

Встановлено, що досліджуваний штам дріжджів є не тільки осмовільним та стійким до високих концентрацій спирту, але й термотолерантним. При відповідних підвищених температурах не тільки не знижується бродильна активність дріжджів, але підвищується їх продуктивність.

Використання розробленої технології зброджування суслу високої концентрації дозволить підвищити концентрацію спирту в зрілих бражках на 25-30% та збільшити потужність спиртових заводів без додаткових капіталовкладень, знизити на 20-30% вихід барди та підвищити її концентрацію, а також покращити екологічний стан навколишнього середовища.

**Новохацький А.В.**

*студент,*

*Науковий керівник: Пуховський Є.С.*

*доктор технічних наук, професор,*

*Національний технічний університет України*

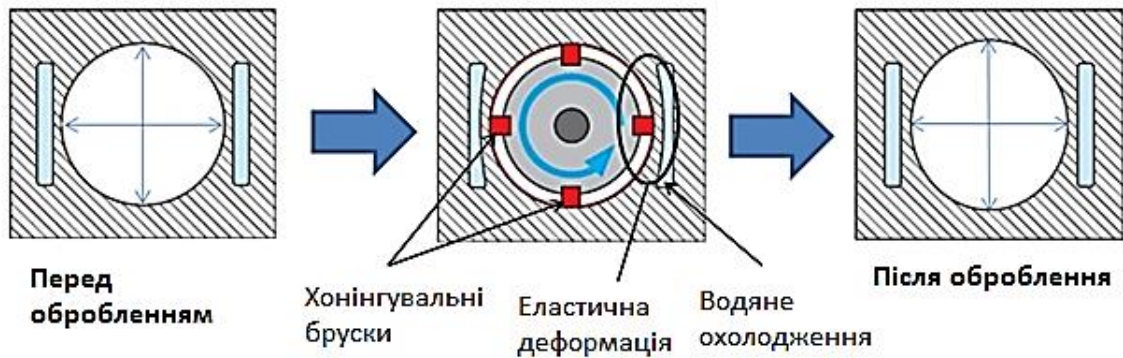
*«Київський політехнічний інститут»*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ РІЗАННЯ ЗІ СТОРОНИ ІНСТРУМЕНТУ В ПРОЦЕСІ ХОНІНГУВАННЯ**

Механічна обробка отворів є важливим кроком в процесі обробки, зокрема, в автомобільній промисловості. Отвори можуть варіюватись по діаметру і формі від великих поршневих отворів в циліндрах двигуна до досить маленьких отворів в системах впорскування палива. Показниками якості для цих отворів є як точність форми та геометрична точність так і шорсткість та структура поверхні. Всі вимоги можуть бути економічно виконані хонінгуванням як методом кінцевої (чистої) обробки для попереднього виготовлених отворів. Для контролю процесу, високої стабільності процесу і відтворюваності, а також для хорошої якості результатів вже з першої деталі важливо знати і контролювати сили в системі подачі інструменту [1].

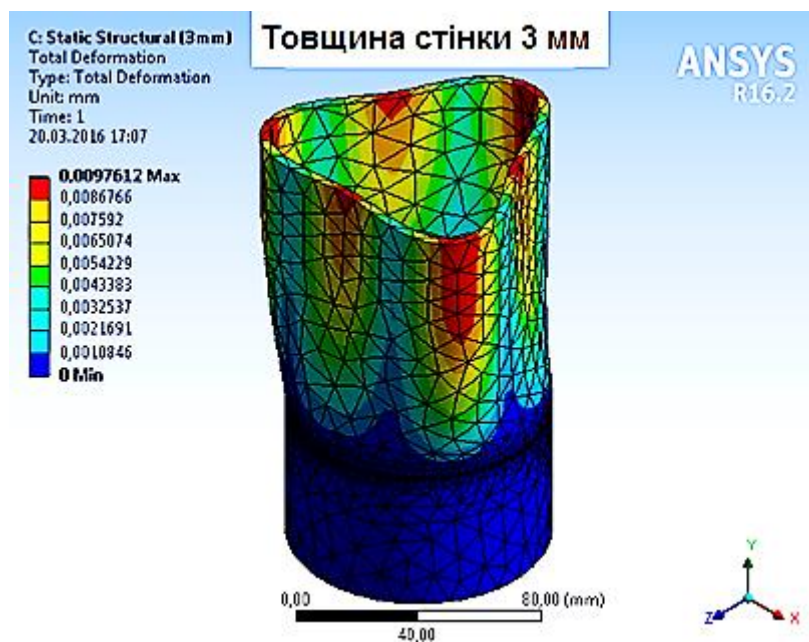
Помилки форми в деталі, які можуть мати місце після хонінгування (рис. 1), призводить до зносу циліндрів, зниження терміну служби і, отже, до понаднормової витрати палива і пошкодження двигуна [2].

В рамках виконання магістерської дисертації [3] ця проблема була висвітлена і показаний її аналіз (рис. 2). Це ще раз доводить, що ці проблеми існують і є актуальними. Деформації до 10 мкм в деяких випадках мають вирішальне значення.



