



# УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

***Наименование:***

Рукава резиновые для газовой сварки и резки  
металлов

***Курс:* Безопасная эксплуатация объектов  
газопотребления БМЗ**

***Код:* УЭ 840-УЦ-076-2015**



**Учебный элемент предназначен для персонала эксплуатирующего газопотребляющие агрегаты.**

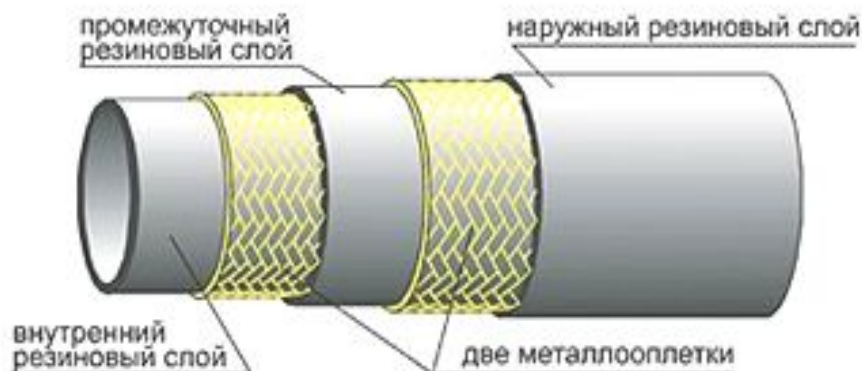
**Цель - ознакомить и дать общие понятия о рукавах резиновых для газовой сварки и резки металлов.**





Согласно ГОСТ 9356-75 рукава резиновые подлежат эксплуатации в районах с умеренным и тропическим климатом при температуре окружающей среды от  $-35^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ , а в районах с холодным климатом – от  $-55^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ . В зависимости от назначения и области применения рукава резиновые согласно ГОСТ 9356-75 подразделяются на следующие классы.

Стандарт не распространяется на рукава специального назначения.





## I РАЗДЕЛ «Классы резиновых рукавов»

В зависимости от назначения и области применения рукава резиновые подразделяются на следующие классы:



**I класс** – рукава резиновые, предназначенные для подачи под давлением ацетилена, городского газа, пропана и бутана. Рабочее давление, на которое рассчитан шланг первого класса составляет 0,63 МПа;



**II класс** – шланги резиновые, используемые для подачи жидкого топлива: бензина, уайт-спирита, керосина или смесей указанных жидкостей при рабочем давлении 0,63 МПа;



**III класс** – шланги резиновые, эксплуатируемые с целью подачи кислорода под давлением 2,0 МПа и 4,0 МПа.



Основные размеры и минимальный радиус изгиба рукавов должны соответствовать указанным в таблице №1.

Размеры, мм

Рабочее давление, МПа	Внутренний диаметр		Наружный диаметр		Масса 1 м, г (справочная)	Минимальный радиус изгиба
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
0,63	6,3	+ 0,20 - 0,80	13,0	± 0,5	140	60
2,00	8,0	± 0,50	16,0	± 1,0	190	80
	9,0	± 0,50	18,0	± 1,0	240	90
	10,0	± 0,50	19,0	± 1,0	260	100
	12,0	± 0,65	22,0	± 1,0	360	120
	12,5	± 0,65	22,5	± 1,0	370	120
	16,0	± 0,65	26,0	± 1,0	430	160
4,00	6,3	+ 0,20 - 0,80	16,0	± 1,0	260	60
4,00	8,0	± 0,50	19,5	± 1,0	420	80



Длина рукавов должна быть согласована между изготовителем и потребителем.

Предельное отклонение по длине должно быть  $\pm 1 \%$ .

Отклонение от круглости (овальности) рукавов не должно быть более предельных отклонений наружных диаметров, указанных в табл. 1.

Разнотолщинность стенок рукавов не должна быть более 0,5 мм.



