**Дата проведення уроку 12.05.2020**

**Група: Езв-82**

**Професія: Електрогазозварник**

**Майстер в/н: Шекула О.М.**

**Контакти:** Viber та Telegramтел: 050-931-26-89 або email:wakyla77@ua.fm

**Урок № 8**

**Модуль ЕГЗ 4.1.2 Виконувати ручне кисневе, у тому числі з використанням рідкого пального, плазмове і газове прямолінійне і фігурне різання деталей з різних сталей, кольорових металів і сплавів за розмітками у всіх просторових положеннях різа, різання на переносних, стаціонарних і плазмо різальних машинах. Різання кисневого флюсу деталей з легованих сталей і чавуну.**

**Тема уроку:** Різання на переносних, стаціонарних і плазмо різальних машинах.

**Цілі уроку:**

*навчальна:*сформувати знання та вміння по різанню на переносних, стаціонарних і плазмо різальних машинах

*виховна:* сприяти вихованню наполегливості, скрупульозності у виконанні робіт, звички раціональної організації робочого місця.

*розвиваюча:*сприяти розвитку технічного мислення,працелюбності, уваги, самостійності при виконанні навчально-виробничих робіт

**Дидактичне забезпечення уроку**: роздатковий матеріал , інструкційно-технологічна карта, конспект до уроку, таблиці відео урок + посилання

<http://www.tap-ukraine.com/statti/roboti-z-obrobki-stali/so-take-plazmenne-rizanna-stali>

**Структура уроку:**

1. **Повторення пройденого матеріалу*8.00 – 9.30*** з теми : «Ручне кисневе, у тому числі з використанням рідкого пального, плазмове і газове фігурне різання деталей з кольорових металів і сплавів за розмітками у всіх просторових положеннях різа»

 **( відповідайте письмово та присилайте на viber 050-931-26-89)**

**Питання:**

**1.** Яке рідке паливо використовують під час різання металу?

**2.** Опишіть сутність плазмового фігурного різання металу?

**3.** Опишіть сутність газового фігурного різання металу?

**4.** Яка сутність плазмового фігурного різання кольорових металів у нижньому положенні шва?

**5.** Яка технологія плазмового різання кольорових металів у нижньому положенні шва?

**6.** Яка сутність плазмового фігурного різання кольорових металів у вертикальному та горизонтальному положенні шва?

**7.** Яка технологія плазмового різання кольорових металів у вертикальному та горизонтальному положенні шва?

**8.** Вкажіть режими плазмового різання кольорових металів.

**9.** Яка сутність газового фігурного різання кольорових металів у всіх просторових положеннях шва?

**10.** Які режими газового фігурного різання кольорових металів у нижньому положенні шва?

1. **Пояснення нового матеріалу *9.30 - 12.00***

**Основні правила з безпеки праці:**

 Під час проведення газоелектричного різання металів досить часто може виникнути таке явище як зворотній удар. У 100% випадків це призводить до травмування газорізальника та пошкодження обладнання.

 Щоб уникнути цього явища, необхідно перед початком роботи чітко дотримуватися алгоритма безпеки:

* вивчити інструкцію з експлуатації різака;
* перевірити чистоту, якість і щільність різьбових з’єднань мундштука, сопла і нерегульованого інжектора;
* перевірити цілісність гумового ущільнюючого кільця в місці приєднання наконечника до корпусу різака;
* без надмірних зусиль підтягнути накидні гайки;
* перевірити різак на інжекцію, не під’єднуючи шланг пального газу;
* при відсутності або слабкій інжекції експлуатація не допускається — слід знайти і усунути причину;
* перевірити наявність кисню в балоні. При залишковому тиску 0,5–0,7 МПа балон слід заправити;
* перевірити працездатність кисневого та газового редукторів;
* перевірити якість і чистоту шлангів. Не допускати розшарування і тріщин, виключити потрапляння в середину пилу; виявити і усунути всі витоки газів.
* Електроди, зварювальний дріт, флюси, що використовуються під час різання металів, необхідно прожарювати або просушувати при температурі, визначеній заданими режимами температур, що передбачені технічною документацією виробника на відповідні марки матеріалів.

