

УДК 621.7

Я. Скібінський, магістрант**В. Селєхова, асистент***Центральноукраїнський національний технічний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАТИСКНОГО ПРИСТРОЮ З РЕГУЛЬОВАНОЮ СИЛОЮ ЗАТИСКУ

У статті розглянуто вплив сили затиску на точність обробки корпусів з алюмінієвих сплавів при використанні сучасних обробляючих центрів з ЧПУ. Основна увага приділена розробці затискного пристрою з регульованою силою затиску, який дозволяє виконувати як чорнову, так і чистову обробку на одному верстаті, забезпечуючи необхідну точність розмірів та форми поверхонь.

деформація, затискний пристрій, сила затиску, COSMOSWorks, обробка

Постановка проблеми. Виробництво корпусів на основі алюмінієвих сплавів для технічного обладнання вимагає високої точності обробки. Однак традиційні методи обробки, що передбачають використання різних верстатів для чорнкової та чистової обробки, є затратними за часом і коштами. Для підвищення ефективності та зменшення собівартості виготовлення необхідно застосувати методи, що дозволяють зменшити число операцій і верстатів. Одним з таких рішень є використання затискного пристрою з регульованою силою затиску, що дозволяє виконувати обробку на одному верстаті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомі дослідження зосереджені на використанні затискних пристроїв у різних виробничих процесах. У роботах А.А. Вачева, А.М. Дальського, Г.С. Івасишина та інших досліджено універсальні затискні пристрої, проте специфічні рішення для верстатів з ЧПУ з регулюванням сили затиску є недостатньо розробленими. Аналіз показує, що для обробки корпусів з алюмінієвих сплавів необхідно розробити ефективні рішення для регулювання сили затиску, що дозволяють виконувати обробку на одному верстаті.

Метою цього дослідження є забезпечення високої точності обробки корпусів з алюмінієвих сплавів на одному обробляючому центрі з ЧПУ за допомогою затискного пристрою з регульованою силою затиску. Для досягнення цієї мети поставлено наступні завдання:

- Моделювання деформацій корпусу під впливом сили затиску за допомогою COSMOSWorks.
- Розробка принципової схеми затискного пристрою.
- Розробка конструкції затискного пристрою, що забезпечує регулювання сили затиску для чорнкової та чистової обробки.

Об'єктом дослідження є корпуси з алюмінієвих сплавів, що обробляються на верстатах з ЧПУ.

Предметом дослідження є затискний пристрій з регульованою силою затиску, його вплив на точність обробки та можливість одночасної чорнкової та чистової обробки на одному верстаті.

Виклад основного матеріалу. Моделювання деформацій корпусу було проведено з використанням COSMOSWorks, що дозволило визначити вплив сили затиску на точність обробки. Результати моделювання показали, що максимальна деформація корпусу під дією сили затиску для чорнкової обробки може досягати 0,006 мм (рис. 1), а для чистової обробки – 0,0006 мм (рис. 2). Це підтверджує необхідність розділення чорнкової та чистової обробки для досягнення високої точності.

