



## **УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ**

**Наименование:** *Резаки и горелки для газопламенной обработки металла. Клапаны обратные и огнепреградительные, редукторы*

**Курс:** *газорезчика 2-3 разряда, электрогазосварщика*

**Код:** *УЭ 840-УЦ- 18.. -2018*

Целью учебного элемента является – ознакомить учащихся с назначением, классификацией, устройством и принципом работы резаков и горелок для резки и сварки металла, клапанами и редукторами



# Раздел 1. Назначение, классификация, устройство и принцип работы резаков для газопламенной обработки

Резак – основной рабочий инструмент для газокислородной резки металла.



## Функции резака:

- 1) смешение горючего газа с кислородом;
- 2) подогрев металла по линии реза образующимся подогревающим пламенем;
- 3) подача струи режущего технически чистого кислорода в зону резки.

## Резаки классифицируют по следующим признакам:

1) виду резки – разделительной, поверхностной, кислородно-флюсовой, керосино(бензино)-кислородной;

2) назначению – для ручной резки, механизированной резки, специальные;

3) роду горючего – для ацетилена, газов-заменителей, жидких горючих;

4) принципу действия – инжекторные, безинжекторные;

5) давлению кислорода – высокого, низкого;

6) конструкции мундштуков – щелевые, многосопловые.

7) конструкции подачи-пуска режущего кислорода – вентильные и рычажные

**По назначению для ручной резки применяются резаки по принципу действия – инжекторного и безинжекторного исполнения.**

## **ИНЖЕКТОРНЫЕ РЕЗАКИ**

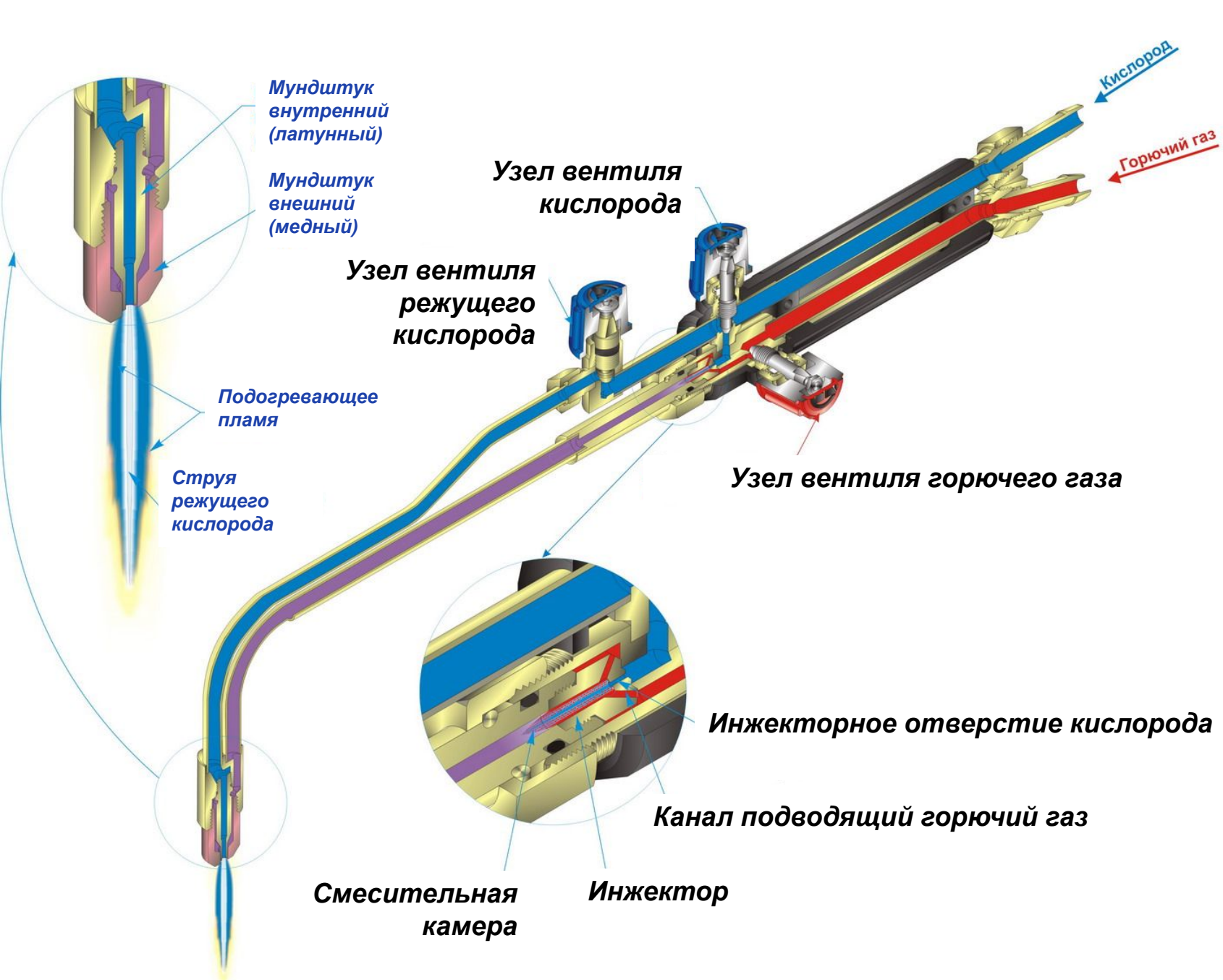
**Инжекторный или двухтрубный, газовый резак – это наиболее распространенный тип конструкции. Технический кислород в резаке разделяется на два потока.**

