

Міністерство освіти і науки молоді та спорту України
Рівненське державне управління професійно-технічної освіти
Рівненський професійний ліцей

План-конспект відкритого уроку

Тема програми: *Технологія газового різання та зварювання металів.*

Тема уроку: *Пристосування для кисневого різання металів. Умови розрізання вуглецевих та низьколегованих сталей киснем.*

викладач
Рівненського
професійного ліцею
Матвійчук О.А.
26.04.2013

Тема програми: Технологія газового різання та зварювання металів.

Тема уроку: Пристосування для кисневого різання металів. Умови розрізання вуглецевих та низьколегованих сталей киснем.

Мета:

- **навчальна мета:** навчити давати характеристику особливості різноманітних пристосувань для кисневого різання металу, ознайомити учнів з основними умовами різання вуглецевих та низьколегованих сталей окисленням;
- **виховна мета:** формувати творчу працелюбну особистість, шанобливе ставлення до своєї професії.
- **розвиваюча мета:** сприяти розвитку пам'яті, технічного мислення, творчого мислення до підходу до проблемних питань;

Вид уроку: комбінований з використанням мультимедійних технологій.

Тип уроку: Урок засвоєння нових знань.

Дидактичне забезпечення: опорний конспект, роздатковий матеріал, презентація, відеофрагмент, демонстрація зразків розрізаного металу киснем.

Методи навчання: словесні (пояснення з елементами бесіди), наочні (демонстрації), практичні (виконання тестових завдань).

Матеріально-технічне забезпечення: дошка, зразки розрізованих деталей, опірний конспект учня, комп'ютер учня, мультимедійний проектор, ноутбук.

Хід уроку

I. Організаційна частина

- Привітання та перевірка наявності учнів.

II. Мотивація навчальної діяльності учнів (перегляд відео фрагменту-газове різання як метод обробки металу).

III. Актуалізація опорних знань та умінь учнів

- повідомлення теми та мети уроку: Пристосування для кисневого різання металів. Умови розрізання вуглецевих та низьколегованих сталей киснем;

- фронтальне опитування:

- (6 учнів опрацьовують тестове завдання(12 запитань 8 хв. часу);

Решта учнів усне опитування:

1. Що називають термічним різанням металу?
2. На які групи поділяють процес термічного різання?
3. В чому полягає процес різання окисленням?
4. В чому полягає процес різання плавленням?
5. Які вам відомі основні види термічного різання окислюванням?
6. Які вам відомі основні види термічного різання плавленням?
7. Як поділяють термічне різання за формою та характером?

IV. Вивчення нового матеріалу (пояснення супроводжується презентацією з використанням відеоматеріалу та використання натуральних зразків)

1. Класифікація різаків.
2. Універсальні інжекторні різак
3. Вставні різак.
4. Керосиноріз.
5. Умови різання металів окисленням:
 - температура загоряння;
 - температура плавлення оксидів ;
 - теплопровідність металів.

V. Закріплення нового матеріалу

Коротке опитування по новому матеріалу.

1. З яких основних вузлів складається різак?
2. Які основні умови різання металів окислюванням?
3. Як розрізається вуглецева сталь з вмістом вуглецю менше 0,3 %?

VI. Підведення підсумків

Оцінювання активності учнів на уроці

VII. Домашнє завдання

конспект ,

В.М.Рибаків «Дугове і газове зварювання»;

І.В. Гуменюк; О.Ф. Іваськів « Апаратура та технологія газозварювальних робіт»
; ст 79-84

Термічним різанням називають процес відділення частин (заготівель та ін.) металу від сортового або листового завдяки його окислюванню або плавленню, або того та іншого водночас.

Розрізняють три групи процесу різання:

- різання окислюванням;
- різання плавленням;
- різання плавленням-окислюванням.

Сутність різання окислюванням полягає:

- у нагріванні місця різання до температури запалення (температура початку горіння) металу;
- згорянні підігрітого металу в кисні;
- видаленні продуктів горіння із простору різання за допомогою струменя кисню та газів, що утворюються від горіння металу.

