

Общество с ограниченной ответственностью  
«Производственное Предприятие «Гибкие Соединения»

ОКП 48 3385

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер  
ООО «ПП «Гибкие Соединения»

Лапин А. А.

04 мая 2023г

**РУКАВА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ВАЛЬЦОВАННЫЕ**

Технические условия

**ТУ 4833-001-63492754-2023**

Дата введения: 04 Мая 2023 года.

Москва 2023г.

**ТУ 4833-001-63492754-2023**

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Самсонов С.В.		04.05.23
Провер.		Лапин А.А.		04.05.23
Утверд.		Лапин А.А.		04.05.23

*Технические условия*

Лит.	Лист	Листов
	1	29

ООО «ПП «Гибкие Соединения»

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	4
1.1	Конструкция РМВ.....	4
1.1.1	Несущая оболочка .....	4
1.1.2	Наружная оболочка .....	4
1.1.3	Концевая арматура .....	5
1.1.4	Построение условного обозначения РМВ .....	5
1.2	Типы, размеры оболочек и концевой арматуры .....	9
1.2.1	Типы несущих оболочек.....	9
1.2.1.1	Рукав металлический вальцованный РМВ 1 .....	9
	Таблица 10. Характеристики оболочки РМВ 1.306.Н .....	9
	Таблица 11. Характеристики оболочки РМВ 1.306.Н с наружным ПВХ покрытием .....	10
	Таблица 12. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Н .....	10
	Таблица 13. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Н с наружным ПВХ покрытием .....	11
	Таблица 14. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Ц .....	11
	Таблица 15. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Ц с наружным ПВХ покрытием .....	12
1.2.1.2	Рукав металлический армированный вальцованный РМВ 1А.....	12
	Таблица 17. Характеристики оболочки РМВ 1А.306.Н с наружным ПВХ покрытием.....	12
	Таблица 18. Характеристики оболочки РМВ 1А.309.Н с наружным ПВХ покрытием.....	12
1.2.1.3	Рукав металлический вальцованный РМВ 2Г .....	13
	Таблица 20. Характеристики оболочек РМВ 2Г.210 материал оболочки Н, Н2, КС,Ц.....	13
	Таблица 21. Характеристики оболочек РМВ 2Г.314 материал оболочки Н, Н2, КС.....	13
	Таблица 22. Характеристики оболочек РМВ 2Г.314, материал оболочки С, Ц .....	14
	Таблица 23. Характеристики оболочек РМВ 2Г.316 материал оболочки Н, Н2, КС.....	14
	Таблица 24. Характеристики оболочек РМВ 2Г.316, материал оболочки С, Ц .....	15
	Таблица 25. Характеристики оболочек РМВ 2Г.320, материал оболочки Н, Н2, КС.....	15
	Таблица 26. Характеристики оболочек РМВ 2Г.420, материал оболочки С, Ц .....	16
	Таблица 27. Характеристики оболочек РМВ 2.428 материал оболочки Н, Н2, КС,Ц .....	16
1.2.1.4	Рукав металлический вальцованный РМВ 3 .....	17
	Таблица 29. Характеристики оболочки РМВ 3.713.Ц .....	17
	Таблица 30. Характеристики оболочки РМВ 3.713.Ц с наружным ПВХ покрытием .....	18
1.2.1.5	Рукав металлический вальцованный РМВ 4 .....	18
	Таблица 32. Характеристики оболочки РМВ 4Г.328.Н .....	18
1.2.1.6	Рукав металлический гофровальцованный РМВ 5 .....	19
	Таблица 34. Характеристики оболочки РМВ 5.130 .....	19
1.2.1.7	Рукав металлический вальцованный РМВ 6. ....	19
	Таблица 36. Размеры оболочки РМВ 6.235.Н.....	20

Перв. примен.	
Справ. №	

Подпись и дата	
----------------	--

Инв. № дубл.	
--------------	--

Взам. инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

					<b>ТУ 4833-001-63492754-2023</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