**1) Часть потока по верхней трубке движется в головку наконечника и с высокой скоростью выходит через центральное сопло внутреннего мундштука. Эта часть конструкции отвечает за режущую фазу процесса. Регулировочный вентиль или рычажный клапан вынесен за пределы корпуса.**

**2) Другая часть поступает в инжектор. Принцип работы которого заключается в том, что инжестируемый газ (кислород), выходя в камеру смешения под высоким давлением и с высокой скоростью, создает там зону разрежения и через периферийные отверстия втягивает горючий (эжектируемый) газ. Благодаря смешению, происходит выравнивание скоростей, и на выходе камеры образуется поток смеси газов со скоростью ниже, чем у инжестируемого кислорода, но выше, чем у эжектируемого горючего газа.**

**3) Далее смесь газов движется по нижней трубке в головку наконечника, выходит через сопла между внутренним и внешним мундштуком, и формирует факел разогревающего пламени. Каждый канал имеет свой вентиль на корпусе, которым регулируют подачу кислорода и горючего газа в инжектор.**

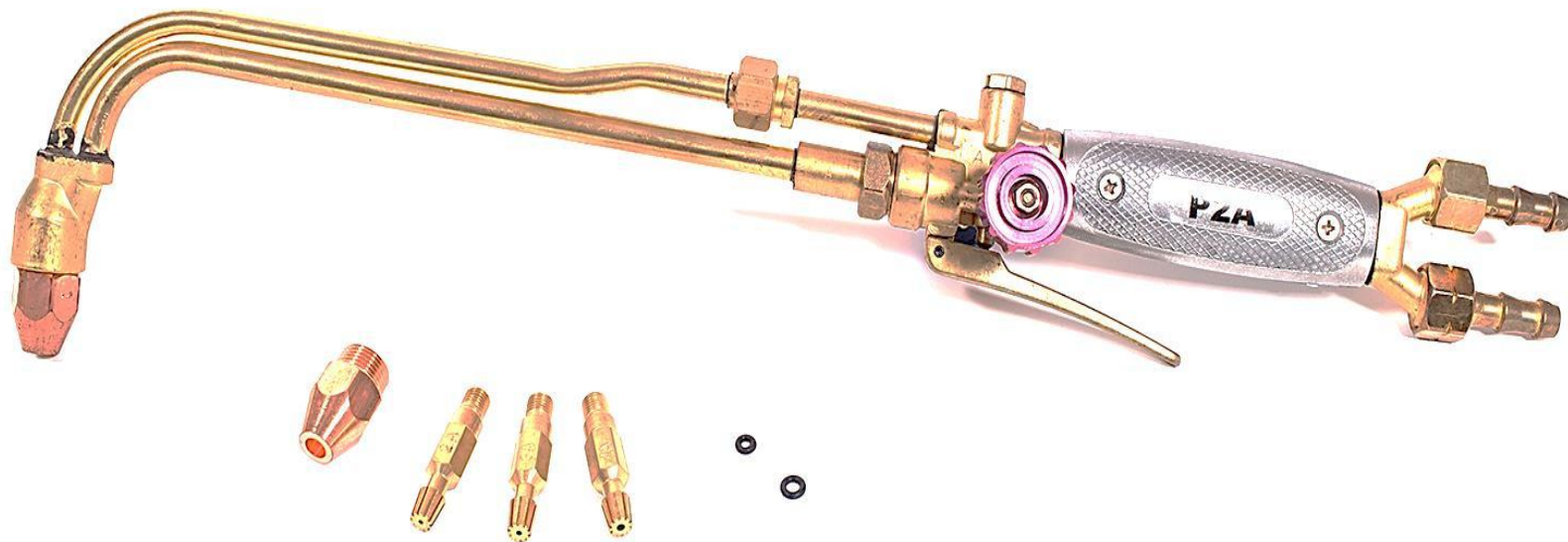




**Смешение газа с воздухом в инжекторе**

## Виды резаков в ИНЖЕКТОРНОМ исполнении

### Резак – P2A



Резак P2A (средней мощности) – предназначен для ручной резки низкоуглеродистой и низколегированной сталей толщиной от 3 до 200 мм.

Резак работает на ацетилене ( $C_2H_2$ ).

