

# Типы сварочных горелок

Ю.А.Дементьев

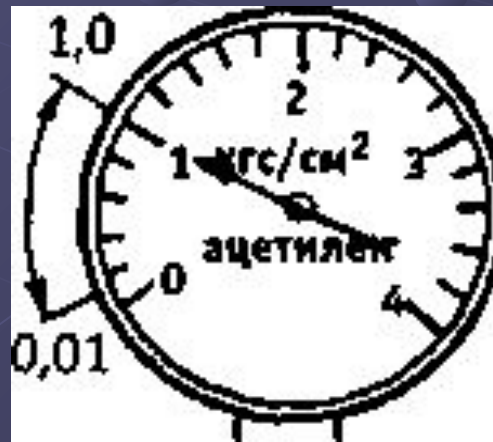
Краевое государственное образовательное учреждение  
начального профессионального  
образования «Профессиональное училище № 46»

- С помощью горелки выполняют сварку, пайку, закалку и другие газопламенные работы. Горелка обеспечивает смешение кислорода и горючего в требуемых соотношениях, позволяет регулировать состав горючей смеси и подает ее для образования сварочного пламени
- Горелки классифицируются по следующим признакам:
  - а) по способу подачи горючего в смесительную камеру на **инжекторные** и **безынжекторные**
  - б) по роду горючего — для **ацетилена, газов — заменителей ацетилена** и **жидких горючих**
  - в) по мощности пламени (расходу ацетилена,  $\text{дм}^3/\text{ч}$ ) на четыре типа горелок
    - Г1 — микромощные 10—60  $\text{дм}^3/\text{ч}$
    - Г2 — малой мощности 25—430  $\text{дм}^3/\text{ч}$
    - Г3 — средней мощности 50—2800  $\text{дм}^3/\text{ч}$
    - Г4 — большой мощности 2800—7000  $\text{дм}^3/\text{ч}$

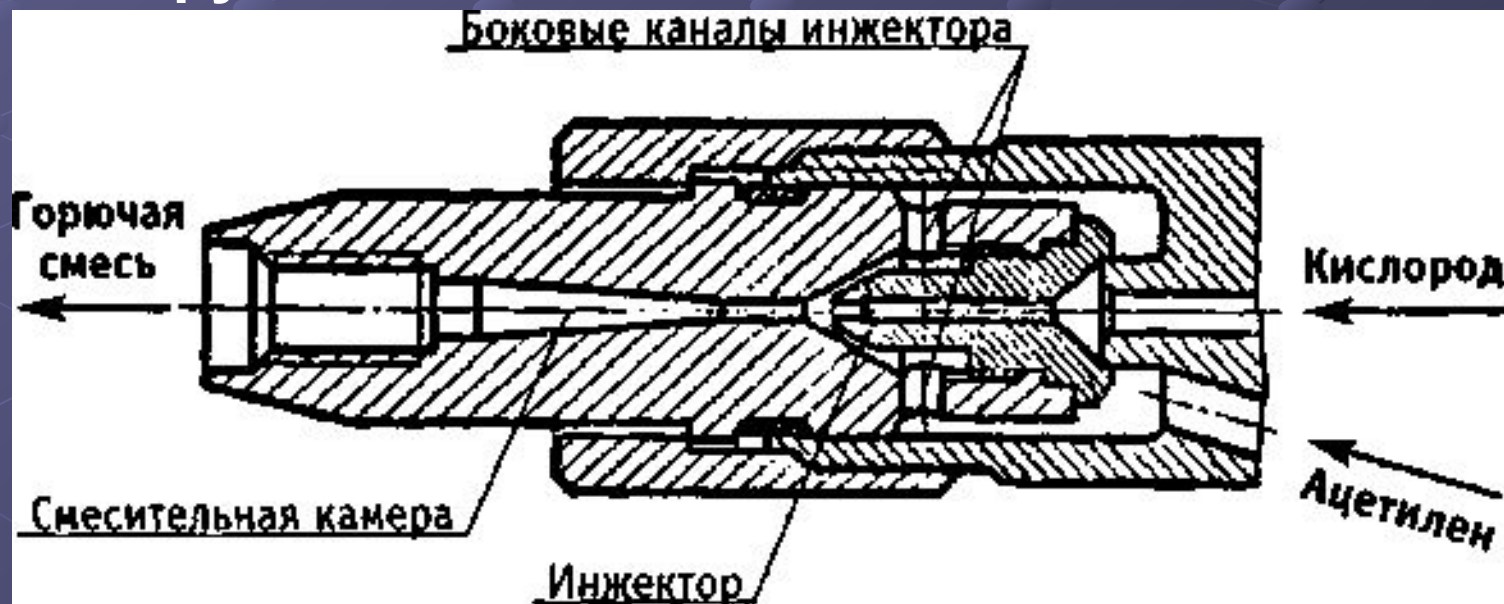
- Качественное и безопасное выполнение газопламенных работ возможно лишь в том случае, если конструкция сварочной горелки будет соответствовать следующим требованиям:
  - обеспечивать возможность смешивания кислорода и горючих газов в требуемом соотношении, постоянного поддержания этого соотношения и получения устойчивого пламени без обратных ударов, скорость истечения газовой смеси должна быть больше скорости горения
  - позволять изменять мощность пламени в зависимости от толщины свариваемого металла;
  - обеспечивать возможность регулирования состава смеси в процессе работы
  - иметь минимальные размеры и массу
  - быть безопасной в работе и простой в техническом обслуживании

