

**К.т.н. Косіюк М.М., магістр Прокопшин А.В.**  
*Хмельницький національний університет, Україна*

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІ ЗМІЦНЕННЯ МЕТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ МЕТОДОМ ПОВЕРХНЕВО-ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ**

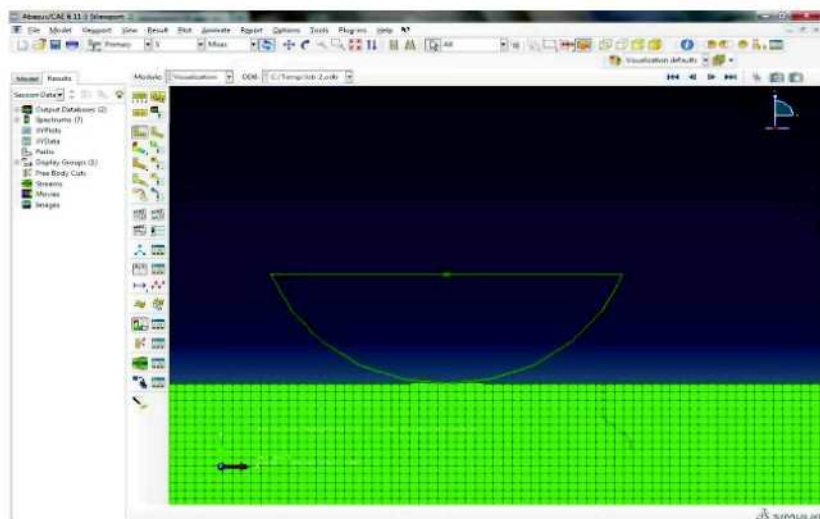
Довговічність агрегатів та механізмів машин загального машинобудування регламентується надійністю робочих пар тертя. Працездатність деталей пар тертя обумовлюється зносостійкістю їх матеріалу та здатністю протистояти експлуатаційним навантаженням і шкідливому впливу навколишнього середовища. Особливим чином проявляється вплив зносостійкості на довговічність механізмів, де пари тертя експлуатуються у важких умовах, спричинених наявністю корозійних, кавітаційно-ерозійних та теплових явищ. Довговічність деталей пар тертя забезпечується застосуванням зміцнювальних та оздоблювальних технологічних операцій. Серед них провідне місце належить зміцненню металевих поверхонь поверхнево пластичним деформуванням (ППД) [1].

Підвищення зносостійкості, корозійної, кавітаційно-ерозійної стійкості та забезпечення в металевих матеріалах залишкових напружень стиску в результаті зміцнення ППД робочих поверхонь деталей у поєднанні з дешевиною і простою реалізації дають підстави для його широкого застосування. Однак, на заваді цьому стоїть неспроможність відомих різновидів способів зміцнення ППД як статичної, так і динамічної дій, у забезпеченні значної енергії деформування, здатної підвищити рівень фізико-механічних характеристик матеріалу поверхневих шарів деталей до рівня вимог експлуатації. З огляду на це актуальними залишаються дослідження, спрямовані на вдосконалення відомих і розроблення нових високоефективних способів зміцнення зовнішніх циліндричних поверхонь деталей, які б забезпечували високий рівень їх експлуатаційних властивостей [2].

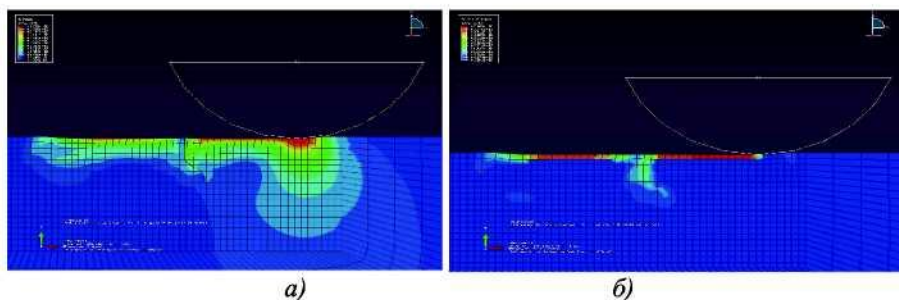
Доцільним є проведення додаткових досліджень процесу зміцнення деталей машин ППД з використанням сучасних методів моделювання та розрахунків. Для проведення досліджень використано програмний комплекс Abaqus, який дозволяє змоделювати процеси різання та обкатування роликком, показати процеси які відбуваються в поверхневому шарі при зміцненні металевих поверхонь. Програмний скінчено-елементний комплекс Abaqus – це універсальна програма загального призначення для проведення багатопільового інженерного аналізу [3].

Розроблені моделі процесу обкатування зовнішніх циліндричних та гвинтових поверхонь та проведено комплекс досліджень поверхневого шару з метою оптимізації параметрів його зміцнення ППД. Проаналізовано процес

тріщиноутворення і його вплив на якість оброблених поверхонь. Отримані відповідні графічні залежності. Фрагменти моделювання процесу обкатування поверхонь представлені на рисунках 1 і 2.



**Рисунок 1 – Модель процесу обкатування**



**Рисунок 2 – Контурний графік деформації (а) та максимального напруження (б), які виникають в деталі яка піддається обкатуванню, виконаний у програмному комплексі Abaqus.**

На основі проведених досліджень авторами розроблені рекомендації для вдосконалення технології зміцнення металевих поверхонь ППД. Особливу увагу було приділено технології зміцнення валів із зовнішньою гвинтовою поверх-

нею. Для практичного вирішення цієї проблеми та реалізації її на виробництві розроблено технологічне спорядження, не складне за конструкцією і надійне в експлуатації, яке дозволяє забезпечити обкочування роликми зовнішньої гвинтової поверхні. Технологічне спорядження містить корпус з трьома деформуючими роликми, а також механізм їх статичного та імпульсного навантаження, що включає бойок і хвилевід.

Використання спорядження дозволяє оброблювати деталі за один установ, забезпечуючи значне зміцнення поверхневого шару, зменшення шорсткості поверхні і покращення їх експлуатаційних характеристик.

Література:

1. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. – М.: Машиностроение, 1987, 328 с., ил.
2. Смелянский В.М. Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием. – М.: Машиностроение, 2002. – 300 с., ил.
3. <http://www.thesis.com.ru/software/abaqus>.

**Кремінський І.А.**

*Хмельницький національний університет*

## **ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ЦИКЛУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ПРИ ЛИТТІ ПЛАСТМАС ПІД ТИСКОМ**

В процесі проектування прес-форм для пластмасових виробів часто постає задача, що полягає у зменшенні часу циклу при литті. Скорочення циклу виготовлення виробів сприяє збільшенню обсягу виробництва, зростанню продуктивності праці, призводить до зниження витрат виробництва та збільшення накопичень.



Вирішення цієї задачі розглянемо на прикладі проливу виробу типу «Коробка для CD-дисків» (рис. 1).

Для розв'язання поставлених задач і отримання достовірних результатів досліджень використано програмний продукт Autodesk Moldflow Adviser 2012 компанії Autodesk, який здатний пролити виріб використовуючи необхідні параметри, надати наочність та оптимізувати процес пролиття.