Сутність різання плавленням полягає:

- у нагріванні місця різання сильним концентрованим джерелом до температури, що має бути вищою за температуру плавлення металу;
- видуванні розплавленого металу з місць різання силами, що беруть участь у процесі різання (наприклад, сила плазми, дуги, променеві та ін.).

Основними видами термічного різання окислюванням є:

- кисневе різання;
- киснево-флюсове різання.

Основними видами термічного різання плавленням є:

- плазмове (плазмово-дугове);
- лазерне;
- дугове.

За формою та характером термічне різання поділяють:

- на розділове;
- поверхневе.

Опорний конспект для учнів

Універсальні інжекторні різак

Інжекторний різак, подібно інжекторному пальнику, складається із двох основних вузлів — ствола та наконечника. Конструкція різака відрізняється від конструкції пальника тим, що в різаку є додаткова трубка для ріжучого кисню з вентилем.

Ніпель для горючого газу приєднується до штуцера ствола, що має ліве різьблення, і до штуцера для подавання кисню, що має праве різьблення.

Головка має змінні мундштуки, що відбираються в залежності від товщини розрізуваної сталі. Інжекторний пристрій різака є аналогічним до пристрою пальника.

Мундштуки різаків бувають з кільцевим полум'ям (рис. 1, а) та багатосоплові (рис. 1, б). Як у тих, так і в інших, струмінь ріжучого кисню проходить уздовж центрального каналу.

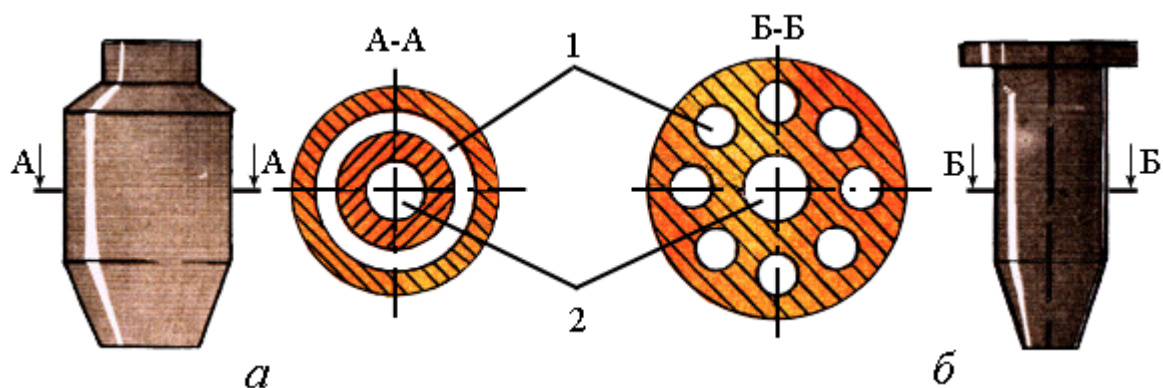


Рис. 1. Конструкція мундшуків різаків:

а — щілинні;

б — багатосоплові: 1 — підігрівальне полум'я, 2 — чистий ріжучий кисень

Багатосоплові мундштуки мають складну конструкцію, тому існують певні труднощі при їх виготовленні. Крім того, під час експлуатації вони часто забиваються краплинами шлаків, що порушує процес різання та викликає удари — прямі та зворотні. Найбільше застосування мають різакі із щілинними мундштуками.

Щілинні мундштуки складаються із внутрішнього і зовнішнього, які ввертаються в голівку різака або приєднуються до неї накидною гайкою. Суміш газів для підігрівального полум'я проходить у зазор між мундштуками. За допомогою змінних мундшуків регулюють витрати газів та потужність підігрівального полум'я.

Мундштуки мають бути особливо відповідальними деталями різаків. Дуже важливо, щоб було забезпечено герметичність сполук мундшуків і відсутність приклеювання бризок розрізуваного металу до їхньої поверхні. На сьогодні всі мундштуки виготовляють з бронзи Бр Х0,5. Тугоплавка плівка оксиду хрому на її поверхні значно зменшує можливість приклеювання бризок.

