та його компоновкою. Кінематична структура, компоновка, конструктивне виконання, рівень автоматизації та технічна характеристика визначають технологічні можливості обладнання.

Поняття компоновки асоціюється з технологічною схемою побудови обладнання, визначає систему розташування у просторі рухомих і стаціонарних блоків та напрямних технологічного обладнання.

Побудова компоновки – є одним з важливіших етапів проектування технологічного обладнання. Вона розробляється на етапі ескізного проектування за розробкою технологічної схеми і обґрунтуванням технічних характеристик обладнання. На цьому етапі закладають основні техніко-економічні показники технологічного обладнання. Правильний вибір та раціональна побудова компоновки впливає на якість технологічного обладнання.

У літературі представлені роботи, у яких розглядаються питання теоретичного аналізу компонування технологічного обладнання. В основному аналізуються компоновки металорізальних верстатів. Верстатне обладнання більш різноманітне, ніж інше технологічне обладнання внаслідок технологічного призначення та різноманітності різальних інструментів.

Аналіз літературних джерел показав, що основними тенденціями компонування технологічного обладнання є:

- агрегатно-модульний принцип побудови компоновок обладнання;