Пример условного обозначения рукава класса I с внутренним диаметром 16 мм на рабочее давление 0,63 МПа, работоспособного в районах с умеренным климатом:

*Рукав I – 16 – 0,63 ГОСТ 9356-75*

То же, для рукава, работоспособного в районах с тропическим климатом (Т):

*Рукав I – 16 – 0,63 – Т ГОСТ 9356-75*

То же, для рукава, работоспособного в районах с холодным климатом (ХЛ):

*Рукав I – 16 – 0,63 – ХЛ ГОСТ 9356-75*

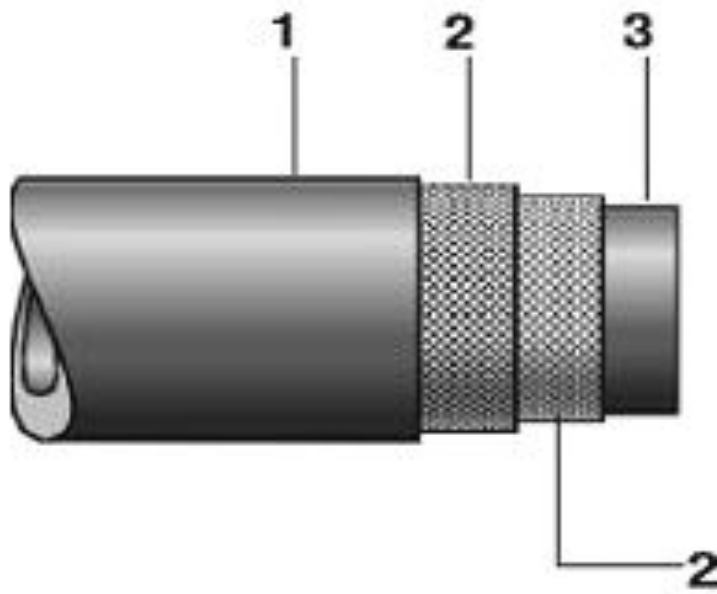




## II РАЗДЕЛ «Технические требования»

Рукава должны состоять из внутреннего резинового слоя, нитяного каркаса из волокна на основе непропитанных и пропитанных химических волокон и наружного резинового слоя.

- 1 - наружный резиновый слой
- 2 – нитяная навивка
- 3 – внутренний резиновый слой





В зависимости от назначения наружный слой рукава должен быть следующего цвета:



- красный - рукава класса I для ацетилена, городского газа, пропана и бутана;



- желтый - рукава класса II для жидкого топлива;



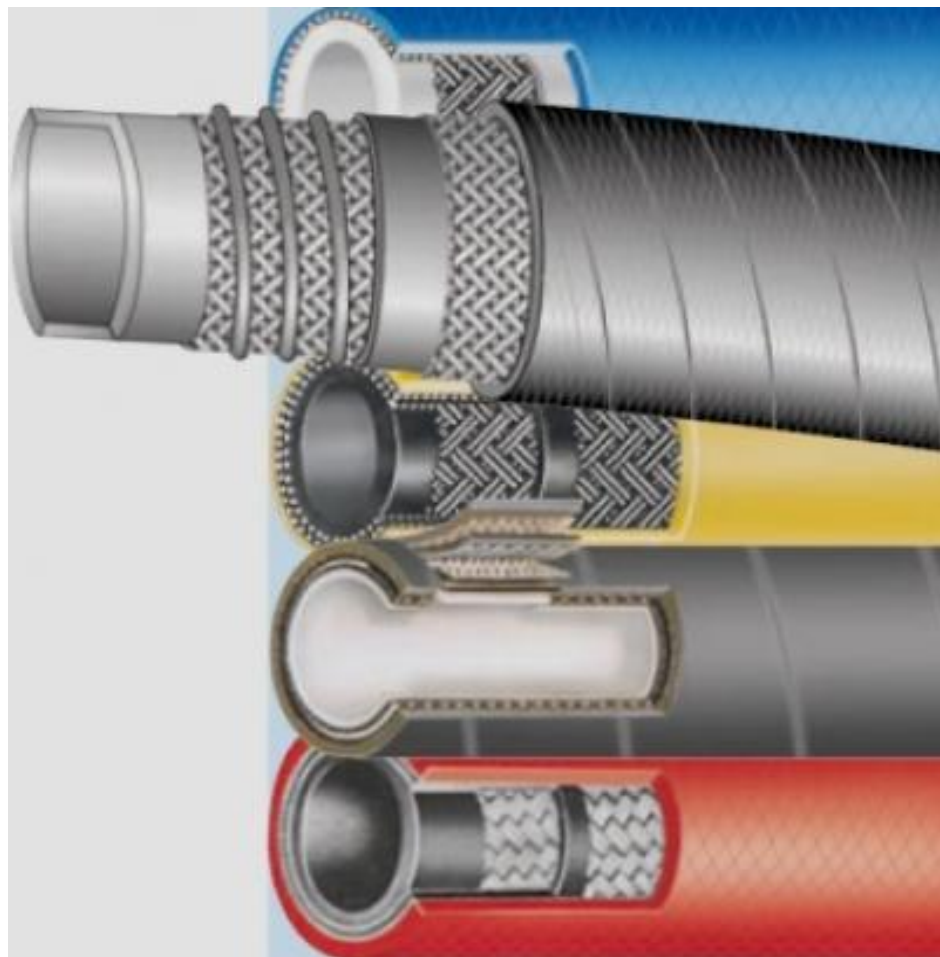
- синий - рукава класса III для кислорода.