**Рис. 1. Вплив сили натиску при хонінгуванні**

Джерело: [3]



**Рис. 2. Симуляція дії сили натиску на тонкостінні деталі за допомогою програмного забезпечення ANSYS**

Джерело: [3]

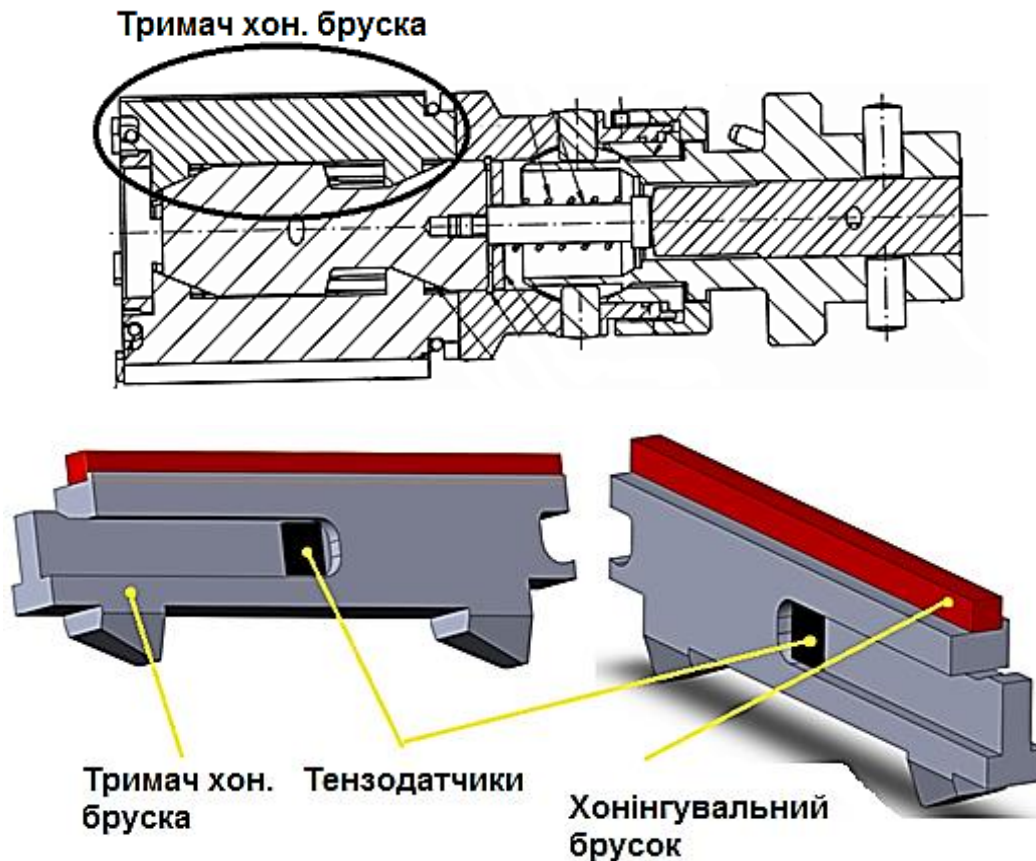
На рисунку 1 можна побачити, що стінка циліндра в області водяних каналів піддається через високий тиск хонінгувального інструменту. Після обробки стінка циліндра відскакує знову у вихідне положення. При цьому отвір набуває овальної форми.

Багато експериментів [2; 4] були проведені, щоб вирішити ці проблеми і уникнути помилок при обробці хонінгуванням. Проте, це буде відбуватися знову і знову, тому повинні бути знайдені інші підходи.

Нами був розроблений інший підхід і інший концепт до вирішення даної проблеми. Раніше всі дослідження проводились зі сторони заготовки (деталі). В даній роботі, на відміну від попередніх, була розроблена нова концепція, що дозволить здійснювати ти й же контроль сил і вимірювання сили різання зі сторони інструменту.

На рисунку 3 представлений реальний хонінгувальний інструмент (хон) з реальними співвідношеннями по розмірах. Тут проілюстрований один з

можливих підходів до вимірювання сили різання зі сторони інструменту під час процесу хонінгування. Тензорезисторні датчики (Omega KFH) представлені також з реальними співвідношеннями по розмірах. Це значить, що вони можуть без перешкод бути вмонтовані в інструмент таким чином, як це показано на рисунку 3. Для цього потрібно протекти вифрезерувати пази глибиною 2 мм, для того, щоб помістити датчики і відповідні кабелі для передачі сигналу.



**Рис. 3. Можливий варіант встановлення датчиків в реальний хонінгувальний інструмент**

Джерело: [3]

За допомогою такого підходу стане можливим вимірювання сили різання при хонінгуванні зі сторони інструменту (хона) і безпосередньо під час обробки отримувати дані про зміну цієї сили, а значить і контролювати її.

### Список використаних джерел:

1. Paucksch E.; Holsten S. Linß M. und Tikal F.: Zerspantechnik: Prozesse, Werkzeuge, Technologien; mit 45 Tabellen, 12. Aufl., Studium, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008.
2. Karpuschewski B., Welzel F., Schorgel M.; Kreter, S. und Risse, K.: Efficiency Increase of Combustion Engines due to Cylinder Liner Surface Engineering, 7th CIRP Conference on High Performance Cutting, 2016.
3. Novokhatskyi, A.: Realisierung einer werkzeugseitigen Schnittkraftmessung im Honprozess, Masterarbeit, Betreuer: Risse, K.; Karpuschewski, B., OvGU, Magdeburg, 2016.
4. Kreter, S.; Schweickert, S. und Karpuschewski, B.: Simulation of Cylinder Deformations during Honing of Thermally Coated Running Surfaces in Crankcases, AMM, 2015.