Відповідно до ДСТУ 5191-79Е, різакі, які призначені для розділового кисневого розрізання за потужністю (товщиною сталі, яка підлягає розрізанню), поділяються на такі (табл. 1):

- малої потужності;
- середньої потужності;
- великої потужності.

До різаків:

- малої потужності належать різакі, здатні різати низьковуглецеву сталь, товщина якої становить 3—100 мм;
- середньої потужності належать різакі, що здатні різати низьковуглецеву сталь, товщина якої становить 200 мм;
- великої потужності належать різакі, що здатні різати низьковуглецеву сталь, товщина якої становить 300 мм.

Листи сталі, товщина яких більша за 300 мм, ріжуть спеціальними різакіми.

Різакі малої та середньої потужності працюють на ацетилені та заміниках ацетилену — природному газі, пропан-бутані.

Різакі великої потужності — тільки на заміниках ацетилену. Різак, що працює на газі-заміннику, має відносно більші прохідні канали для горючого газу в інжекторі, змішувальній камері та мундштуці.

Різання сталі завтовшки 3—100 мм та 3—200 мм можливе також за допомогою вставних різаків (ріжучий наконечник приєднується до стовбура відповідного газового пальника) малої РВ1 та середньої РВ2 потужностей). Слід пам'ятати, що вставних різаків великої потужності не існує (табл. 2).

Кожний тип різакі постачається з набором змінних мундштуків. У повному наборі розрізняють мундштуки номерів 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6.

У залежності від типу та моделі різакі, змінні мундштуки поділяють: на складові (зовнішні та внутрішні); моноблочні (цільні нерозбірні).

Довжина різаків за ДСТУ 5191-79Е має бути не більшою за 700 мм. Маса різаків малої потужності з найбільшим мундштуком — не більшою за 1,0 кг, а маса різаків середньої потужності — за 1,5 кг.

Вибір мундштука (номера) визначається: режимом кисневого різання (тиском і витратою кисню та горючого газу); товщиною розрізуваного матеріалу.

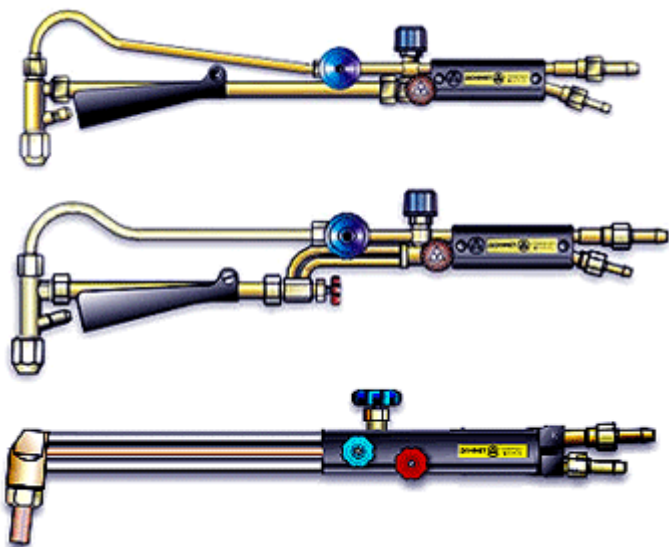
| <i>Тип різака</i> | <i>Виконання різака</i> | <i>Товщина розрізуваної сталі, мм</i> | <i>Номери змінних мундштуків</i> |
|--|--|---------------------------------------|----------------------------------|
| <i>P1 малої потужності; PB1 — вставний, малої потужності</i> | <i>Ацетилен, Природний газ, пропан-бутан</i> | <i>3—100</i> | <i>0, 1, 2, 3, 4</i> |
| <i>P2 середньої потужності; PB2 — вставний, середньої потужності</i> | <i>Ацетилен, Природний газ, пропан-бутан</i> | <i>3—200</i> | <i>0, 1, 2, 3, 4, 5</i> |
| <i>P3 великої потужності</i> | <i>Природний газ, пропан-бутан</i> | <i>3—300</i> | <i>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6</i> |