Допускается наружный слой черного цвета для рукавов всех классов, работоспособных в районах с тропическим, умеренным и холодным климатом, а также обозначение класса рукава двумя резиновыми цветными полосами на наружном слое для всех климатических районов или группами из двух примыкающих друг к другу рифов или рисок (канавок).



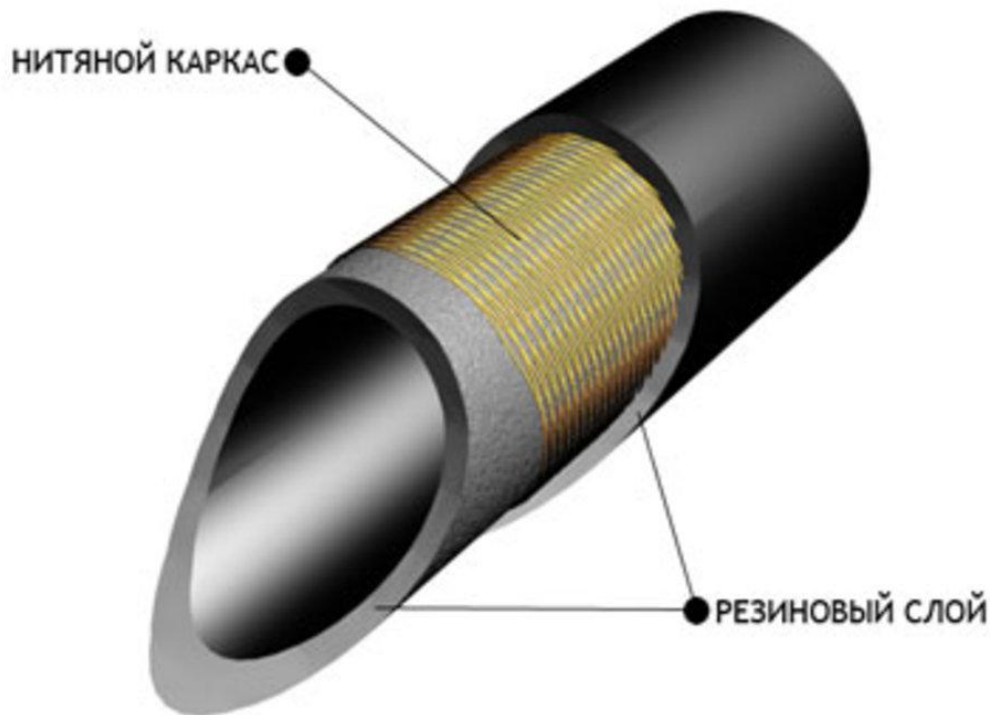
Высота рифов или глубина рисок - от 0,2 до 0,3 мм, ширина рифов или рисок - от 0,4 до 0,5 мм. Расстояние между группами рифов или рисок - от 3 до 4 мм.



Рукава **класса I**  
обозначаются одиночной группой рифов или рисок,

- рукава **класса II**  
- двумя группами рифов или рисок,

рукава **класса III**  
- тремя группами рифов или рисок.



На рукава класса III для подачи кислорода под давлением 4 МПа с наружным слоем черного цвета обозначение класса рукавов в виде цветных полос или рифов и рисок не наносится.