# Инжекторные горелки

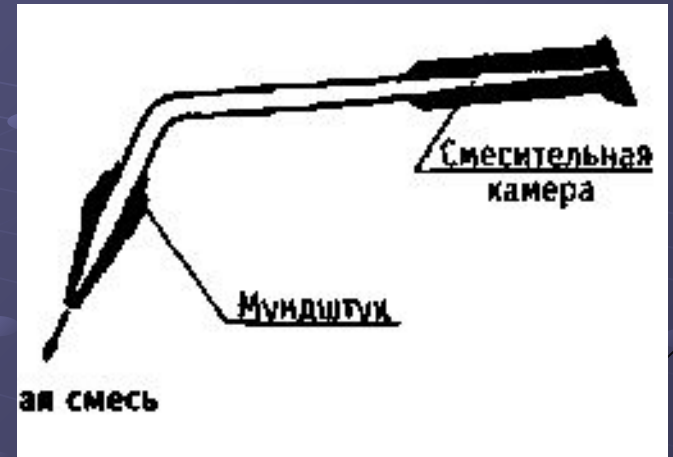
- Этот тип горелки наиболее часто применяется в промышленности.
- Для работы горелки инжекторного типа давление **кислорода** на входе в горелку в зависимости от требуемой мощности пламени, должно составлять 0,05—0,4 МПа (0,5—4,0 кгс/см<sup>2</sup> )
- давление **ацетилен** может быть значительно **меньше** — всего 0,001—0,1 МПа (0,01 — 1,0 кгс/см<sup>2</sup>)



- После того как будет открыт клапан кислорода, кислород под рабочим давлением через **ниппель, трубку, осевой канал инжектора** с **большой скоростью** выйдет в **смесительную камеру** — в результате в канале ацетилена создается разряжение.
- При открытом клапане ацетилена горючий газ, поступающий в горелку под низким давлением, будет подсасываться (инжектироваться) струей кислорода из **боковых каналов инжектора** в **смесительную камеру**.

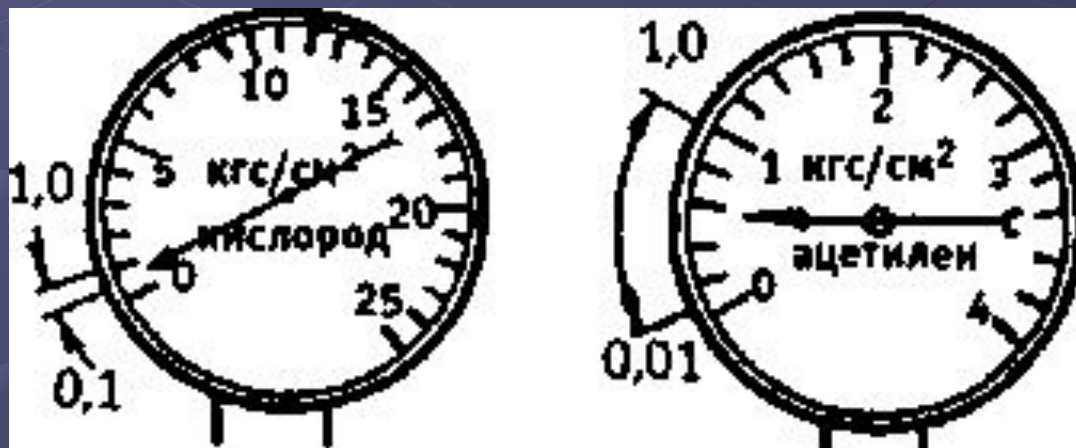


- В смесительной камере газы перемешиваются, образуется горючая смесь, которая после поджига на выходе из мундштука образует сварочное пламя.
- **Обратите внимание,** инжекторные горелки позволяют работать от ацетиленовых генераторов низкого и среднего давления, обеспечивающих давление ацетилена от 0,001 МПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>) и выше.



# Безынжекторные горелки

- Этот тип горелок используется для сварки металла малой толщины (0,01—0,60 мм), а также в тех случаях, когда необходимо строгое постоянство заданного состава смеси (например, при сварке цветных металлов).
- Вы должны знать, что в безынжекторной горелке **кислород** и **горючий газ** подаются в горелку под **одинаковым** давлением, составляющим 0,01—0,1 МПа (0,1 —1,0 кгс/см<sup>2</sup>).