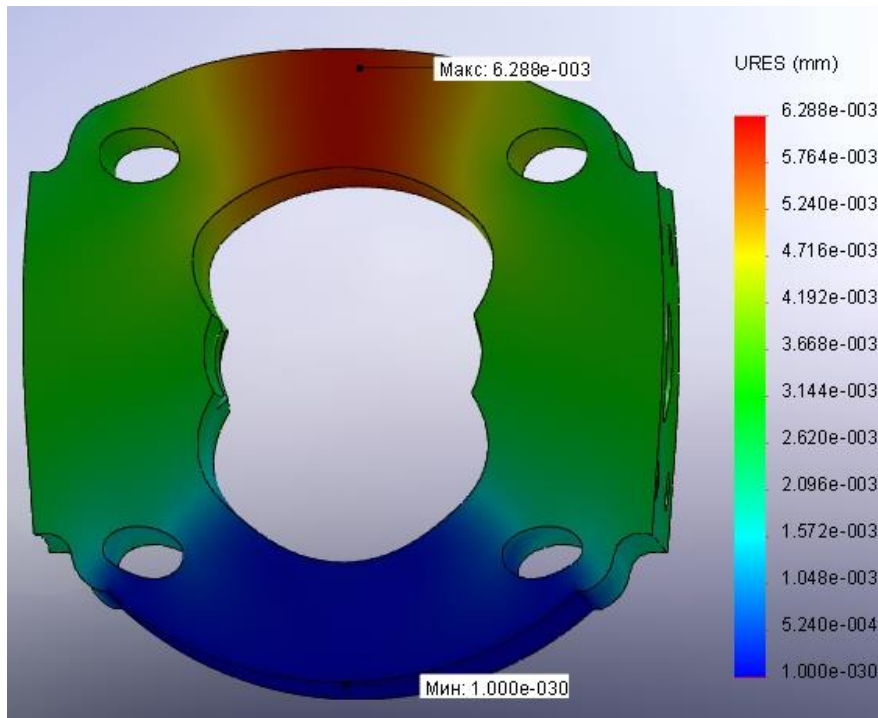


Рисунок 1 – Розподілення зміщень деталі після виконання чорнової обробки при прикладанні сили затиску розрахованої для чорнової обробки

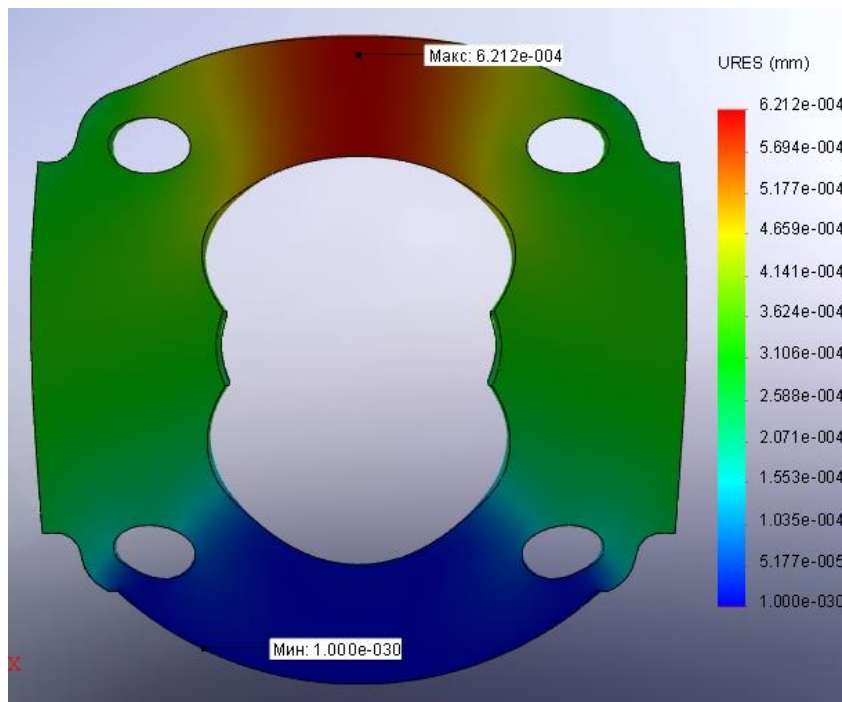


Рисунок 2 – Розподілення зміщень деталі після виконання чистової обробки при прикладанні сили затиску розрахованої для чистової обробки

На основі аналізу існуючих пристроїв були розроблені дві принципові схеми. Перша схема передбачає використання жорсткого упору для регулювання сили затиску, але має недоліки у складності керування. Друга схема (рис. 3) передбачає використання гідроприводу без упору, що забезпечує простоту конструкції та керування.