Рукава, работоспособные в районах с умеренным и тропическим климатом, должны быть морозостойкими при температуре не ниже минус 35 °С.

Рукава, работоспособные в районах с холодным климатом, должны быть морозостойкими при температуре не ниже минус 55 °С.

Рукава всех классов должны быть герметичными при гидравлическом давлении, равном  $2P$ , где  $P$  - значение рабочего давления в МПа.



Рукава должны иметь не менее чем трехкратный запас прочности при разрыве гидравлическим давлением.

Рукава II класса должны быть бензостойкими.

Концы рукавов должны выдерживать без разрыва растяжение в радиальном направлении при надевании на соответствующий ниппель.

Рукава должны быть гибкими.

Изменение наружного диаметра рукава при минимальном радиусе изгиба не должно быть более 10 % фактического размера наружного диаметра рукава.



Поверхность внутреннего резинового слоя должна быть без складок, пористости, пузырей и трещин.

Поверхность наружного резинового слоя должна быть гладкой или рифленой без пузырей, отслоений и оголенных участков силового каркаса.

Допускаются отпечатки рисунка нитей каркаса.



Средний срок службы рукавов - устанавливается один год  
шесть месяцев (ГОСТ 9356-75).





### III РАЗДЕЛ «Правила приёмки»

Рукава принимают партиями. Партией считают рукава одного класса и размера в количестве не более 2000 м, сопровождаемые одним документом о качестве.





Документ о качестве должен содержать:

- товарный знак или товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование рукавов, класс, внутренний диаметр, рабочее давление и общую длину;
- номер партии;
- месяц и год изготовления;
- обозначение настоящего стандарта;
- штамп отдела технического контроля.



Для проверки соответствия качества партии рукавов требованиям настоящего стандарта их подвергают приемо-сдаточным испытаниям по следующим показателям:

- конструкции,
- цвету,
- размерам и внешнему виду - 100 % рукавов,
- герметичности при гидравлическом давлении,
- прочности при разрыве гидравлическим давлением,



- бензостойкости внутреннего слоя рукавов класса II после воздействия контрольной смеси,
- прочности связи между элементами рукава,
- состоянию внутренней поверхности - три рукава от партии.





Испытание рукавов на морозостойкость, изменение наружного диаметра при минимальном радиусе изгиба и растяжение концов в радиальном направлении изготовитель проводит периодически не реже одного раза в 3 месяца на двух рукавах от партии, прошедшей испытания по проверки соответствия качества партии рукавов.

При получении неудовлетворительных результатов приемосдаточных испытаний хотя бы по одному из показателей, кроме испытаний на герметичность, по нему проводят повторные испытания на удвоенной выборке образцов, взятой от той же партии.



При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний изготовитель проверяет каждую партию или закладку до выяснения и устранения причин несоответствия их требованиям настоящего стандарта до получения положительных результатов испытаний на трех партиях или закладках подряд.

При неудовлетворительных результатах испытаний на герметичность подвергают проверке каждый рукав партии.