- Принцип работы горелки следующий:
  - кислород по резиновому рукаву через ниппель, регулировочный **вентиль** и специальные дозирующие каналы поступает в **смеситель** горелки. Аналогичным образом попадает в смеситель ацетилен
  - в **смесителе** газы перемешиваются, горючая смесь по трубке **наконечника** проходит в **мундштук**, на выходе которого сгорает, образуя сварочное пламя
- Состав горючей смеси устанавливается при помощи регулировочных вентилях горелки





- Вы должны знать, что для нормальной работы безынжекторной горелки необходимо подавать ацетилен из баллонов или использовать ацетиленовый генератор **среднего давления** (давление газа выше 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>))
- **Обратите внимание**, ацетиленовый генератор низкого давления (давление газа до 0,1 кгс/см<sup>2</sup>) не обеспечит устойчивую работу безынжекторной горелки, так как при таком же давлении кислорода **скорость горения** пламени будет **больше скорости истечения** газовой смеси, поэтому пламя будет гореть внутри наконечника. Это является недостатком безынжекторной горелки

# Горелки для горючих — заменителей ацетилена


- Вы должны знать, что конструкция горелок, предназначенных для работы на горючих — заменителях ацетилена, отличается от ацетиленовых горелок. Вызвано это тем, что ацетиленокислородная смесь обеспечивает более высокую температуру пламени, чем другие горючие.
- Для газов — заменителей ацетилена могут использоваться обычные горелки для ацетиленокислородной смеси, укомплектованные специальными инжекторами, смесительными камерами и мундштуками.

- Вы также должны знать, что для газов — заменителей ацетилена применяются горелки, укомплектованные специальным мундштуком с **дополнительными соплами**, которые подогревают горючую смесь до ее выхода из мундштука.
- Применяются горелки, которые работают на жидком горючем — керосине или бензине. В таких горелках жидкое горючее распыляется струей кислорода, смесь подогревается, испаряется и подается в мундштук горелки, на выходе из которого сгорает.



### Стандартные типы и характеристики сварочных горелок

Тип горелки	Наименование	Толщина свариваемой стали, мм	Расход, дм <sup>3</sup> /ч				Давление на входе в горелку, МПа				Нормальная комплектовка горелки наконечниками номеров	Принцип действия
			Ацетилена		Кислорода		Ацетилена		Кислорода			
			min	max	min	max	min	max	min	max		
Г1	Горелка микро-мощности	0,01—0,6	5	60	6	65	0,01	0,1	0,01	0,1	000; 00; 0	Безынжек-торная
Г2	Горелка малой мощности	0,2—4	25	430	28	440	0,001	0,1	0,05	0,4	0; 1; 2; 3	Инжек-торная
Г3	Горелка средней мощности	0,5—30	50	2800	55	3100	0,001	0,1	0,1	0,4	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7	— " —
Г4	Горелка большой мощности	30—100	2800	7000	3100	8000	0,03	0,1	0,2	0,4	8; 9	— " —



# Конструкция сварочных горелок

# Обратите внимание!

- В связи с большим ассортиментом сварочных горелок, выпускаемых промышленностью, нецелесообразно рассматривать конструкции всех известных горелок. Освоить горелки различных марок, имеющих много общего в конструктивном оформлении, вы сможете, если внимательно изучите конструкцию и работу инжекторной горелки типа Г-3 средней мощности.
- К этому типу относятся все конструктивные исполнения горелок: ГЗ-02, ГЗ-05, ГЗ-06, а также горелки ГС-3, «Звезда», «Москва» и другие горелки, обеспечивающие расход ацетилена от 50 до 2800 дм<sup>3</sup>/ч.

# Сварочная горелка типа Г-3

- Горелка типа Г-3 средней мощности инжекторного типа предназначена для ручной ацетиленоxygenной сварки, пайки, наплавки, подогрева и других газопламенных работ.

**Техническая характеристика горелки**

Наименование	Единица измерения	Значение
Толщина свариваемого металла	мм	0,5—30,0
Расход ацетилена	дм <sup>3</sup> /ч	50—2800
Расход кислорода	дм <sup>3</sup> /ч	55—3100
Давление кислорода	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,1—0,4 (1,0—4,0)
Давление ацетилена	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Не ниже 0,001 (0,01)
Комплектуется наконечниками*		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