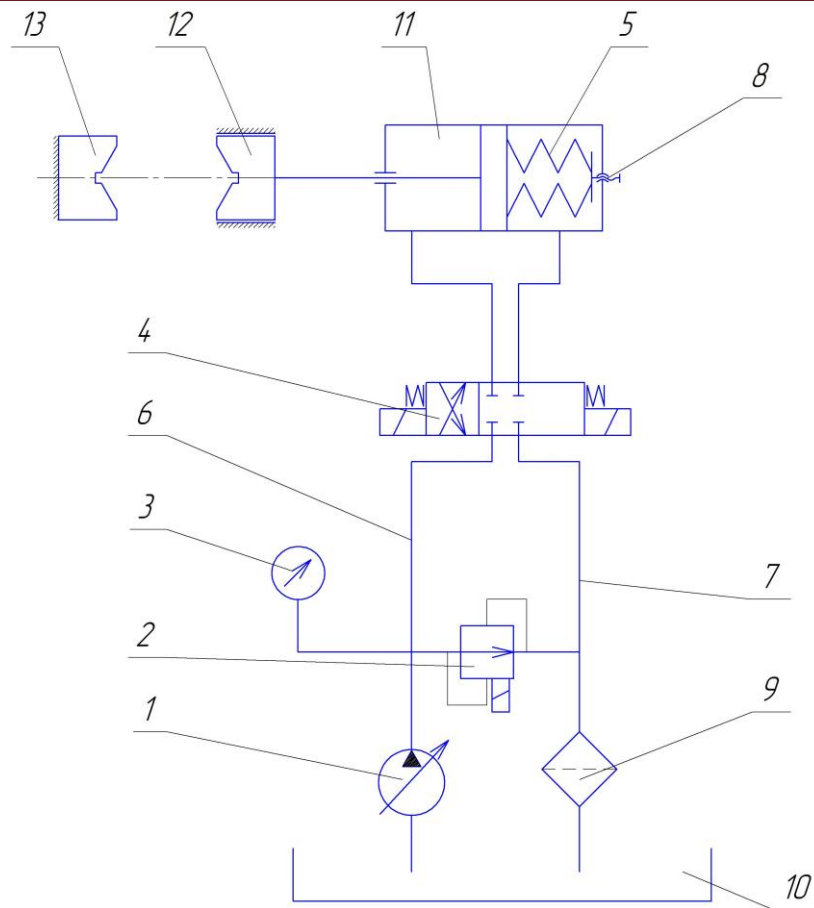


Рисунок 3 – Схема гідроприводу без упору для регулювання сили затиску:

1- насос регулюємий; 2- редукційний клапан з електрокеруванням; 3- манометр; 4- розподілювач; 5- комплект тарілчастих пружин; 6- напорна лінія; 7- зливна лінія; 8- регулювальний гвинт; 9- фільтр; 10- бак; 11- гідроциліндр; 12- призма рухома; 13- призма нерухома.

Висновки. Розробка затискного пристрою з регульованою силою затиску дозволяє ефективно виконувати як чорнову, так і чистову обробку корпусів з алюмінієвих сплавів на одному обробляючому центрі з ЧПУ. Це не тільки підвищує точність обробки, але й знижує собівартість виготовлення за рахунок зменшення кількості верстатів і робітників.

Список літератури

1. Вачев А.А. Дослідження і проектування затискних пристроїв // Журнал механічної обробки. – 2021. – № 4. – С. 34-45.
2. Дальський А.М. Розробка універсальних затискних пристосувань // Вісник інженерії. – 2022. – № 7. – С. 58-67.
3. Івасишин Г.С. Технологічні аспекти обробки на верстатах з ЧПУ // Механічна обробка. – 2023. – № 3. – С. 12-25.
4. Ільницький В.Б. Інноваційні методи обробки корпусних деталей // Технічна наука. – 2024. – № 2. – С. 77-88.