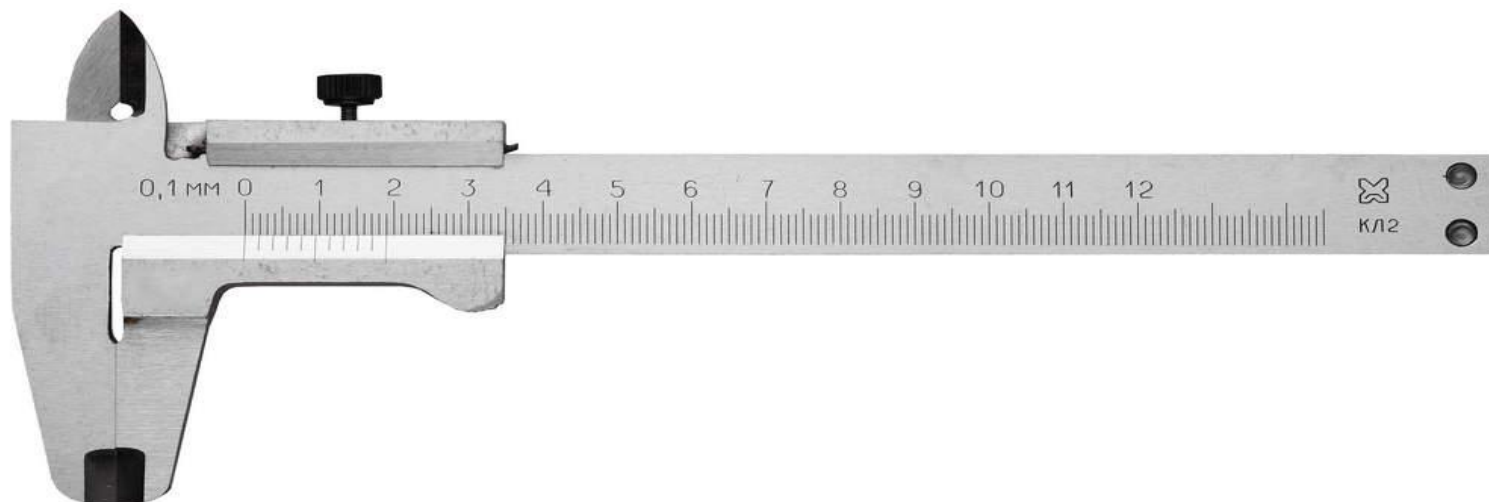




## IV РАЗДЕЛ «Методы испытаний»

Для измерения внутреннего диаметра рукава применяют калибры или штангенциркуль с ценой деления не более 0,1 мм.

Наружный диаметр рукавов измеряют штангенциркулем в двух взаимно перпендикулярных направлениях. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение двух измерений.





**Длину рукавов** измеряют рулеткой с верхним пределом измерения 10 м, 3-го класса точности, ценой деления 1 мм, линейкой или счетчиком метража с погрешностью  $\pm 1 \%$ .

**Разнотолщинность стенок** рукавов определяют косвенным методом штангенциркулями или стенкомером, измеряя толщину стенок в шести равномерно распределенных по торцу рукава точках. За результат измерения принимают разность между максимальным и минимальным значением толщины.







### **Отклонение от круглости (овальность)**

определяют штангенциркулем, измеряя наружный диаметр рукава по торцу в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

За результат измерения принимают значение половины разности диаметров, которое должно быть не более 0,5 допуска на указанный наружный диаметр.

**Внешний вид**, цвет и маркировку при помощи рифов и рисок проверяют осмотром или сравнением с контрольным образцом.





**Для определения морозостойкости** от двух отобранных рукавов отрезают по одному образцу длиной не менее 300 мм и помещают его в холодильную камеру при температуре минус 35°C, для рукавов работоспособных в районах с умеренным и тропическим климатом, а при температуре минус 55°C для рукавов, работоспособных в районах с холодным климатом, на 4 ч.

По истечении 4 ч образец, не вынимая из холодильной камеры, изгибают на 180° два раза в противоположных направлениях вокруг оправки диаметром  $R$ , где  $R$  - минимальный радиус изгиба.

После замораживания и изгиба на внутренней и наружной поверхностях образца не должно быть трещин. Для осмотра внутренней поверхности образец разрезают вдоль оси.



### **Для испытания рукавов на герметичность**

гидравлическим давлением от трех из отобранных рукавов отрезают по одному образцу длиной не менее 2 м. Один конец образца присоединяют к источнику давления и медленно наполняют рукав водой (или другой испытательной жидкостью) до полного удаления из него воздуха.

После этого второй конец рукава заглушают, постепенно повышают давление до испытательного, равного  $2P$ , ( $P$  – значение рабочего давления в МПа) и выдерживают рукав при этом давлении не менее 10 мин.



На рукаве не должно быть разрывов, просачивания воды в виде росы и местных вздутий. Время контролируют секундомером по нормативно-технической документации (НТД), утвержденной в установленном порядке, или сигнальными часами.

**Для определения прочности рукавов** при разрыве гидравлическим давлением от каждого из отобранных рукавов отрезают по одному образцу длиной не менее 2 м и испытывают по методу испытаний на герметичность, плавно повышают давление до значения 3Р. Допускается использовать образцы, прошедшие испытания на герметичность.