**Применяется на БМЗ**



## Резак – РЗП 01



**Резак РЗП-01** (большой мощности) предназначен для тех же целей, что и резак Р2А-01, но **работает на газозаменителях** (пропан-бутане  $C_3H_8$  или природном газе метане  $CH_4$ ).

**Диапазон разрезаемых толщин – от 3 до 300 мм.**

□ По сравнению с резакoм Р2А резак РЗП-01 имеет увеличенные диаметры проходных каналов инжектора, смесительной камеры и выходных каналов внутренних мундштуков.

## Резак – Р 1 Донмет 150 П



Резак пропановый Р 1 ДОНМЕТ 150 П – служит для ручной газокислородной разделительной резки низкоуглеродистых сталей, максимальная толщина разрезаемого металла – до 100 мм.

▪ Рекомендован для работ с повторно-кратковременным режимом резки: резка металлолома, монтажные работы, ремонтные работы.

▪ Применяется горючий газ пропан-бутан  $C_3H_8$ .

▪ Для присоединения используется ниппель 9 мм. Высокая безопасность при резке, 100% стойкость к обратным ударам пламени.

Применяется на БМЗ

**Видеоролик-анимация  
-1**

**Р 1 Донмет 150 П**

**Принцип работы  
резака**

**Видеоролик 2  
Резаки**

**Классификация  
резаков**

## **БЕЗИНЖЕКТОРНЫЕ РЕЗАКИ**

**Безинжекторный, или трехтрубный резак имеет более сложную конструкцию** – оба кислородных потока и горючий газ поступают к головке по отдельным трубкам.

☐ Смешение подогревающей смеси происходит внутри головки мундштука.

☐ Отсутствие камеры смешения обеспечивает более высокий уровень безопасности, не создает условий для «обратного удара» (распространению горящих газов в каналах резака и трубах в обратном направлении).

▪ Помимо более сложной конструкции и высокой цены, недостатком трехтрубного газового резака считается то, что для его стабильной работы необходимо более высокое давление горючего газа.