Перв. примен.	<p>1.2.2 Типы наружной оболочки.....20</p> <p>1.2.3 Варианты исполнения и обозначения концевой арматуры .....20</p> <p>1.3 Методика испытаний и сравнительные характеристики РМВ .....20</p> <p>1.4 Допустимая рабочая температура.....24</p> <p>1.5 Маркировка.....24</p> <p>1.6 Утилизация.....25</p> <p>2 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РМВ.....25</p> <p>3 УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РМВ. ....26</p> <p>3.1 Указания по выбору типа замка РМВ для транспортировки выхлопных газов. ....26</p> <p>Таблица 38. Доступные варианты условно проходных диаметров металлорукатов для транспортировки выхлопных газов. ....28</p> <p>4 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ РМВ.....29</p> <p>5 СПИСОК НТД, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ. ....29</p>					
	Справ. №					
Подпись и дата						
	Инв. № дубл.					
Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТУ 4833-001-63492754-2023</b>

Настоящие технические условия распространяются на рукав металлический вальцованный (далее РМВ или металлорукав), предназначенный для отвода выхлопных газов, защиты электропроводки, кабелей, резиновых и прочих рукавов от механических повреждений, для защиты гибких тяг и тросов, в качестве элемента защиты от электромагнитных помех, а также транспортировки сыпучих и газообразных сред при температурах от минус 273°С до плюс 650°С.

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Рукав металлический вальцованный должен соответствовать требованиям настоящих технических условий.

### 1.1 Конструкция РМВ

Рукав металлический вальцованный состоит из несущей оболочки, и, в случае необходимости, наружной оболочки и концевой арматуры.

#### 1.1.1 Несущая оболочка

Несущая оболочка представляет собой витой шланг, изготовленный из металлической ленты, которая в процессе производства профилируется и сворачивается по спирали в гибкий трубопровод. Соединение и уплотнение между витками спирали достигается за счёт замков различных типов и наличием в замке хлопчатобумажного или других видов уплотнительных материалов.

Принятые обозначения и схематические изображения профилей и замков:

Таблица 1

S-тип	2S-тип	3S-тип
		
2S-тип, армированный проволокой		4S-тип
		
Гофровальцованные		
		

В качестве материалов для производства несущей оболочки РМВ могут применяться низкоуглеродистые ленты: стальная, нержавеющей, оцинкованная и др.

#### 1.1.2 Наружная оболочка

В случае необходимости герметизации полости металлорукава, а также для дополнительной защиты от коррозии, на поверхность РМВ может наноситься защитный слой ПВХ покрытия.

Для механической защиты поверхность металлорукава может оплетаться одним или двумя слоями металлической оплётки. В технически обоснованных случаях возможно комбинирование различных типов наружных оболочек.

### 1.1.3 Концевая арматура

На концах металлорукава возможна установка концевой арматуры по чертежам заказчика, согласованным с производителем. Варианты исполнения концевой арматуры приведены в пункте 1.2.3.

### 1.1.4 Построение условного обозначения РМВ

Условное обозначение металлорукава состоит из 7 (семи) полей, обозначающих следующие признаки:

#### 1) Тип несущей оболочки, характеризующий варианты исполнения:

**Таблица 2**

<b>РМВ 1</b>	Металлорукав упругий с 2S-образным замком, круглый, пружинистый, высокой гибкости, негерметичный. Применяется преимущественно для защиты ответственной электропроводки, изготовления душевых шлангов и т.п.
<b>РМВ 1А</b>	Металлорукав упругий с 2S-образным замком, армированный нержавеющей проволокой, круглый, пружинистый, низкой гибкости, негерметичный. Применяется преимущественно для защиты ответственной электропроводки, изготовления душевых шлангов и т.п.
<b>РМВ 2</b>	Металлорукав пластичный с 2S-образным замком, средней гибкости, высокой стойкости на разрыв и раздавливание, низкой газопроницаемости. Применяется в первую очередь как гибкий элемент выхлопной системы двигателей внутреннего сгорания, а также для механической защиты кабелей, шлангов, и как трубопровод для транспортировки сыпучих и газообразных сред. (Г - гранёный)
<b>РМВ 3</b>	Металлорукав упругий с S-образным замком, круглый, пружинистый, высокой гибкости, негерметичный. Применяется в основном для защиты электропроводки.
<b>РМВ 4</b>	Металлорукав пластичный с 3S-образным замком, круглый, средней гибкости, высокой стойкости на разрыв и раздавливание. Применяется как гибкий элемент выхлопной системы двигателей внутреннего сгорания, соответствующий нормам экологического стандарта Евро-4, а также как трубопровод для механической защиты кабелей, шлангов и транспортировки сыпучих и газообразных сред.
<b>РМВ 5</b>	Металлорукав пластичный, гофровальцованного типа, круглый, высокой гибкости, низкой стойкости на разрыв и раздавливание. Применяется как гибкий элемент выхлопных систем автономных отопителей, соответствующий нормам экологического стандарта Евро-5.
<b>РМВ 6</b>	Металлорукав пластичный с 4S-образным замком, круглый, средней гибкости, высокой стойкости на разрыв и раздавливание. Применяется как гибкий элемент выхлопной системы двигателей внутреннего сгорания, соответствующий нормам экологического стандарта Евро-5, а также как трубопровод для механической защиты кабелей, шлангов и транспортировки сыпучих и газообразных сред.

2) Размеры ленты, характеризующего варианты исполнения:

Таблица 3

Серия	Размеры ленты, мм (толщина) x (ширина)
130	Лента 0,1x30
134	Лента 0,1x34
210	Лента 0,2x10
235	Лента 0,2x35
306	Лента 0,25x6
309	Лента 0,3x9
314	Лента 0,3x14
316	Лента 0,25x16 или 0,3x16 в зависимости от материала исполнения
320	Лента 0,3x20
328	Лента 0,3x28
420	Лента 0,4x20
428	Лента 0,4x28
713	Лента 0,7x12,8

3) Материал несущей оболочки и уплотнения, характеризующий варианты исполнения:

Таблица 4

С	Лента из низкоуглеродистой стали 08ПС, 08Ю, 08КП, ГОСТ 503-81, ГОСТ 3560-73
Ц	Лента из низкоуглеродистой оцинкованной стали, ГОСТ 3559-75
КС	Лента коррозионностойкая 08Х17 ГОСТ 4986-79
Н	Лента нержавеющая 12Х18Н9, 12Х18Н10Т, ГОСТ 4986-79
Н2	Лента нержавеющая 12Х15Г9НД ГОСТ 4986-79

4) Наружное покрытие несущей оболочки, размер поля два знака, характеризующего варианты исполнения:

Таблица 5

00	Наружная оболочка отсутствует
12	Одинарная нержавеющая оплетка, ОМ1-Н ТУ 4833-002-63492754-2010
22	Двойная нержавеющая оплетка, ОМ2-Н ТУ 4833-002-63492754-2010
31	ПВХ пластикат пониженной горючести серого цвета ТУ 6-01-1328-86
32	ПВХ пластикат пониженной горючести черного цвета ТУ 6-01-1328-86
41	ПВХ пластикат серого цвета ГОСТ 5960-72
42	ПВХ пластикат черного цвета ГОСТ 5960-72
91	ПВХ черного цвета ГОСТ 5960-72 и нержавеющая оплетка ОМ1-Н ТУ 4833-002-63492754-2010
93	ПВХ серого цвета ГОСТ 5960-72 и нержавеющая оплетка ОМ1-Н ТУ 4833-002-63492754-2010

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

6

5) Тип и наличие зонда для протягивания кабеля в рукаве:

Таблица 6

00	Зонд отсутствует
11	Оцинкованный зонд диаметром 0,5 мм, ГОСТ 3282-74
12	Оцинкованный зонд диаметром 0,7 мм, ГОСТ 3282-74
14	Оцинкованный зонд диаметром 1,0 мм, ГОСТ 3282-74
16	Оцинкованный зонд диаметром 1,5 мм, ГОСТ 3282-74
21	Капроновый зонд диаметром 0,7 мм
22	Капроновый зонд диаметром 1,0 мм
23	Капроновый зонд диаметром 1,5 мм
25	Капроновый зонд диаметром 2,2 мм