 Відкривати вентилі редукторів необхідно поступово та плавно.

Працівник, який їх відкриває, повинен перебувати з боку протилежного напрямку струменя газу. Під час відкривання вентиля перед ним не повинно бути сторонніх працівників та будь-яких незакріплених предметів.

 Проміжок часу між відкриванням вентиля та запалюванням суміші повинен бути якомога меншим. Спочатку необхідно піднести вогонь, а вже потім відкривати вентиль різака.

 Для запобігання можливій конденсації газу в шлангу не дозволяється залишати установку з перекритим вентилем на різаку та відкритим вентилем на балоні.

 Підтягувати нарізні з’єднання дозволяється при перекритому вентилі балона.

 Під час виконання робіт з різання металів неплавким електродом електрод повинен знаходитися всередині різака і не виступати назовні.

 При закріпленні різака на переносному візку повинно бути улаштоване автоблокувальне пристосування для автоматичного відключення електроживлення в разі випадкового припинення подавання охолоджувальної води.

 Під час виконання газоелектричного різання металів необхідно спрямовувати полум’я та іскри у бік, протилежний джерелу живлення газом.

 Якщо полум’я та іскри спрямовані у бік джерела живлення газом, для захисту цього джерела від іскор та теплової дії полум’я повинні встановлюватися металеві ширми.

 Не дозволяється підігрівати метал різаком без підключення кисню, використовуючи лише горючий газ.

 **Вимоги безпеки під час плазмового різання металів**

 Приміщення для плазмового різання металів повинно бути обладнане загальнообмінною вентиляцією.

 Керування і контроль роботи напівавтоматичних і автоматичних плазмових стаціонарних і переносних машин необхідно здійснювати дистанційно. До появи чергової дуги напруга холостого ходу повинна подаватися на плазмотрон шляхом включення кнопки «пуск», яка не забезпечується блокуванням. Після розпалювання чергової дуги повинно автоматично здійснюватися блокування кнопки «пуск».

 Зняття напруги з плазмотрона в разі відключення або обриву дуги повинно бути автоматизовано.

 Зону дії плазмотрона необхідно огороджувати кожухами або ширмами з негорючих матеріалів.

 Усувати несправності в машині, плазмотроні необхідно тільки при відключеному живленні установки.

 При запалюванні чергової дуги отвір сопла необхідно направляти у бік, протилежний від працівників, які знаходяться поруч. При запалюванні чергової дуги шляхом замикання необхідно користуватися спеціальним пристроєм з ізольованою ручкою довжиною не менше 150 мм.

**3.Інструктування учнів за матеріалом уроку**

![j0353594[1]]()розповісти про різання на переносних, стаціонарних і плазмо різальних машинах;

*Конспект на тему «*Різання на переносних, стаціонарних і плазмо різальних машинах*»*

*Призначення переносних машин термічного різання.*

Переносні машини поділяються:

— за способом різання — на кисневі (К), плазмо-дугові (Пл);

— за способом руху або системою контурного керування — за розміткою (Р), за циркулем (Ц), за направляючими (Н), за гнучким копіром (Г).

 Кожна машина складається з несучої частини, різака, пульта керування, ведучого механізму.

 Основним робочим інструментом машини є газовий різак. Ма­шинні різаки відрізняються від ручних тим, що в них немає рукоятки і кріпляться вони безпосередньо до корпусу машини.

 Використовують такі основні типи машинних різаків: інжекторні, рівного тиску, внутрішньо соплові.

 Машинні різаки складаються з корпусу із запірними вентилями, ствола різака, який закріплюється безпосередньо в супорті машини і головки з мундштуками.

 Машинне кисневе різання забезпечує підвищення продуктивності праці, економію металу, покращення якості поверхні різа. Порівняно з ручним виключає операції розмічання, зменшує припуски, виключає необхідність наступної обробки кромок, допускає одночасне різання декількома різаками.

 Газорізальна машина 2РА М переносного типу призначена для різання деталей з листової сталі по розмітці.