# Виды резаков с внутрисопловым смешением газа с воздухом

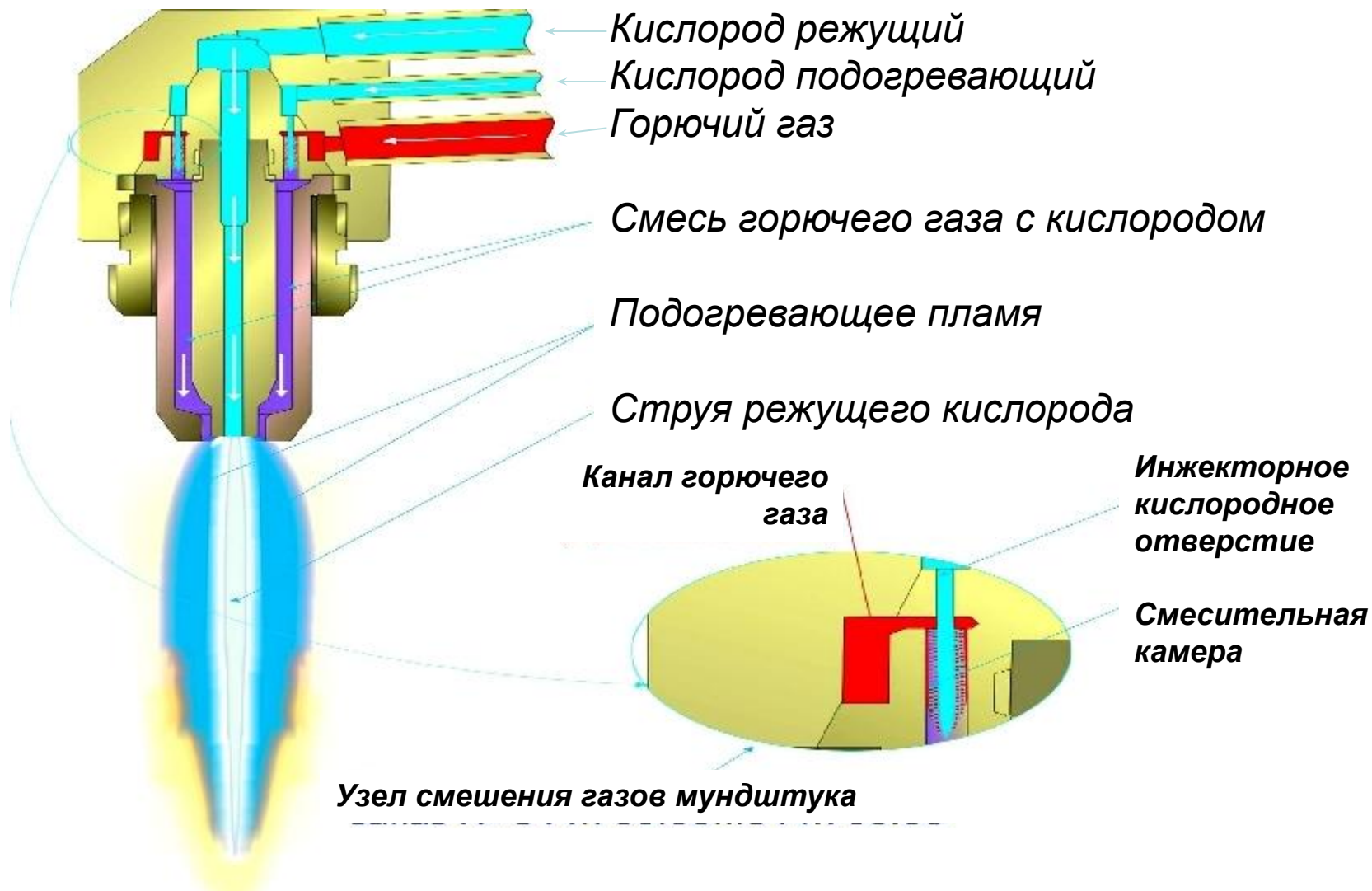
## Резак – Р 3 ПРОМІНЬ 347



Резаки серии Р 3 повышенной надёжности (вентильная подача режущего кислорода), предназначены для ручной газокислородной резки низкоуглеродистых сталей толщиной до 300 мм.

- преимущества: повышенная безопасность при резке, за счёт внутрисоплового смешения газов, 100% стойкость к обратным ударам
- применяемые газы:  $C_2H_2$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_4$





**Внутрисопловое смешение газа с воздухом**

## Резак – Р 3 ПРОМІНЬ 344



Резаки серии Р 3 повышенной надёжности (рычажное исполнение подачи режущего кислорода), предназначены для ручной газокислородной резки низкоуглеродистых сталей толщиной до 300 мм.

- преимущества: быстрый переход на другой вид горючего газа – требуется только заменить мундштук
- применяемые газы:  $C_2H_2$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_4$

**Применяется на БМЗ**

## Резак – РИ-П-УХЛ-1 (М)



Резак ручной (безинжекторный, трёхтрубный) – предназначен для ручной кислородной разделительной резки низкоуглеродистой и низколегированной сталей толщиной до 800 мм.

- В качестве горючего газа используется метан  $\text{CH}_4$
- Изготовлен в двух модификациях – 1,5 и 2,5 метра
- Рычажное исполнение подачи режущего кислорода

**Применяется на БМЗ**

## **Технические характеристики резака РИ-П-УХЛ-1**

<b>№ п/п</b>	<b>Показатель</b>	<b>Номер сопла</b>		
		<b>1п</b>	<b>2п</b>	<b>3п</b>
1.	<i>Номер мундштука</i>	1п	2п	<b>3п</b>
2.	<i>Толщина разрезаемой стали до: в мм</i>	200	300	400-800 <b>(до 800)</b>
3.	<i>Расход м<sup>3</sup> /ч Кислорода Природного газа</i>	35 0,5-2,0	45 0,6-2,5	55 0,6-2,5
4.	<i>Давление, МПа Кислорода Природного газа</i>	0,4 0,1-0,2	0,5 0,1-0,2	0,75 <b>(0,5-0,8)</b> 0,1-0,2 <b>(0,15-0,3)</b>



*Резка рельс на мерные длины (участок подготовки лома КЦ)*





## Порядок розжига и тушения резака РИ-П-УХЛ-1

- ) Начинаем с продувки резака кислородом
- ) Затем открываем вентиль горючего газа (предварительно выставляем давление на редукторе 1-3 бар)
- ) Далее открываем вентиль кислорода (предварительно выставив давление на редукторе 5-8 бар)
- ) После получения готовой газовой смеси необходимо отрегулировать длину пламени (факела)
- ) Пламенем нагреваем кромки металла до температуры плавления (окисления)  $1200-1300\text{ }^{\circ}\text{C}$  и нажимаем рычаг режущего кислорода, который выдувает-режет металл



*Резка с применение резака РИ-П-УХЛ-1*





## Раздел 2. Назначение, классификация, устройство и принцип работы сварочных горелок

Горелка сварочная – устройство, позволяющее правильно смешивать горючий газ с кислородом и получить стабильное пламя нужной мощности.