| <i>Марка різака</i> | <i>Горючий газ або рідина</i> | <i>Товщина розрізуваної сталі, мм</i> | <i>Примітки</i> |
|---------------------|---|---------------------------------------|---|
| <i>РГМ-70</i> | <i>Ацетилен</i> | <i>3—50</i> | <i>Вставний різак до пальників типу Г2</i> |
| <i>РГМ-70</i> | <i>Ацетилен</i> | <i>3—50</i> | <i>Вставний різак до пальників типу Г2</i> |
| <i>РЗР-2</i> | <i>Пропан-бутан (тиск на вході в різак не менше 0,05 МПа)</i> | <i>300—800</i> | <i>Безінжекторний різак для різання металу великої товщини. Маса — 5,5 кг</i> |
| <i>РК-02</i> | <i>Гас, бензин або їх суміш (пальне подається під тиском 0,3 МПа)</i> | <i>3-200</i> | <i>Для роздільного різання випускають різак з бачком БГ-03 (рис. 1.9.8) у вигляді комплекту КЖГ-1. Бачок обладнаний ручним насосом і запобіжним клапаном. Місткість — 8 л</i> |

Вставні різак

Різак РГС-70 приєднуються до зварювальних пальників «Зірка» і ГС-3; різак РГМ-70 — до пальників «Зірочка» і ГС-2. (Ці різак зручні при роботі в монтажних умовах, коли тому самому зварникові доводиться часто перемикається з операції різання на зварювання та навпаки).

Вставні різачки випускають також для виконання спеціальних робіт — для різання труб діаметром від 45 мм із товщиною стінки від 3 до 20 мм, для вирізання в листах отворів діаметром від 25 до 100 мм та інших видів робіт.
Гасоріз



Пристрій для різання, у якому для підігрівального полум'я використовують пари гасу, називають гасорізом (рис. 2). Для перетворення рідкого гасу в пари існує випарник, що являє собою трубку з нержавіючої сталі з розташованим усередині азбестовим оплітком.

Правила користування різачками

Перед початком роботи необхідно ознайомитись з інструкцією з експлуатації різачка і впевнитись у його справності. Спочатку

перевіряють правильність приєднання шлангів до різачка (кисневий шланг приєднується до штуцера з правою різьбою, шланг з горючим газом — до штуцера з лівою різьбою), інжекцію в каналах горючого газу, герметичність усіх рознімних з'єднань.

При витіканні газу різьбові з'єднання підтягують. Гумові сальники вентилів змащують гліцерином або мастилом ЦИАТИН-221.

Робочий тиск установлюють відповідно до експлуатаційної характеристики. Запалювання різачка виконують так: відкривають на 1/4 оберту ventиль підігрівання кисню і створюють розрідження в газових каналах, потім відкривають ventиль для горючого газу і запалюють горючу суміш. Підігрівне полум'я регулюють кисневим і ацетиленовим ventилем.

Після цього починають різання. Метал нагрівають полум'ям до солом'яного кольору, відкривають ventиль ріжучого кисню і виконують різання.

Для того щоб погасити полум'я, в першу чергу перекривають ventиль горючого газу, а потім — кисневий.

У процесі різання можливе сильне нагрівання наконечника — тоді його охолоджують водою. Щоб вода не потрапила в канали різачка, закривають тільки ventиль горючого газу, залишаючи кисневий відкритим.

Забруднені канали мундштука прочищають мідною або алюмінієвою голкою.

При розбиранні різачків спочатку від'єднують ствол від корпусу, потім з корпусу відкручують кисневий і газовий ventилі, інжектор і знімають зовнішній і внутрішній мундштуки.

У процесі різання можуть виникнути несправності. Відсутність підсмоктування в газовому каналі виникає через забруднення інжектора, змішувальної камери і каналів мундштука, недостатнього затягування інжектора і накидної гайки змішувальної камери.

Часті хлопки полум'я виникають при забрудненні мундштука, інжектора та змішувальної камери, при перегріванні мундштука або недостатньому тиску підігрівного кисню.

