

УДК 621.91

Юрій Попіль, к.т.н., доц.; Денис Степанов, к.т.н., доц.; Сергій Мінаков, к.т.н., доц.; Антон Мінаков, к.т.н., старший викладач, Євгенія Чвертко, к.т.н., доц.; Наталія Стреленко, к.т.н., доц.; Ілля Перемітько, студент Прищепа Аліна, студентка; Євгеній Приймак, студент

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна

РІЗАННЯ МЕТАЛІВ ВЕЛИКОЇ ТОВЩИНИ КИСНЕМ НИЗЬКОГО ТИСКУ

Наведено переваги різання металів великої товщини киснем низького тиску, що дозволяє уникнути турбулентності струменя та дроселюючого ефекту. Розглянуто практичний досвід утилізації станини 630-тонного пресу з використанням спеціалізованих різаків серії Р.

Ключові слова: різання киснем низького тиску, метал великої товщини, утилізаційний різ.

Yurii Popil, Denys Stepanov, Serhii Minakov, Anton Minakov, Yevgenia Chvertko, Nataliia Strelenko, Illya Peremitko, Alina Pryshchepa, Yevhenii Pryimak

APPLICATION OF LOW-PRESSURE OXYGEN FOR THICK METAL CUTTING

Analysis of the advantages of low-pressure oxygen cutting for thick metals, which prevents jet turbulence and the throttling effect. It examines the practical experience of dismantling a 630-ton press frame using specialized R-series torches.

Keywords: low-pressure oxygen cutting, thick metal, scrap cutting.

Труднощі при газовому різанні металу великих товщин значною мірою полягають у необхідності використання спеціальних потужних різаків, з більш потужним підігрівачим полум'ям та збільшення діаметра сопла ріжучого кисню. За існуючою теорією тиск ріжучого кисню має зростати зі збільшенням товщини. На додачу, використання кисню високого тиску ускладняється через швидке розширення струменя кисню на виході з сопла та значного охолодження кисню внаслідок дроселюючого ефекту.

При збільшенні тиску вище критичного, швидкість витікання не збільшується. Натомість струмінь на виході розширюється, що приводить до марної втрати потенційної енергії стиснутого кисню.

Основними перевагами різання киснем низького тиску є:

- низький тиск кисню;
- зменшене розширення струменю на значній відстані;
- можливість зниження забруднення струменю повітрям і іншими газами;
- можливість на великій довжині зберігати підвищену хімічну активність;
- більш повне окислення металу;
- стабільна форма струменю, що забезпечує високу шорсткість поверхні різ;
- зменшення витрат ріжучого кисню.

Форма струменю залежить від умов витікання, що визначаються геометрією та станом поверхні каналів. Так канал ріжучого кисню не повинен мати різких перегинів і повинен мати прямолінійну форму на довжині в кілька разів більшій за перетин сопла на виході.

Експериментальним шляхом були знайдені вдалі форми сопел для безударного витікання. Технічні характеристики обладнання наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Технічні параметри різаків для різання киснем низького тиску

Назва	Товщина металу, мм	Тиск ріжучого кисню, кг/см ²	Тиск пального газу, кг/см ²	Швидкість різання, мм/хв	Витрати кисню, м ³ /год	Витрати пального газу, м ³ /год
P-1200	800–1500	2–3	Ацетилен: 0,7	15–25	100–130	10–12,5
P-100-5	100–450	1,5–2,5	Пропан-бутан: 0,7–1,0	30–100	5,5–35	1–1,7
P-100-7	200–850	1,5–2,5	Пропан-бутан: 0,7–1,0	35–95	7–50	1–3,5

Для перевірки робото здатності різаків і набуття навичок в технології різання низьким тиском, використовувались, теоретично-практичні дослідження газодинаміки струменю кисню, зондовим методом та при взаємодії його з металом. Одним з перших таких досліджуваних різаків був P-100-7, розроблений на кафедрі зварювального виробництва КПП ім. Ігоря Сікорського ще в середині 20 століття.

Однією з успішно вирішених практичних задач було газокисневе утилізаційне різання, яке використовувалося для різання киснем низького тиску станини 630-тонного пресу загальною висотою 2 м.

На першому етапі було виконано підготовку та зрізання надбудови. Товщина стінок надбудови становила 800 мм. Першочерговим завданням було створення рівної площини для безперешкодного переміщення візка газорізальної машини. Оскільки товщина окремих частин сягала 1,2 м (що перевищувало паспортні 850 мм різака), було прийнято рішення проводити різання частинами під кутом.

На другому етапі виконували розрізання основної станини. Ділянку товщиною 600 мм розрізали комбінованим методом: спочатку зверху, потім знизу. По мірі демонтажу фрагментів товщину доводили до 800 мм.

Для прискорення робіт та економії ресурсів було обрано режим різання частин товщиною 600 мм з підвищеною швидкістю. Використовували сопло діаметром 8 мм. Довжина ядра становила 52 мм, а робоча відстань до поверхні металу – 20 мм.

Щоб мінімізувати відставання окислення в нижніх шарах металу, було впроваджено:

Ступінчасте зниження швидкості наприкінці різі з одночасним нахилом різака у бік, протилежний руху (на кут 10...15°).

Збільшення теплової потужності та довжини факела підігрівуючого полум'я.

На рисунку 1 наведено вигляд утилізаційного різі станини 630-тонного пресу.



Рисунок 1 – Вигляд утилізаційного різі станини 630-тонного пресу