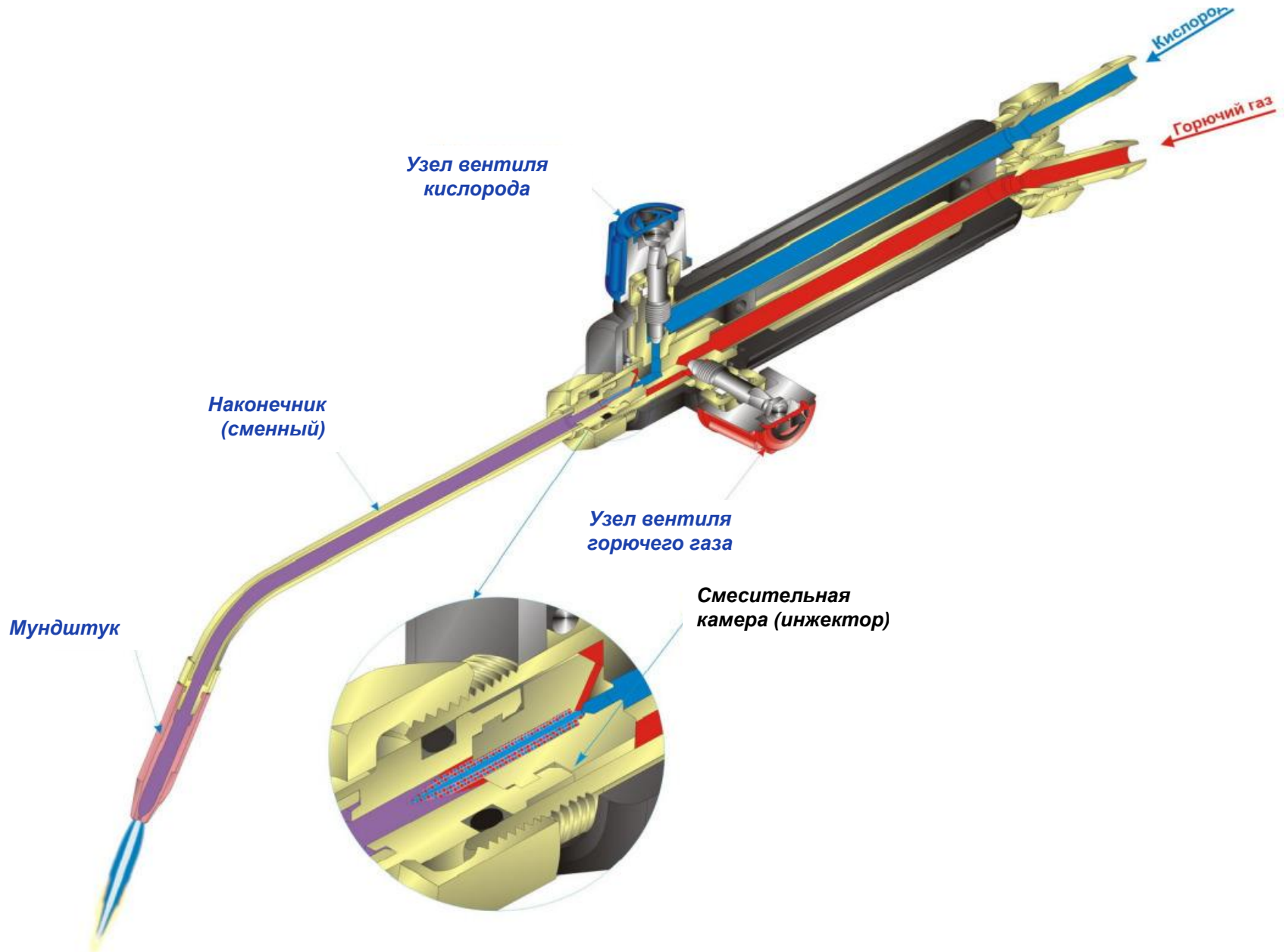
### Функции горелки:

- 1) смешивание горючего газа с кислородом
- 2) подогрев металла пламенем горелки
- 3) расплавление присадочного материала (прутка, проволоки) и металла подвергающегося сварке – пламенем

## Классификация сварочных горелок:

- По способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру: инжекторные и безинжекторные
- По роду применяемого горючего газа – ацетиленовые, газов-заменителей, горелки для жидких горючих
- По числу пламени – однопламенные и многопламенные
- По мощности пламени – горелки микромощности, малой мощности, средней и большой мощности
- По назначению – универсальные горелки (сварка, резка, пайка, наплавка) и специализированные (одна операция)
- По способу применения – ручные и машинные горелки

# Принципиальная схема сварочных горелок Г 2, Г 3, ГЗУ:





## Горелка – Г 2 «Донмет» 225



Инжекторная горелка Г 2 «Донмет» 225 – горючий газ подаётся в смесительную камеру за счёт подсоса его струёй кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла (имеет сменные наконечники).

### *Технические характеристики*

Толщина свариваемого металла 1-7 мм  
Горючий газ: ацетилен

## Горелка – Г 2 «mini DM» 273

Безинжекторная горелка Г 2 «mini DM» 273 – с цельнотянутым медным наконечником, где горючий газ и кислород подаются под одинаковым давлением в смесительную камеру, образующая горючая смесь поступает в сопло горелки.



### *Технические характеристики*

*Толщина свариваемого металла 1-4 мм*

*Горючий газ: МАФ, ацетилен*

## Горелка – Г 3 «Донмет» 251

Инжекторная горелка Г 3 – горючий газ подаётся в инжектор за счёт подсоса его струёй кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла (имеет сменные наконечники).