 Прямолінійне різання проводиться із застосуванням переносних направляючих, складається із. трьох секцій, а різання по колу з використанням циркульного пристосування. При роботі двома різаками може виконуватися вирізання смуг і кілець. При установці різака під кутом можна провадити скіс кромок під зварювання, а при використанні спеціального пристосування— зняття ласок.

Машини для кисневого різання поділяють на два основних типи: стаціонарні та переносні.

Стаціонарні машини поділяються:

— за конструктивним виконанням — на портальні (П), які роз­ташовуються безпосередньо над заготовкою; портально-консольні (Пк), коли над заготовкою розміщується тільки консоль, і шарнірні (Ш);

— за способом різання — на кисневі (К), киснево-флюсові (Кф),плазмо-дугові (Пл), газолазерні (Гл);

— за способом руху або системою контурного керування — на лінійні (Л) для прямолінійного різання; з числовим програмним керуванням (Ц) для фігурного різання, магнітні (М) по сталевому копіру для фігурного різання; фотокопіювальні (Ф) по кресленні для фігурного різання;

— за технологічним призначенням — для точного (Т) вирізання деталей, для розкрою (Р), універсальні (У), для фігурного вирізання малогабаритних деталей (М).

 *Будова машини*

Газорізальна машина 2 РА-М (рисунок 1,2) складається із наступних основних частин: механізму переміщення машини, візка, механізму кріплення різаків і пристосувань для зняття ласки й вирізки деталей по окружності, газорозподільного пристрою, пульта керування секторів і рейкового шляху, Механізм переміщення машин представляє собою редуктор 2 зі електродвигуном 5, установлений на візку 3. Редуктор має одну черв'ячну й дві циліндричні пари, змонтовані в чавунному литому корпусі. На осі останньої циліндричної пари-змонтовано два ходові колеса 1, а на корпусі візка, у поворотних качанах, два опорні ролики 4. Під час руху візка по рейковому шляхові вилки закріплюються гвинтовими затискачами 20.

 На кришці візка змонтовані: пульт керування машинний, газорозподільний пристрій і механізм кріплення різаків.

 Пульт керування складається з вимикача типу тумблер, перемикачів ходів машини і реостата 9 для регулювання, швидкості ходу візка.

 Газорозподільний пристрій 7 являє собою коробку з каналами й нипелем для приєднання шлангів, підводячих кисень і ацетилен до машини, і шлангів 12 і 13 підводящий кисень і ацетилен до різаків. Механізм кріплення різаків складається з маховика 11, зубчастої шланги 10, на якій встановлюється рукоятки різаків 10 і противага 24. Горизонтальне переміщення зубчастої штанги й закріплених на ній різаків 22 перпендикулярно, направленню руху візка здійснюється з допомогою маховика і сидячій з ним на одному валику шестірні, яка перебуває у зачепленні з зубчастою штангою. Штанга фіксується в заданому положенні двома стопорними гвинтами 18.

 Вертикальне переміщення різака здійснюється за допомогою маховичка 16 встановленого на рукоятці різака, і зубчастої рейки 15, закріпленої на різаку. Після встановлення в необхідному положенні різаків і противаги виконується кріплення зі стопорами. Для зняття ласки при міняють штангу 14, яку вставляють у гніздо різака, а на ній закріплюють різак.

 Для вирізки дисків і кілець, служить циркульне пристосування 26, що полягає із кронштейна із центром і затиском, встановлене на зубчастій штанги. Перед вирізкою по радіусу виключається зажимна муфта 21, установлена по осі ходових колій. Для прямолінійного ходу візка служать секції рейкового шляху 23, виготовлені зі швелера Для транспортування машини служать ручки 6 і 17.



1—ходові колеса; 2— редуктор;3-тележка, 4—опорні ролики;5 — електродвигун; 6 і 17 — ручки;7 - газорозподільний пристрій;8-перемикач;9-реостат;10-зубчата штанга; 11- маховик для горизонтального переміщення штанги з різаком; 12-кисневий шланг; 13-ацетиленовий шланг; 14 - штанга для зняття ласки; 15 – зубчата рейка для вертикального переміщення різака ; 16 - маховичок для вертикального переміщення різака;

**Рисунок 1. Схема газорізальної переносної машини (вид збоку).**

 Переносні машини загального призначення для кисневого різання типу розмірів К-1, К-2 і К-3 у виробничій практиці також називають машинами відповідно легкі, середнього й важкого типу.; Переносні машини легкі й середнього типу можуть виконувати пряме й криволінійне різання, а також вирізку дисків і фланців.