Испытания проводят на аттестованном стенде. Давление контролируют манометром: для рабочего давления 0,63 МПа диапазон измерения от 0 до 4, класс точности 1,5, для рабочего давления 2 и 4 МПа диапазон измерения от 0 до 16 МПа, класс точности 1,5. Время контролируют секундомером по НТД или сигнальными часами.

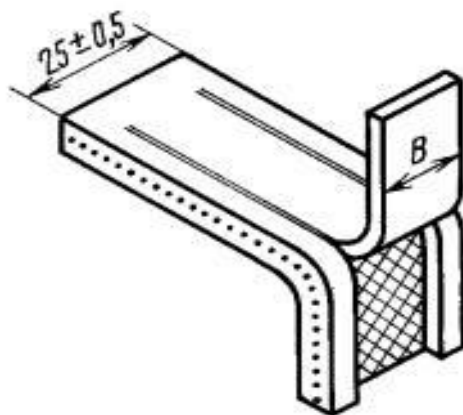
### **Бензостойкость**

**внутреннего слоя** резины определяют на образцах резины (по одному от каждого рукава), изготовленных из отслоенного от рукава внутреннего слоя, тщательно очищенного от клея и нитей.





**Прочность связи между элементами рукава.** Для испытания вырезают из каждого отобранного рукава в продольном направлении один образец на расстоянии не менее 100 мм от конца. Для рукавов внутренним диаметром свыше 10 мм ширина образца должна быть  $(15,0 \pm 0,5)$  мм. Допускается заготавливать образец шириной  $(25,0 \pm 0,5)$  мм и симметрично надрезать наружный слой в продольном направлении (черт. 1), соблюдая указанную ширину.



Чертеж 1.



Ширину образца измеряют линейкой.

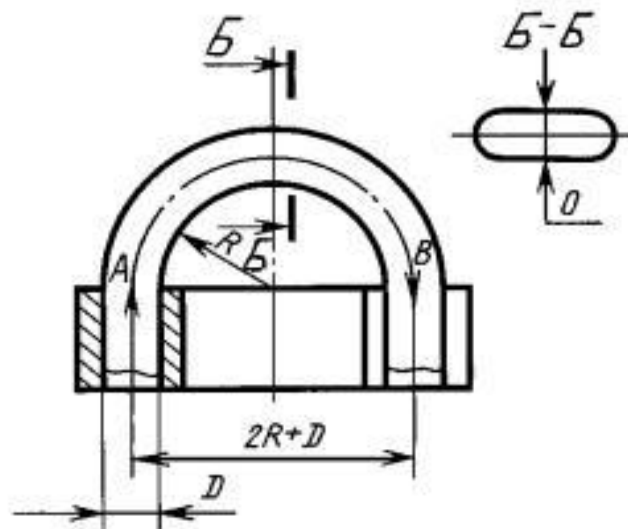
Прочность связи между элементами рукава для рукавов внутренним диаметром до 10 мм не определяют, она обеспечивается технологией изготовления.

**Растяжение концов рукавов в радиальном**

направлении определяют, надевая рукав на коническую оправку с максимальным диаметром, равным наружному диаметру соответствующего ниппеля, или 130 % внутреннего диаметра испытуемого рукава. Отсутствие разрыва проверяют осмотром рукава.



**Для проверки изменения наружного диаметра** рукава при минимальном радиусе изгиба от каждого из отобранных рукавов отрезают не менее одного образца длиной 0,7 м и определяют наружный диаметр, изгибая образец на приспособлении, схема которого приведена на черт. 2.



Чертеж 2





Изменение наружного диаметра (X) рукава при изгибе в процентах вычисляют по формуле

$$X=(D-O) \cdot 100/D,$$

где D - наружный диаметр рукава до изгиба, мм;

O - длина наименьшей оси эллипса рукава при изгибе, мм.

Длину наименьшей оси эллипса измеряют штангенциркулем

**Состояние внутренней поверхности** проверяют осмотром образцов длиной 300 мм, разрезанных вдоль оси, по одному от каждого рукава.



## **V РАЗДЕЛ** «Маркировка, упаковка, транспортировка и хранение»

На каждом рукаве по всей длине или с интервалами, равными заказанной длине рукава, методом тиснения, цветной краской или другим способом должна быть нанесена маркировка с указанием:

- а) наименования или товарного знака предприятия-изготовителя;
- б) класса рукава;
- в) внутреннего диаметра, мм;
- г) даты изготовления: месяц и год (две последние цифры);
- д) рабочего давления, МПа;
- е) обозначении настоящего стандарта;



Цвет краски для маркировки должен быть белым на рукавах с цветным наружным слоем или цветными полосами.