### *Технические характеристики*

Толщина свариваемого металла 2- 11 мм

Горючий газ: МАФ, ацетилен

**Применяется на БМЗ**

## Горелка – ГЗУ «Донмет» 247

Инжекторная горелка ГЗУ 247 – горючий газ подаётся в инжектор за счёт подсоса его струёй кислорода, вытекающего с большой скоростью из отверстия сопла (имеет сменные наконечники), предназначена для сварки и пайки черных и цветных металлов.



### **Технические характеристики**

Горючий газ:  $C_3H_8$ ,  $CH_4$

Специализация и назначение – черные и цветные металлы.

**Применяется на БМЗ**

**Порядок розжига инжекционной горелки**  
**(с применением передвижных постов – баллонов)**

- 1) Выставить давление на ацетиленовом редукторе 0,1 МПа, на кислородном 0,4 МПа**
- 2) Открыть на 1/4 оборота вентиль кислородный на горелке, затем на 1 оборот ацетиленовый вентиль**
- 3) Готовую горючую смесь поджигаем, пламя должно гореть устойчиво, не отрываясь от мундштука**
- 4) Пламя регулируют ацетиленовым вентилем на резке при полностью открытом кислородном**

*\* Если при зажигании смеси горелки даёт хлопок или при полном открытии ацетиленового вентиля появляется чёрная копоть, необходимо проверить!! – затянута ли накидная гайка; достаточно ли давление кислорода; нет ли влаги в шлангах; не перекручены ли шланги.*

*\* При хлопках горелку нужно выключить – перекрыть ацетиленовый вентиль, затем кислород. Хлопок и обратный удар вызываются перегревом мундштука после длительной работы, тогда горелку нужно погасить и охладить мундштук в воде.*



## **Раздел 3. Клапаны обратные и огнепреградительные**

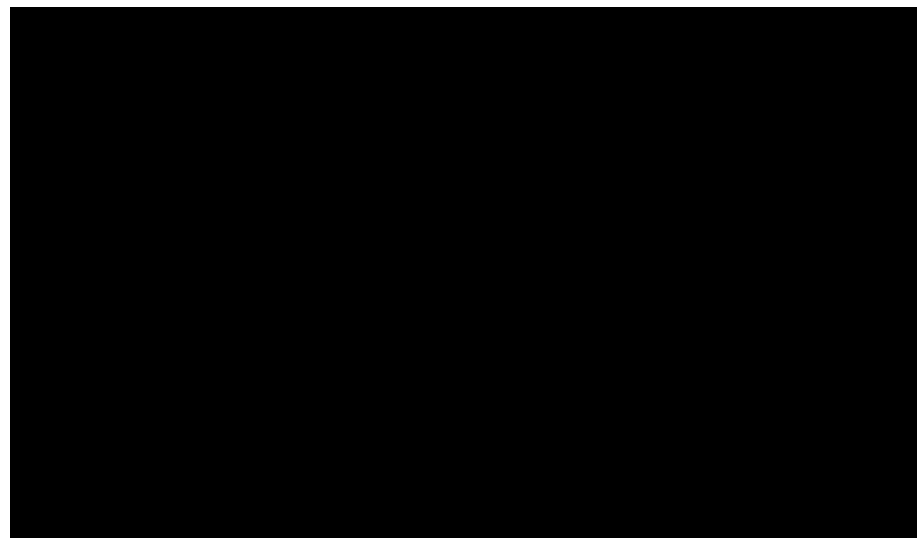
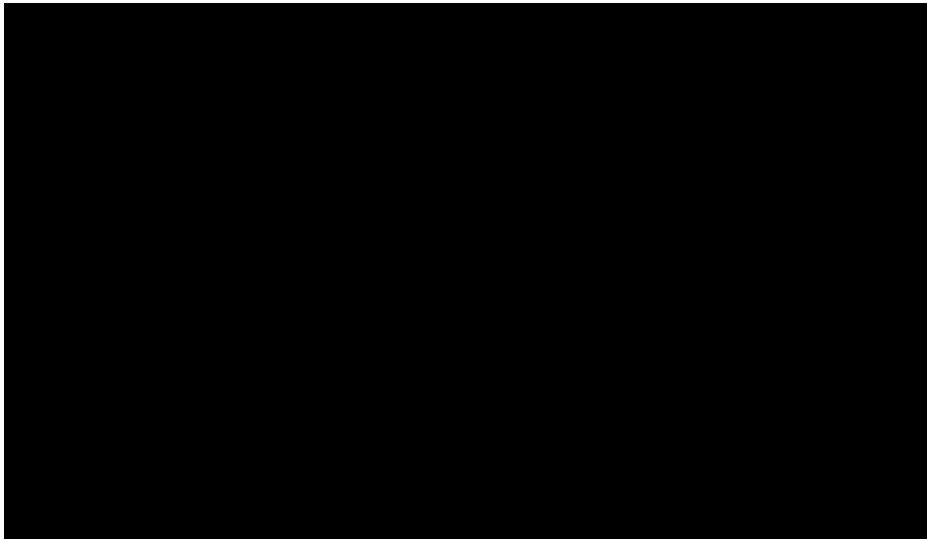
**Клапаны предназначены для защиты от противотока газа, а также от обратного удара пламени.**

### **Основные преимущества:**

- *задерживают противоток газа при давлении от 0,03 бара и более;*
- *металлокерамический пламегасящий элемент предотвращает проникновение пламени в рукава и баллоны;*
- *держат не менее ста обратных ударов пламени подряд.*

**Видеоролик 3, 4**

**Клапаны огнепреградительные**



## Клапан обратный огнепреградительный (сетевой)

КОГ предназначен для защиты оборудования газовых постов (газопроводов) от разрывов и возгорания при обратных ударах пламени.