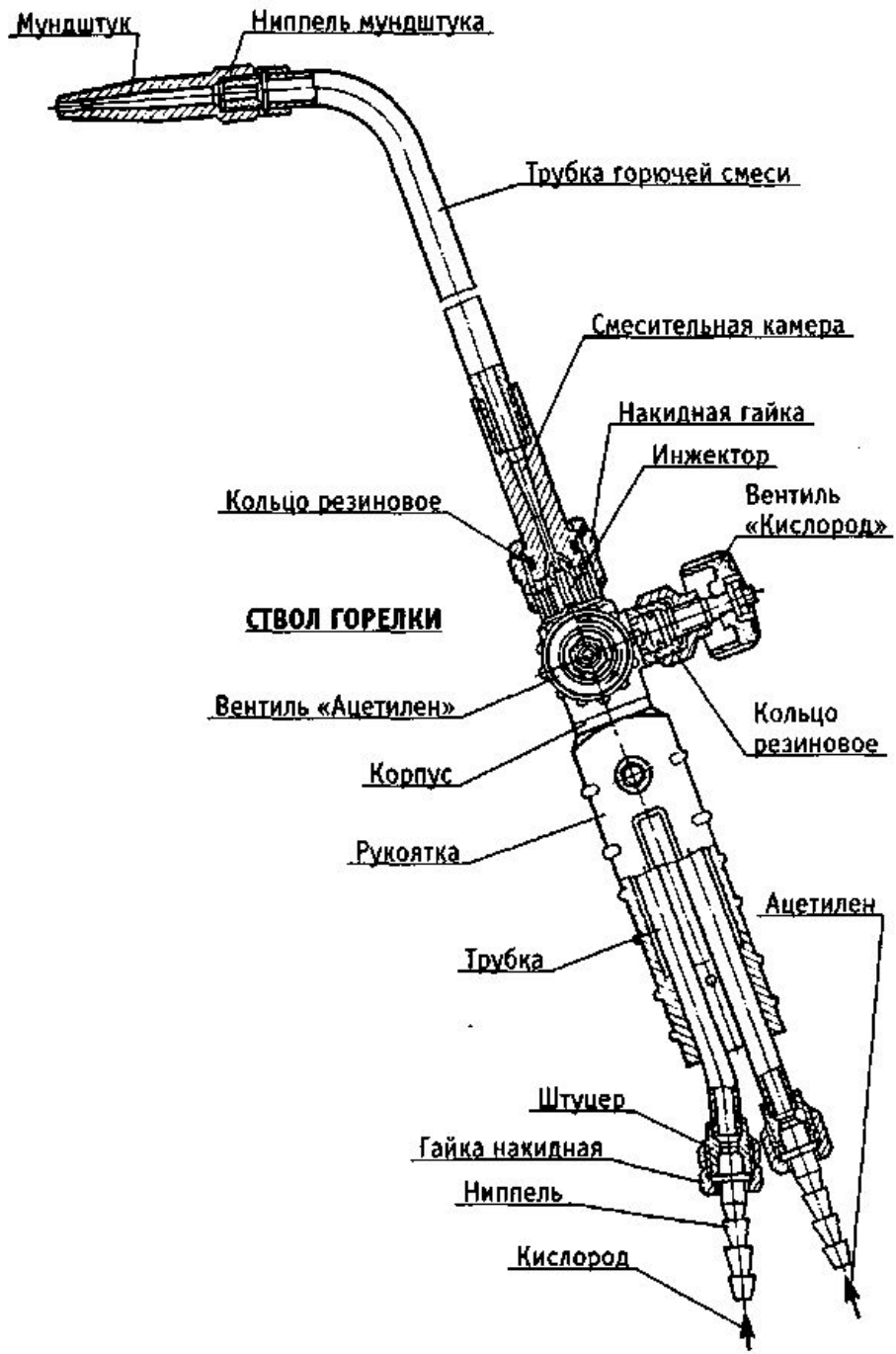
\* Иногда поставляются в сокращенной комплектации или в соответствии с требованием потребителя.

- Вам необходимо знать, что сварочная горелка состоит из двух основных частей: **ствола** и **наконечника**, присоединяемого к стволу при помощи **накидной гайки**.