На рукавах с черным наружным слоем цвет маркировки должен соответствовать классу рукава.



Рукава, предназначенные для эксплуатации в условиях тропического климата, должны маркировать в соответствии с ГОСТ 15152 («Изделия резиноканевые технические для районов с тропическим климатом»).

Рукава, предназначенные для эксплуатации в условиях холодного климата, должны маркировать в соответствии с НТД (нормативно техническая документация).

Допускается на рукавах с рифленой поверхностью наносить маркировку методом тиснения, включая буквы «ХЛ» и «Т».



Рукава свертывают в бухты диаметром не менее 300 мм и связывают в трех местах тканевой ленточкой шириной 30-40 мм из миткаля или другими перевязочными материалами, обеспечивающими сохранность упаковки.







К каждой бухте прикрепляют ярлык с указанием:

а) товарного знака или товарного знака и наименования предприятия-изготовителя;

б) общей длины рукава, м;

в) номера партии;

г) подписи упаковщика.





На одном конце каждого рукава или на ярлыке должен быть штамп технического контроля, а также буква **Н** для рукавов, изготовленных с применением непропитанных нитей на основе химических волокон.



Рукава перевозят крытыми транспортными средствами всех видов в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.



По согласованию между изготовителем и потребителем бухты упаковывают в мягкую тару.

Транспортная маркировка со следующими дополнительными обозначениями:  
класса рукавов,  
диаметра,  
общей длины,  
обозначения настоящего стандарта.







Рукава должны храниться в помещении при температуре от минус 20 °С до плюс 25 °С.

Рукава должны храниться в бухтах высотой не более 1,5 м или в расправленном виде и размещаться на расстоянии не менее 1 м от теплоизлучающих приборов.

Перед монтажом рукава, хранившиеся при отрицательной температуре, должны быть выдержаны при комнатной температуре не менее 24 ч.

Рукава должны быть защищены от воздействия прямых солнечных и тепловых лучей, от попадания на них масла, бензина, керосина или действия их паров, а также от кислот, щелочей и других веществ, разрушающих резину и нитяной каркас.



Не допускается хранение рукавов вблизи работающего радиоэлектронного и другого оборудования, способного выделять озон, а также искусственных источников света, выделяющих ультрафиолетовые лучи.





## VI РАЗДЕЛ «Эксплуатация»

Переносные горелки и передвижные агрегаты разрешается присоединять к газопроводам, в том числе сжиженного газа, при помощи резиноканевых рукавов по ТНПА (технические нормативные правовые акты), устанавливающему требования в этой области, класса I на давление 0,63 МПа.





При давлении газа до 0,1 МПа допускается присоединять КИП (контрольно измерительные приборы) с помощью резиноканевых рукавов в соответствии с ТНПА, устанавливающими требования в этой области класса I на рабочее давление до 0,6 МПа или другими ТНПА, если технические требования, предъявляемые к рукавам, будут соответствовать требованиям упомянутого стандарта.

Резиноканевые рукава должны быть длиной не более 1 м и закрепляться на штуцерах газопроводов и приборов хомутами.





Рукава из прорезиненной ткани служат для подвода кислорода и горючего газа к горелке или резаку. Рукава (шланги) должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать давление газа, и гибкими, чтобы не стеснять движений сварщика во время работы. Чаще всего пользуются шлангами внутренним диаметром 9 мм и наружным — 18 мм; для наиболее мощных горелок и резаков применяют шланги внутренним диаметром 16 мм.





Длина шлангов для газовой сварки и резки не должна превышать 30 м. Они должны состоять не более чем из трех отдельных кусков, соединенных между собой специальными двухсторонними ниппелями.

В исключительных случаях с разрешения руководства цеха допускается применение рукавов длиной до 50м. Короткие шланги неудобны для работы, и пользоваться ими не рекомендуется. При укладке шлангов не допускается их сплющивание, скручивание и перегибание.