Технологія кисневого різання. Основні умови різання металів окислюванням

- Температура спалаху (початку горіння) металу має бути нижчою за температуру його плавлення.

У цьому випадку метал горить у твердому стані; поверхня гладенька; краї кромки не підплавляються; шлак легко видаляється з порожнини різа; форма різа залишається постійною. Технічне залізо горить у кисні при температурі 1050—1360 °С залежно від його стану (прокат, порошок тощо), у той час, як температура плавлення його дорівнює 1539 °С. Не ріжеться алюміній, бо температура його спалаху становить 900 °С, а плавлення — 660 °С.

- Температура плавлення оксидів і шлаків повинна бути нижчою температури плавлення металу.

В цьому випадку вони стають рідкотекучими і безперешкодно видаляються з різа кисневим струменем. Температура оксидів заліза відповідно дорівнює 1350 °С і 1400 °С, тобто це нижче температури плавлення заліза. Сталі з вмістом вуглецю більше 0,65 % мають температуру плавлення нижчу за температуру плавлення оксидів заліза і різання їх утруднюється. Деякі метали утворюють оксиди з високими температурами плавлення, наприклад, оксиди алюмінію — 2050 °С, хрому — 2270 °С, нікелю — 1985 °С, міді — 1230 °С. При звичайному окислювальному різанні вони не можуть бути видалені з різа, оскільки закривають місце окислення від струменю кисню, і різання стає неможливим.

- Метали повинні мати низьку теплопровідність, щоб не було сильного тепловідведення від місця різання.

При різанні міді, алюмінію та їх сплавів практично не вдається зосередити їх нагрівання до температури спалаху по всій товщині листа.

- Кількість тепла має бути достатньою для підтримання безперервного процесу різання.
- Утворені оксиди мають бути рідкотекучими.
- У металі має бути обмежена кількість домішок, які перешкоджають різанню.

Розрізуваність металів

Властивість металів розрізатися киснем без утворення загартованої ділянки поблизу місця різання називають розрізуваністю.

Шорсткість поверхні сталі полегшує її загоряння. Пухкість матеріалів знижує температуру спалаху.

| <i>Сталь</i> | <i>Характеристика розрізуваності</i> |
|--------------------------|---|
| <i>Низьковуглецева</i> | <i>Якщо вміст вуглецю до 0,3 % — розрізуваність добра</i> |
| <i>Середньовуглецева</i> | <i>При збільшенні вмісту вуглецю від 0,3 до 0,7 % різання ускладнюється</i> |
| <i>Високовуглецева</i> | <i>При вмісті вуглецю від 0,7 % до 1 % різання ускладнене і необхідне попереднє підігрівання до 300—700 °С. Коли вміст вуглецю більше 1—1,2 %, то різання неможливе (без застосування флюсів)</i> |

| <i>Вміст вуглецю, %</i> | <i>Розрізуваність сталі</i> | <i>Марка сталі</i> |
|-------------------------|---|---|
| <i>До 0,3</i> | <i>Різання в будь-яких умовах без обмежень і без підігрівання до і після різання</i> | <i>15Г, 20Г, 10Г2</i> |
| <i>До 0,5</i> | <i>У літній час добре без підігрівання, в зимовий час ускладнюється необхідністю підігрівання до 150 °С</i> | <i>30Г, 40Г, 30Г2, 15Х, та ін.</i> |
| <i>До 0,8</i> | <i>Різання утруднюється здатністю до утворення загартованих тріщин. Необхідний попередній підігрів до 300 °С</i> | <i>50Г-70Г, 35Г2-50Г2, 30Х-50Х та ін. 12ХМ-35ХМ, 40ХН-50ХН,</i> |
| <i>Більше 0,8</i> | <i>Різання утруднюється здатністю до утворення тріщин після різання. Необхідне попереднє підігрівання до 300—400 °С і уповільнене охолодження після різання</i> | <i>25ХГС-50ХГС, 33ХС-40ХС, 20Х3, 35ХЮА, 37ХНЗА,</i> |