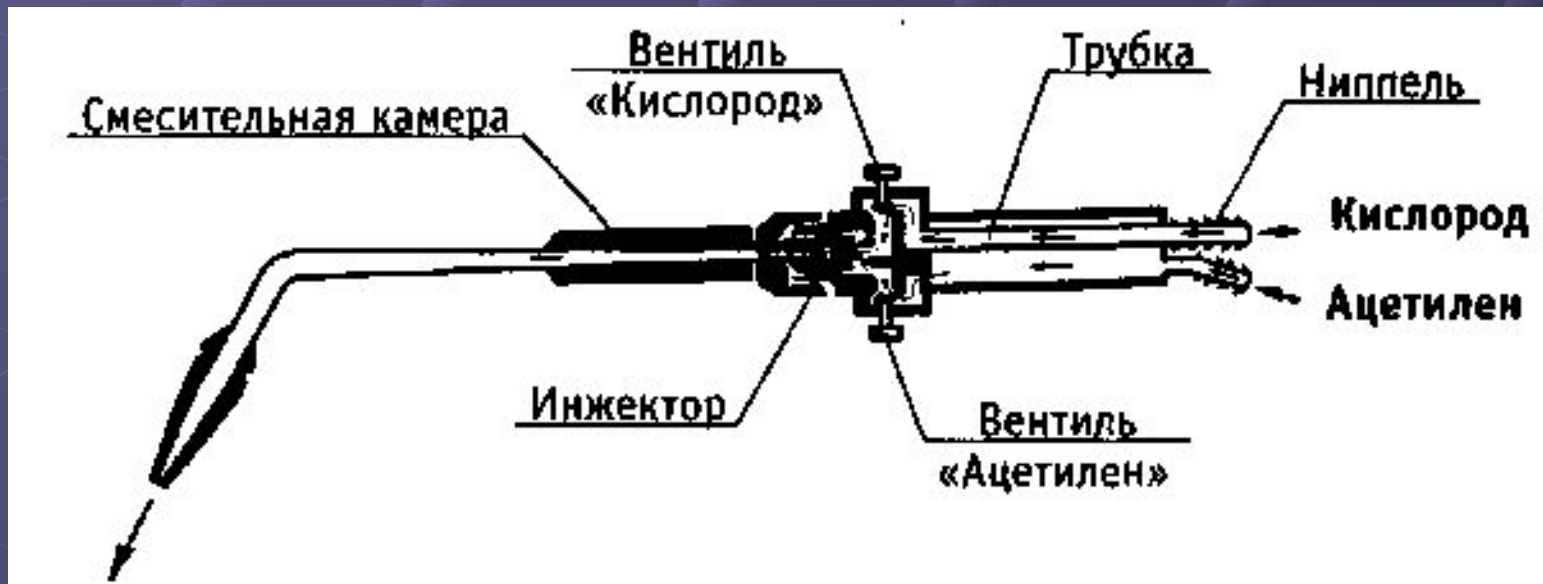


# НАКОНЕЧНИК ГОРЕЛКИ



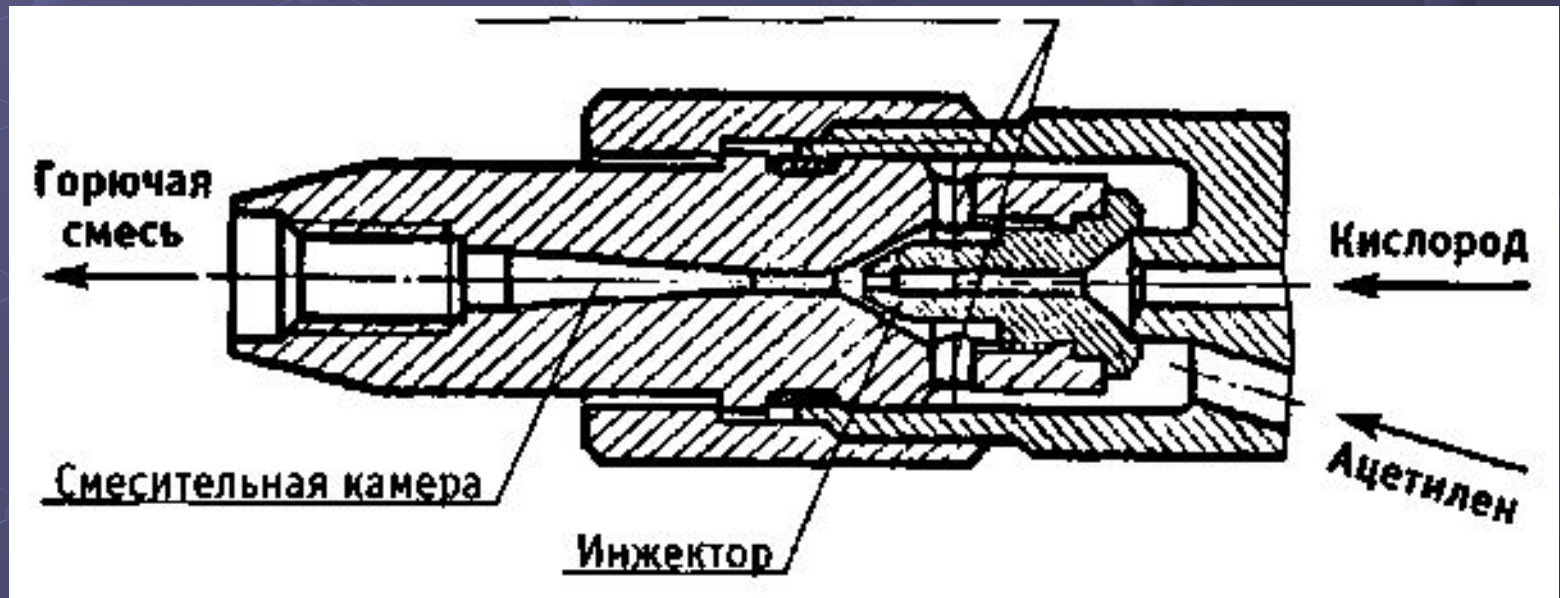
## Работа горелки:

— после того как будет открыт **вентиль кислорода**, струя кислорода через **ниппель**, **трубку**, **осевой канал инжектора** с большой скоростью выходит в **смесительную камеру** и создает разряжение в **ацетиленовых каналах**