Запрещается пользоваться замасленными шлангами. Шланги должны применяться в соответствии с их назначением. Недопустимо присоединение к шлангам вилок и тройников для питания нескольких горелок. Использовать кислородные шланги для подачи ацетилена запрещается.

Новые кислородные, ацетиленовые и пропановые шланги перед употреблением следует испытать на устойчивость к давлению, указанному в паспорте. Кроме того, до присоединения новых шлангов к резакам, горелкам и редукторам эти шланги нужно осмотреть и продуть сначала воздухом (не содержащим масла), чтобы удалить из них тальк или воду, а затем рабочим газом.



Все соединительные шланги следует закреплять на редукторах, горелках, резаках и генераторах только специальными хомутами. При разрыве шланг нельзя соединять отрезками гладких трубок или обматывая изоляционной лентой.

Необходимо вырезать поврежденное место и соединить куски шланга двусторонним ниппелем, обязательно закрепив его хомутом.







Шланг должен состоять не более чем из трех кусков. Места присоединения шлангов следует тщательно проверять перед началом и во время работы. На штуцера водяных затворов шланги нужно плотно надевать, но не закреплять на них.

Запрещается применять ацетиленовый шланг в качестве кислородного и наоборот (во избежание возгорания).





Во время сварки шланги должны быть подвешены для предотвращения их повреждения. Необходимо предохранять от искр и брызг расплавленного металла, а в проходах и проездах укладывать в специальные трубы или короба.

В случае возгорания шланга необходимо быстро перегнуть его возле горящего места со стороны редуктора и закрыть вентиль баллона.



Газовый баллон



Запрещается  
пользоваться  
открытым огнем  
и курить

Запрещается располагать их на расстоянии менее 1 м от тепловых приборов, огня и электропроводов.



В случае аварии, загорания или разрыва ацетиленового шланга нужно немедленно погасить пламя горелки или резака, а при загорании кислородного шланга — прекратить подачу кислорода из баллонов, одновременно производя тушение огня пенным огнетушителем или сухим песком.

По окончании работы шланги следует снять, свернуть в бухты и вместе с горелками и редукторами хранить в кладовой.





В процессе эксплуатации шланги следует испытывать не реже одного раза в месяц, причем кислородные — при давлении 2 МПа, а ацетиленовые — при давлении 0,5 МПа.

Техническое освидетельствование шлангов осуществляется один раз в 3 мес. При этом проводятся их внешний осмотр, удаление дефектов, испытание сжатым воздухом или азотом под давлением 1 МПа. Рукава подвергаются гидравлическому испытанию на прочность не реже 1 раза в 3 месяца давлением  $1,25 P$ , где  $P$  - рабочее давление, МПа (бар). Рукав выдерживают при этом давлении не менее 10 мин. При наличии замасленных вод допускается заменять гидравлическое испытание пневмоиспытанием воздухом или азотом, очищенным от масла и механических примесей, методом погружения в воду. На рукаве не должно быть разрывов, просачивания воды в виде росы и местных вздутий или выделения пузырьков воздуха (азота). Результаты испытаний должны записываться в специальном журнале.



## Контрольные вопросы

1. Технические требования к рукавам в зависимости от класса.
2. Основные элементы рукава.
3. Расшифровать условное обозначение *Рукав I – 16 – 0,63 – ХЛ ГОСТ 9356-75*
4. Порядок проведения испытаний на морозостойкость.
5. Климатические условия эксплуатации резиновых рукавов.
6. Классы резиновых рукавов в зависимости от назначения и области применения.
7. Перечень испытаний проводимых для проверки качества партии рукавов.
8. Перечислить методы испытаний.
9. Порядок проведения испытаний на герметичность и прочность.
10. Маркировка рукава.
11. Условия хранения.
12. Условия применения резиновых рукавов на газопроводах и газопотребляющих установках.
13. Действия в случае возникновения аварии, загорания или разрыве шланга.
14. Требование к длине шлангов для газовой резки и сварки.
15. Действия персонала при начале эксплуатации новых кислородных, ацетиленовых, пропановых шлангов.



## Используемая литература

- Правила безопасности и охраны труда металлургических производств;
- Правила промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь;
- Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов ГОСТ 9356.

Разработал мастер п/о Евдасев Н.П.