

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## СВЕРДЛІННЯ КВАДРАТНИХ ОТВОРІВ

*Єрмоленко А. Е., магістрант*

Трикутник Рело є найпростішою, після круга, фігурою постійної ширини. Назва його походить від прізвища німецького механіка Франца Рело. Він був першим, хто досліджував властивості цього трикутника та використав його у своїх механізмах. Тобто, якщо до трикутника Рело провести пару паралельних опорних прямих, то, незалежно від вибраного напрямку, відстань між ними буде постійною. Ця відстань називається шириною трикутника Рело. Серед інших фігур постійної ширини трикутник Рело виділяється рядом екстремальних властивостей: найменшою площею, найменшим можливим кутом при вершині, найменшою симетричністю відносно центру. Трикутник отримав поширення в техніці - на його основі були створені кулачкові і грейфери механізми, роторно-поршневою двигун Ванкеля і навіть свердла, що дозволяють свердлити квадратні отвори. Свердло з перерізом у вигляді трикутника Рело і різальними кромками, співпадаючими з його вершинами, дозволяє отримувати майже квадратні отвори. Відмінність таких отворів від квадрата полягає лише у кутах. Інша особливість цього свердла полягає у тому, що його центр при обертанні не залишається на місці, як у традиційних спіральних свердел, а описує криву, що складається з чотирьох дуг еліпсів. Тому патрон, в якому затискається свердло, не повинен перешкоджати цьому руху. Уперше зробити подібну конструкцію вдалося Гаррі Уатсу, англійському інженерові, що працював у США. Для свердління він використав направляючий шаблон з квадратним прорізом, у якому рухалося свердло, вставлене у «плаваючий патрон». Патенти на патрон (Watts H. J. U.S. patent 1,241,175 (Floating Tool - Chuck)) і свердло. У конусний отвір шпинделя встановлюється плаваючий патрон у якому закріплюється свердло. У процесі свердління багатограних отворів подовжня вісь свердла не співпадає з подовжньою віссю отвору, а переміщується таким чином, що контур поперечного перерізу свердла вписується в оброблюваний багатограний отвір. Отже, шпиндель верстата, що має лише обертальний рух і осьове поступальне переміщення (подачу), за допомогою допоміжного інструменту забезпечує окрім вертикальної подачі і обертання ще і рух по дугам еліпса, який формується спеціальним шаблоном. Для квадратного свердління можна використати допоміжний інструмент, який складається з корпусу з внутрішнім зубчастим вінцем. У корпусі встановлена втулка для обертання свердла по додатковому колу. Ця втулка отримує обертальний рух від шестерні приводу, яка з'єднується зі шпинделем верстата через конус Морзе. У втулці ексцентрично встановлений свердлильний шпиндель, який обертається від шестерні, яка знаходиться у зачепленні з внутрішнім зубчастим вінцем корпусу. При цьому подовжня вісь свердла рухається по колу, що створює похибку форми отвору.

*Робота виконана під керівництвом доцента Швець С. В.*