### Технические характеристики:

Рабочая среда – горючий газ ( $C_2H_2$ ,  $C_3H_8$ )

Пропускная способность,  $m^3/час$  – 20-30

Рабочее давление, МПа 0,3



Рабочая среда – кислород

Пропускная способность,  $m^3/час$  – 120

Рабочее давление, МПа – 1,0



**Применяется на БМЗ**

**Клапан обратный огнепреградительный «Донмет»**  
**(резак, горелка, редуктор)**



**Огнепреградительный клапан** – предназначен для защиты кислородных и газовых рукавов от разрыва и возгорания при обратных ударах пламени.

**\* в клапане огнепреградительном кроме клапана обратного встроен пламегасящий элемент предотвращающий проскок пламени благодаря прекращению процесса горения в его микропорах.**

**Применяется на БМЗ**

## Клапан обратный «Донмет» (резак, горелка)

Клапан обратный предназначен для предотвращения  
противотока газа в кислородных и газовых рукавах.

### Технические характеристики:

Рабочая среда – горюч.газ ( $C_2H_2$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_4$ )

Пропускная способность,  $m^3/час$  – 10-15

Рабочее давление, МПа – 0,15-0,3



Рабочая среда – кислород

Пропускная способность,  $m^3/час$  – 60

Рабочее давление, МПа – 1,0



## Раздел 4. Редукторы баллонные и сетевые

Редукторы служат для понижения давления газа, отбираемого из баллона или сети, а также поддержания рабочего давления постоянным в процессе работы.

**Классификация редукторов по следующим признакам:**

- 1) по роду газа (различаются окраской и способом крепления к баллону) – кислородные (БКО), ацетиленовые (БАО), для природного газа (СМО), пропановые (БПО) и др.
- 2) по пропускной способности: баллонные, рамповые, сетевые
- 3) по числу камер редуцирования: однокамерные и двухкамерные
- 4) по принципу действия: редукторы прямого действия и обратного действия

## Редуктор кислородный «Донмет» БКО-50ДМ

Редуктор БКО-50ДМ предназначен для понижения и регулирования давления газа – кислорода, поступающего из баллона, и автоматического поддержания постоянным заданного рабочего давления.



### Технические характеристики:

Наибольшая пропускная способность – 50 м<sup>3</sup>/час

Максимальное давление газа на входе – 20 МПа

Максимальное рабочее давление газа – 1,25 МПа (12,5 Бар)



## Редуктор пропановый «Донмет» БПО-5ДМ

Редуктор БПО-5ДМ предназначен для понижения и регулирования давления газа – пропана, поступающего из баллона, и автоматического поддержания постоянным заданного рабочего давления.



### Технические характеристики:

Наибольшая пропускная способность – 5,0 м<sup>3</sup>/час

Максимальное давление газа на входе – 1,6-2,5 МПа

Максимальное рабочее давление газа – 0,3 МПа (3 Бара)

## Редуктор ацетиленовый «Донмет» БАО-5ДМ

Редуктор БАО-5ДМ предназначен для понижения и регулирования давления газа – ацетилена, поступающего из баллона, и автоматического поддержания постоянным заданного рабочего давления.



### Технические характеристики:

Наибольшая пропускная способность – 5,0 м<sup>3</sup>/час

Максимальное давление газа на входе – 2,5 МПа

Максимальное рабочее давление газа – 0,15 МПа (1,5 Бара)

## Редуктор для кислорода сетевой СКО-10-2

Редуктор СКО-10-2 предназначен для понижения и регулирования давления газа – кислорода, поступающего из сети (стационарного газоразборного поста), и автоматического поддержания постоянным заданного рабочего давления.



### Технические характеристики:

Наибольшая пропускная способность – 10 м<sup>3</sup>/час

Максимальное рабочее давление газа – до 0,8-1,0 Мпа (8-10 Бар)

**Применяется на БМЗ**

## Редуктор для природного газа сетевой СМО-35-2

Редуктор СМО-35-2 предназначен для понижения и регулирования давления газа – метана, поступающего из сети (стационарного газоразборного поста), и автоматического поддержания постоянным заданного рабочего давления.