 Машини важкого типу призначені тільки для прямолінійного різання. У багатьох випадках переносні машини є зручними. Зокрема, вони не вимагають робочої площі для їхньої установки, а переміщаються, як правило, по поверхні аркушів, що розрізаються.

 Дворізакова переносна машина «Радуга-2М» (рисунок 3) широко застосовується в заготівельних цехах, на ремонтних підприємствах, на будівельних і монтажних майданчиках . Машина призначена для різання сталі товщиною 5—300 мм з одним різаком і 5—100 мм з двома різаками, а також для розкрою аркушів, вирізки смуг шириною 100—330 мм, фланців з мінімальним діаметром 300 мм і максимальним 3000 мм і інших деталей, що мають прямолінійні, кругові або довільні криволінійні контури. Може також використовуватися для виконання однобічного скосу кромок під зварювання. Для різання по кос швелеру є напрямне колесо 2. Рукоятка 3 служить для настановних переміщень і напрямку руху при різанні по розмітці. Регулювання швидкості руху проводиться в межах 90—1600 мм/хв. У комплект машини входить циркульний устрій 9, штанга якого при різанні по окружності закріплюється на корпус машини. Маса машини без циркуля) 16 кг.



1-зубчате колесо; 2 -направляюче колесо; 3 - рукоятка; 4-реостат; 5-різаковий супорт; 6,7 - різаки;8- штанга;9-циркульний пристрій.

**Рисунок 3. Загальний вигляд машини «Радуга»**

 Переносна машина «Супутник» (рисунок 4) призначена для бескопіювальної обрізки труб діаметром 194— 1100 мм при товщині стінок 4,5—50 мм як під прямим кутом до осі труби, так і зі скосом кромок під зварювання під кутом до 35е. Візок машини кріпиться ланцюгом на трубі, по поверхні якої вона переміщається. На візку кріпиться різак. На панелі керування розташовані вимикач двигуна, тумблер реверсу ходу візка й реостат для регулювання швидкості різання в межах 200—500 мм/хв. .У цей час випускається машина «Спутник 3», що має подібну характеристику.

 Переносний фланцеріз ПГФ-2—67 призначений для вирізки фланців і дисків з листової сталі товщиною 5—60 мм. Зубчасте кільце машини разом із супортом і різаком обертається в напрямних роликах. Усередині кільця змонтовані горизонтальні напрямні з лінійкою, по якій пересувається супорт із різаком при установці необхідного розміру отвору, що вирізьблюється.

 У напрямних змонтований механізм врізання, що дозволяє виконувати пробивання аркуша поза, що вирізьблюється контуру. На пульті керування встановлений регулятор швидкості (у межах 200— 900 мм/хв) і тумблер реверсу ходу машини. Максимальний діаметр дисків, що вирізьблюються, становить 450, а мінімальний — 50 мм. Маса фланцеріза становить 26 кг.

****

1-візока; 2-різак; 3-супорт; 4-маховичок переміщення різака; 5-електродвигущ 6-панель управління; 7- електропровід; 8- ланцюг для кріплення машини на трубі.

**Рисунок 4. Загальний вигляд підвісної машини «Спутник» для різання труб.**

*Техніка різання*

Перед різанням поверхню металу зачищають від окалини, іржі, фарби і бруду полум'ям різака і металевою щіткою.

Розмічання виконують металевою лінійкою, рисувалкою і крейдою. Листи вкладають горизонтально на опори. Величина вільного простору під листом повинна бути рівною половині товщини металу плюс 100 мм.

Перед різанням необхідно встановити тиск газів на редукторах, підібрати номери зовнішнього і внутрішнього мундштуків (таблиця 1).