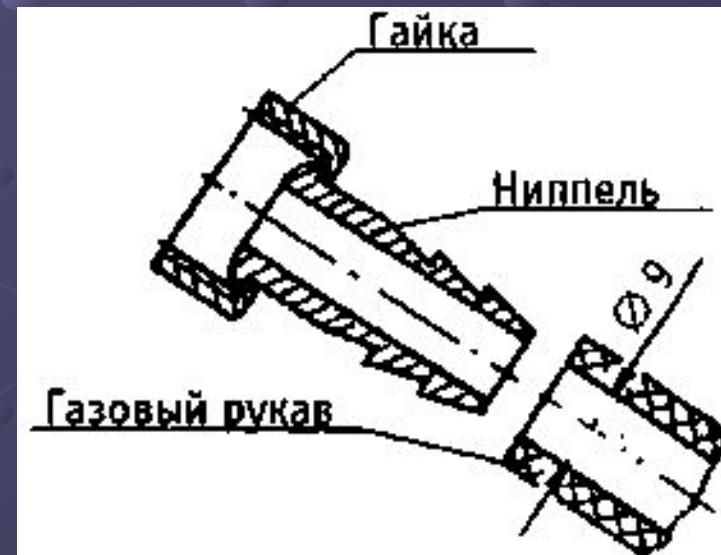
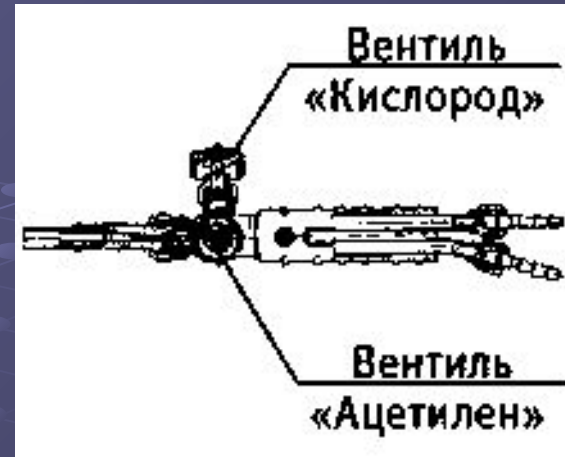


- после включения вентиля ацетилена газ инжектируется в **смесительную камеру**, в которой образуется горючая смесь
- горючая смесь пройдет через **наконечник** и **мундштук**, и, если вы подожжете смесь на выходе из мундштука, образуется сварочное пламя

Боковые каналы инжектора

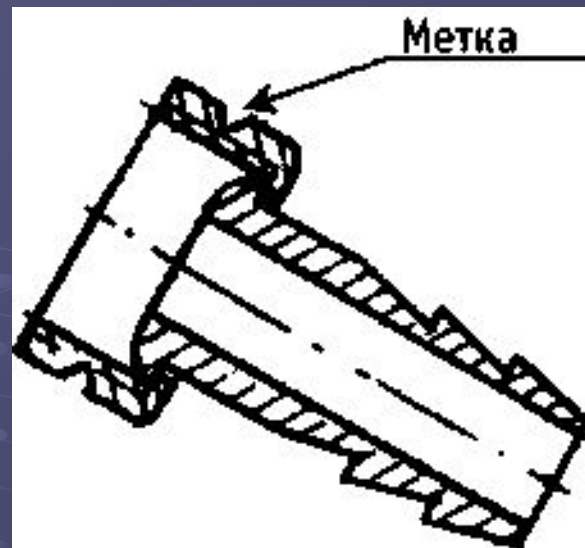


- Регулировку состава смеси по внешнему виду пламени вы можете выполнить при помощи регулировочных вентилей горелки
- Газовые рукава диаметром 9 мм подсоединяются к горелке при помощи ниппелей и накидных гаек



- **Обратите внимание!**

На гайке для подсоединения ниппеля ацетиленового рукава нанесена метка-пропил на вершинах граней гайки — это значит, что гайка имеет левую резьбу. Гайка для ниппеля кислородного рукава имеет правую резьбу



- Для закручивания гаек крепления ниппелей к горелкам вам необходим гаечный ключ на 19



## Примите к сведению:

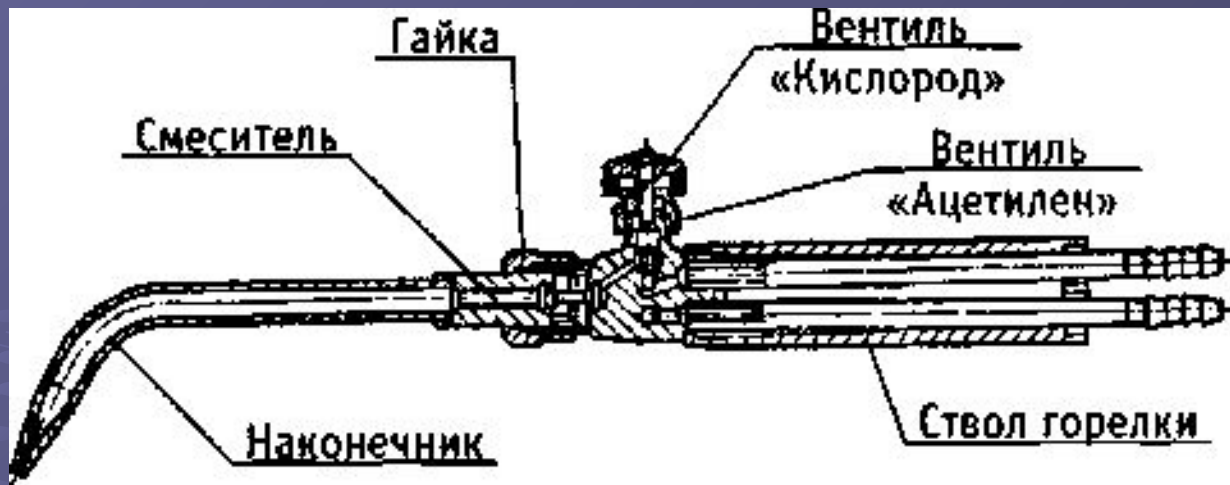
- горелка **«Звезда»** по принципу действия, конструкции, техническим характеристикам относится к горелкам типа Г-3
- инжекторные горелки малой мощности **«Звездочка»** и другие горелки типа Г-2 отличаются от горелок ГС-3, **«Звезда»** габаритными размерами и размерами соединительных ниппелей и комплектуются наконечниками малых размеров № 0—3.