### Технические характеристики:

Наибольшая пропускная способность – 35,0 м<sup>3</sup>/час

Максимальное рабочее давление газа – до 0,3 МПа (3 Бара)

**Применяется на БМЗ**



Универсальные комплекты  
газосварочной аппаратуры «Донмет»



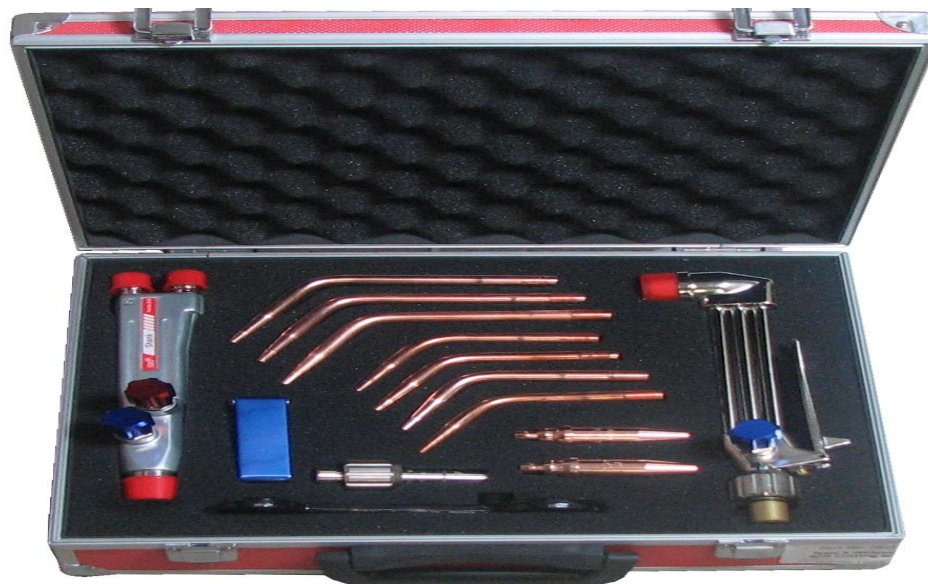
## «Донмет» производство Украина



Состав комплекта газорезчика-газосварщика: редукторы газовые – кислородный, ацетиленовый, пропановый; резак и горелки пламенные со сменными мундштуками-соплами и наконечниками; клапаны огнепреградительные; ключ штуцерный.



# Универсальные комплекты газосварочной аппаратуры (производство Австрия)



# Тесты для контроля знаний

## 1) Для чего служит редуктор..?

- ) для понижения давления газа*
- ) для повышения давления газа*
- ) для понижения давления газа, отбираемого из баллона или сети, а также поддержания рабочего давления постоянным в процессе работы*
- ) для поддержания постоянного давления в горелке или резаке*

## 2) По роду газа, какие различают редукторы..?

- ) баллонные, рамповые, сетевые*
- ) одноступенчатые, двухступенчатые*
- ) однокамерные, двухкамерные*
- ) кислородные, ацетиленовые, для природного газа, пропановые*

# Тесты

## 3) Для чего служит резак..?

- )смешения горючего газа с кислородом*
- )подогрева металла по линии реза образующимся пламенем*
- )подачи струи режущего кислорода*
- )все вышеперечисленные верны*

## 4) Резаки классифицируют по виду резки..?

- )для поверхностной, разделительной*
- )инжекторные, безинжекторные*
- )щелевые, многосопловые*
- )вентильные, рычажные*



# Тесты

5) Где происходит смешение горючего газа с кислородом в инжекторном резаке..?

- )инжекторе*
- )трубках и головке резака*
- )мундштуке*
- )на выходе из сопла*

6) Горелка сварочная это..?

- )устройство, позволяющее правильно смешивать горючий газ с кислородом и получить стабильное пламя нужной мощности*
- ) устройство, позволяющее подогреть и расплавить металл и присадочный материал*
- )оба варианта верны*

# Тесты

## 7) Для чего служат клапаны обратные и огнепреградительные..?

- ) для защиты от противотока газа, а также от обратного удара пламени
- ) для подачи горючей смеси на шланги и резак
- ) для смешения кислорода и горючего газа

## 8) В какой цвет окрашен стакан редуктора для природного газа..?

- )синий
- )чёрный
- )красный
- )жёлтый
- )белый

# Тесты

9) Какую максимальную толщину металла возможно разделить с помощью резака РИ-П-УХЛ-1..?

- )150-200 мм
- )300 мм
- )400 мм
- )800 мм

10) Резак Р2А и РЗП 01 на каком горючем газе работают..?

- )ацетилен и пропан
- )ацетилен и метан
- )МАФ и пропан
- )пропан и метан

## Список используемой литературы

**1.** Справочник-журнал сварщика и газорезчика, 2011 «Завод автогенного оборудования ДОНМЕТ»

**2.** Интернет-ресурсы

**В качестве приложения к учебному элементу прилагаются видеоролики!**

*Разработал мастер п.о. УЦ Акунец А.Л., телефон 67-80*