**Таблиця 1. Режими ручного різання листового прокату**



Перед початком різання підігрівне полум'я встановлюється на край металу для нагрівання кромки до температури оплавлення, після чого пускають ріжучий кисень.

 Розташування різака залежить від товщини металу. При товщині металу до 50 мм різак спочатку встановлюють вертикально, а при більшій товщині металу — під кутом 5° до поверхні торця листа, а потім нахиляють на 20-30° у сторону, протилежну рухові різака . Таке розташування сприяє кращому підігріву металу по товщині та підвищенню продуктивності різання. Проте його використовують тільки для прямолінійного різання, тому що при фігурному різанні різак повинен бути розміщений строго вертикально. Початок різання проходить при збільшеному кутові і з поступовим зменшенням кута до перпендикулярного розташування різака всередині різа.



**Рисунок 5. Розташування різака при різанні листового матеріалу: при різанні круглих заготовок: а — на початку різання; б — у процесі різання**



**Рисунок 6.Розташування різака при різанні.**

Для полегшення початку різання і прискорення нагрівання металу доцільно зробити зарубку зубилом у початковій точці різа.

Для забезпечення високої якості різа відстань між мундштуком і поверхнею металу слід тримати постійною (таблиця 2). Для цього різаки комплектуються візками, циркулями, направляючими лінійками тощо.

**Таблиця 2. Залежність відстані між мундштуком і поверхнею металу від товщини металу.**



Примітка. При роботі на газах-замінниках ацетилену вказані відстані збільшують на 30-40%.

Ширина і чистота різа залежать від способу різання та товщини металу (таблиця 3). При машинному різанні одержують більш чисті кромки і меншу ширину різа, ніж при ручному.

**Таблиця 3.Залежність між товщиною металу і шириною різа:**



При вирізанні деталей з листового металу всередині листа пробивають отвір. При невеликій товщині металу (до 20 мм) отвір пробивають різаком. Після закінчення попереднього нагрівання металу до температури оплавлення, підігрівне полум'я вимикається і на час пробивання отвору вмикається ріжучий кисень плавним відкриванням вентиля на різаку, після чого полум'я знову запалюється в розжареному металі. Така техніка пробивання отворів виключає можливість виникнення хлопків і зворотних ударів.

При пробиванні отворів глибиною від 20 до 50 мм лист треба встановлювати похило або вертикально, щоб полегшити скапування рідкого шлаку .При товщині металу більше 50 мм початковий отвір свердлять. розташування різака при різанні заготовок круглого перерізу показано на рисунку 6.

Початок різання по контуру повинен завжди знаходитись на прямій, що забезпечує одержання чистого різа на заокругленнях.

У прямокутному внутрішньому контурі початок різання може бути вибраний в будь-якому місці, крім кутів. При вирізуванні фланців спочатку вирізають внутрішню частину, яка йде у відхід, а потім вирізують контур. Місце початку різання зовнішнього контура треба вибирати так, щоб проходило легке відокремлення металу, що йде у відхід. Зовнішній контур вирізають в останню чергу. Це забезпечить вирізання деталей з меншими відхиленнями від розмічених контурів. Внутрішні напруги спотворюють контури різа. їх усувають різанням по внутрішньому контуру.

При різанні зі скосом кромки поверхні різа неоднакові за якістю. Один кут оплавлюється сильніше, ніж другий (протилежний).

При кисневому різанні труб виконують обрізання торців труб для зварювання, вирізання отворів у трубах, обрізання труб та ін.

 Труби можна різати в будь-яких просторових положеннях. Для труб малого діаметра різання виконується з неповоротною трубою. При різанні неповоротних труб великого діаметра різак переміщується по направляючій, а при різанні поворотних труб використовують спеціальні роликові стенди і каретки.

Швидкість різання труб із товщиною стінок 6-12 мм не пере­вищує 800 мм/хв.