# Сварочная горелка ГС-1

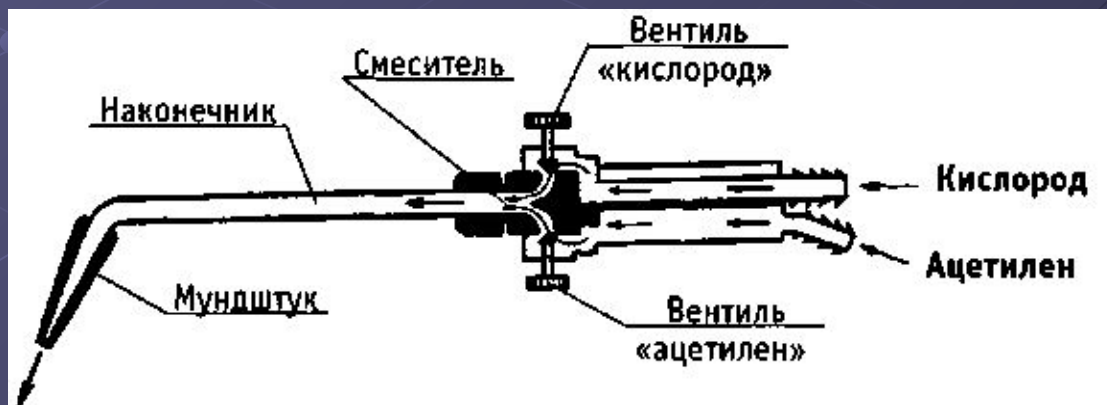
- Микромощная горелка ГС-1 по способу подачи горючего в смесительную камеру — безынжекторная горелка

**Технические характеристики горелки**

Наименование	Единица измерения	Значение
Толщина свариваемого металла	мм	0,05—0,60
Расход ацетилена	дм <sup>3</sup> /ч	5—60
Расход кислорода	дм <sup>3</sup> /ч	6—65
Давление кислорода и ацетилена	кгс/см <sup>2</sup>	0,1—0,8
Горелка комплектуется наконечниками с номерами		000; 00; 0



- Работа горелки: кислород и горючий газ при открытых вентилях попадают в смеситель, затем горючая смесь проходит через наконечник, на выходе которого сгорает, образуя сварочное пламя.





# Сварочные горелки для газов — заменителей ацетилена

- Для газопламенных работ с использованием газов — заменителей ацетилена (пропан-бутана, метана, природного газа) используются горелки с **подогревом горючей смеси** до ее выхода из мундштука
- В горелках с подогревом горючей смеси часть смеси выходит через **дополнительные сопла**, сгорает и подогревает мундштук и горючую смесь в нем до температуры  $300—350^{\circ}\text{C}$  — соответственно, возрастает температура сварочного пламени
- Для пропан-бутана, метана и других газов — заменителей ацетилена могут использоваться обычные ацетиленокислородные горелки, укомплектованные **специальными** инжекторами, смесительными камерами и мундштуками



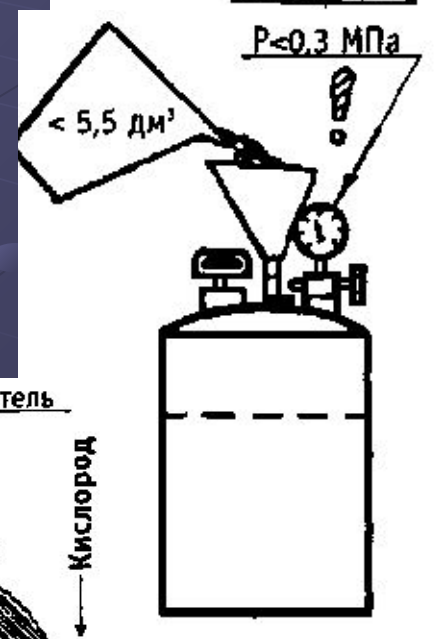
# Керосинокислородная горелка ГКР-67

- Горелка ГКР-67 предназначена для подогрева, правки и пайки черных и цветных металлов и работает на керосине, раскаленном кислороде.
- Пост для работы на жидком горючем состоит из двух основных частей:
  - бачка для горючего БГ-68
  - специальной горелки ГКР-67

- Бачок БГ-68 жидкого горючего, предназначенный для подачи под давлением керосина или бензина в горелку, состоит из **корпуса**, **горловины** для заправки, **штуцера** для отбора горючего, **запорного вентиля**, **манометра** и **воздушного насоса**



- Вы должны знать, что:
  - в бачок можно заправлять **не более 5,5 дм<sup>3</sup>** горючего (3/4 емкости бачка)
  - рабочее давление **не должно превышать 0,3 МПа** (3,0 кгс/см<sup>2</sup>)



- Перед включением горелки необходимо продуть ее **кислородом**, затем включить вентиль **керосин**, который попадет в центральный канал **распылителя**.