 Для підвищення швидкості різання різак установлюють під ку­том 15-25° до дотичної в точці перетину осі різака з поверхнею труби (рисунок 7). При цьому збільшується зона взаємодії кисню з металом і утворений в процесі різання шлак нагріває нову ділянку труби, завдяки цьому покращується окиснення металу. Але час попереднього підігріву збільшується до 60-70 с. Для зменшення часу нагрівання і практично миттєвого початку процесу необхідно ввести в зону реакції сталевий пруток. Середня швидкість різання труб 0 300-1200 мм з товщиною стінки до 12 мм становить 1,5-2,5 м/хв, тобто підвищується в 2-3 рази порівняно з різанням із перпендикулярним розташуванням різака.

Різання виконують універсальними або вставними різаками. Режими встановлюють залежно від товщини металу відповідно до паспортних даних різаків



1 — різак; 2 — труба; 3 — привідні ролики

**Рисунок 7. Схема роликового стенду для розташування та різання труб.**

**ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА**

**ПРОФЕСІЯ:**                    7212   Електрогазозварник

**Компетентність:**             Роздільне кисневе різання металів

**Уміти:**                              Оволодіти навичками  кисневого різання металів.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Зміст завдання та послідовність набуття компетентності** | **Обладнання, інструмент, пристосування** | **Технічні умови і вказівки щодо оволодіння компетентністю** |
| **1** | **2** | **3** |
| 1. | Вивчити інструкцію з охорони праці. | Інструкція з охорони праці. | Пластину встановити на підкладки висотою не менше 150 мм. Кут нахилу різака 20-30°. За товщини металу 20 мм відстань між мундштуком і металом 4 мм, тиск кисню 4 атм.  |
| 2. | Провести різання металу за прямою розміченою лінією, попередньо очистивши поверхню металу та прогрівши метал до температури згорання його в кисні. | Зварювальний стіл, комплект газозварювального обладнання з різаками, захисні окуляри, розмітка, лінійка, крейда, пластина з низьковугле-цевої сталі товщиною       20 мм, 200×500 мм, бачок з водою для охолодження різака. | https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/79190046123.files/image095.jpg**Розташування різака при різанні листового матеріалу: при різанні круглих заготовок: а — на початку різання; б — у процесі різання** |
|  | **1** | **2** | **3** |
|  |  |  | Таблиця 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Товщина металу, мм | 3-10 | 10-25 | 25-50 | 50-100 | 100-200 |
| Відстань, мм | 2-3 | 3-4 | 3-5 | 4-6 | 5-8 |

Таблиця 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Товщина металу, мм | 5-20 | 20-40 | 40-60 | 60-100 |
| Тиск кисню, атм. |  |  |  |  |

 |
| 3. | Пустити різальний кисень, переміщати різак рівномірно з однаковою швидкістю за лінією розмітки. |  | Для різання металу застосовувати кисень з чистотою нижче 97 % не рекомендується, оскільки це значно понижує процес окису металу, зменшуючи швидкість різання та збільшуючи витрати кисню. |
| 4. | Провести заключні операції, прибрати робоче місце. |  | https://helpiks.org/helpiksorg/baza1/79190046123.files/image089.jpg**Підвісна машини «Спутник»** 1-візока; 2-різак; 3-супорт; 4-маховичок переміщення різака; 5-електродвигущ 6-панель управління; 7- електропровід; 8- ланцюг для кріплення машини на трубі. |

1. **Закріплення нового матеріалу12.00-13.30**

**Питання:**

1. Надати класифікацію переносних машин термічного різання.

2.Типи та призначення переносних машин термічного різання.

3. Перерахувати основні вузли переносних машин термічного різання.

4. Навести основні технічні характеристики переносних машин термічного різання.

5. Яка техніка розрізання листового прокату великої товщини?

6. Яка техніка розрізання листового прокату малої товщини?

7. Яка техніка розрізання полособульбового профільного прокату?

8. Яка техніка розрізання трубного профільного прокату?

9. Які складові частини підвісної машини «Спутнік»?

10. Яке розташування різака для різання листового металу?

**Домашнє завдання:** Розробіть кросворд на тему «Різання на переносних, стаціонарних і плазмо різальних машинах»

Відповіді надсилати13.04.2020з 12.00 -13.30:

**на Viber 050-931-26-89**

**е-mail:**wakyla77@ua.fm

Майстер виробничого навчання: О.М. Шекула