- Кислород, выходя из **боковых** каналов **распылителя**, разбивает струю керосина и направляет ее во внутреннюю полость **мундштука**. В **мундштуке** керосин испаряется, образуется горючая смесь
- При эксплуатации горелок на жидком горючем вы должны следить, чтобы давление в бачке с горючим ни в коем случае **не превышало** давление кислорода, установленное на редукторе, так как при обратном ударе пламени это может привести к воспламенению кислородного шланга

# Контрольные вопросы

1. Какой расход ацетиленов обеспечивают горелки типа Г2?

- а) 10—60 дм<sup>3</sup>/ч.
- б) 25-430 дм<sup>3</sup>/ч.
- в) 50-2800 дм<sup>3</sup>/ч.

2. При каком условии будет устойчиво работать горелка инжекторного типа?

- а) Когда давление кислорода и горючего газа на входе в горелку одинаковое.
- б) Когда давление кислорода на входе в горелку меньше.
- в) Когда давление кислорода на входе в горелку больше.

3. Какое минимальное давление ацетилена на входе в горелку инжекторного типа необходимо для обеспечения устойчивого пламени?

- а) 0,001 МПа (0,01 кгс/см<sup>2</sup>).
- б) 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).
- в) 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>).

4. При каком условии будет обеспечиваться устойчивая работа горелки безынжекторного типа?

- а) Когда давление кислорода и горючего газа на входе в горелку одинаковое.
- б) Когда давление кислорода на входе в горелку меньше.
- в) Когда давление кислорода на входе в горелку больше.

5. При работе инжекторной горелки:

- а) струя кислорода на выходе из центрального канала инжектора засасывает в смесительную камеру горючий газ, который находится в боковых каналах инжектора
- б) струя горючего газа на выходе из центрального канала инжектора засасывает в смесительную камеру кислород, который находится в боковых каналах инжектора
- в) кислород и горючий газ подаются в смесительную камеру под одинаковым давлением

6. Для какого диапазона толщин металлов целесообразно использовать горелку безынжекторного типа?

- а) 10—20 мм.
- б) 0,1 —10 мм.
- в) 0,01—0,60 мм.

7. Каково назначение регулировочных вентилей горелки?

- а) Устанавливать рабочее давление кислорода и горючего газа в смесительной камере.
- б) Устанавливать состав горючей смеси.
- в) Регулировать давление в газовых магистралях кислорода и рабочего газа.

8. При каком минимальном давлении ацетилена может работать горелка безынжекторного типа?

- а) 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).
- б) 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>).
- в) 0,5 МПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>).



9. При каком условии газовая горелка, предназначенная для ацетилена, может работать с использованием газов — заменителей ацетилена?

- а) Без замены каких-либо конструктивных элементов горелки.
- б) При установке специальных инжектора, мундштука, смесительной камеры.
- в) Не может работать.

10. Для какой из перечисленных толщин металла нецелесообразно использовать сварочную горелку типа Г-3?

- а) 0,3 мм.
- б) 0,8 мм.
- в) 3,0 мм.

11. Какой диапазон давления кислорода в соответствии с техническими характеристиками рекомендуется для устойчивой работы горелки типа Г-3?

- а) 3,0-10,0 МПа.
- б) 2,0-8,0 МПа.
- в) 0,1-0,4 МПа.

12. К какому из перечисленных элементов крепится инжектор в горелке типа Г-3?

- а) Ствол горелки.
- б) Кислородный вентиль.
- в) Наконечник горелки.

13. В каком элементе горелки типа Г-3 образуется горючая смесь?

- а) Инжектор горелки.
- б) Смесительная камера.
- в) Мундштук горелки.

14. С каким внутренним диаметром необходим резиновый рукав для подключения горелки типа Г-3?

- а) 8,0 мм.
- б) 9,0 мм.
- в) 12,0 мм.

15. Какой гаечный рожковый ключ необходим для затягивания накидных гаек крепления ниппелей для подсоединения газовых рукавов к горелке типа Г-3?

- а) х17.
- б) х19.
- в) х24.

16. Какая из перечисленных горелок относится к горелкам безынжекторного типа?

- а) ГС-3.
- б) ГС-2.
- в) ГС-1.

17. Какую максимальную часть объема в соответствии с правилами эксплуатации можно заправлять жидким горючим в бачке БГ-68?

- а) Заполнять весь объем бачка.
- б) Заполнять  $1/2$  объема.
- в) Заполнять  $3/4$  объема.

18. Какое максимальное рабочее давление допустимо в бачке с жидким горючим?

- а)  $3,0 \text{ кгс/см}^2$ .
- б)  $5,0 \text{ кгс/см}^2$ .
- в)  $6,0 \text{ кгс/см}^2$ .