6) Тип концевой арматуры, характеризующего варианты исполнения:

Таблица 7

00	Концевая арматура отсутствует
СТ	Сварка точечная, фиксирующая крайние витки металлорукава по периметру окончания
Условный номер	Концевая арматура, согласно чертежу, согласованному с заказчиком

7) Условно проходной диаметр (Ду) и длина в бухте

Через пробел после обозначения концевой арматуры указывается условно-проходной диаметр в миллиметрах. Номинальная длина металлорукава указывается в метрах с округлением до второго знака после запятой. Эти значения при записи разделяются знаком «х».

Допускается не указывать тип «00» отсутствующего зонда, оболочки, концевой арматуры при условии, что все последующие типы (правее по артикулу) также отсутствуют.

Доступные варианты условно проходных диаметров и характеристики металлорукавов приведены в таблицах 10 - 36.

Доступные и наиболее распространённые варианты исполнения рукавов РМВ и их свойства в зависимости от типа выбранной несущей оболочки:

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

7

## Сравнительных характеристики РМВ

Таблица 8

Несущая оболочка	Серия	Материал	Ду	Герметичность	Гибкость	Усилие на разрыв	Усилие на перегиб	Жесткость на смятие
РМВ 1	306	Н	5-8	Негерметичный	Высокая (упругий рукав)	Высокое	Высокое	Высокая
	309	Н, К	10-21			Высокое	Высокое	Высокая
		С, Ц	10-21			Высокое	Среднее	Средняя
РМВ 2Г	210	С, Н, Н2, К, Ц	20-36	Газопроницаемость по EURO 2	Низкая (Пластичный рукав)	Высокое	Среднее	Средняя
	314		30-60					
	316		40-114					
	320		76-152					
	420							
	428		140-350					
РМВ 3	713	С, Ц	16-50	Негерметичный	Высокая (упругий рукав)	Высокое	Среднее	Высокая
РМВ 4	328	С, Н, Н2, К, Ц	89-152	Газопроницаемость по EURO 4	Низкая (пластичный)	Высокое	Высокое	Высокая
РМВ 5	132	Н	22-51	Газопроницаемость по EURO 5	Высокая (пластичный)	Низкое	Низкое	Низкая
РМВ 6	235	Н	102-152	Газопроницаемость по EURO 5	Низкая (пластичный)	Высокое	Высокое	Высокая

Пример условного обозначения пластичного металлорукава с 2S-образным замком, вальцованного из нержавеющей ленты 0,3x20, диаметром 110 мм, без концевой арматуры, зонда и наружного покрытия, немерной длины:

***Рукав РМВ 2.320.Н 110***

Пример условного обозначения пластичного металлорукава с 2S-образным замком, вальцованного из нержавеющей ленты 0,3x20, диаметром 110 мм, без концевой арматуры, зонда и наружного покрытия, с нарезкой на длину 2м, и приваренными на концах точечной сваркой витками:

***Рукав РМВ 2Г.320.Н.00.00.СТ 110x2***

Пример условного обозначения упругого металлорукава с 2S-образным замком, вальцованного из нержавеющей ленты 0,3x9,0 диаметром 6 мм и длиной 50 метров без разрывов, концевой арматуры, зонда и наружной оболочки:

***Рукав РМВ 1.309.Н 6x50(тип 3)***

Пример условного обозначения пластичного металлорукава с 2S-образным замком, вальцованного из нержавеющей ленты 0,3x20, диаметром 90 мм и длиной 660 мм, в одинарной нержавеющей оплетке (ОМ1-Н) и концевой арматурой К5320, без зонда:

***Рукав РМВ 2.320.Н.12.00.К5320 90x0,66***

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

8

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

## 1.2 Типы, размеры оболочек и концевой арматуры

### 1.2.1 Типы несущих оболочек

Условные обозначения:

**Ду** – диаметр условно проходной, мм;

**Дв** – диаметр внутренний, мм;

**Дн** – диаметр наружный, мм;

**Δ** – допустимое отклонение Дв и Дн, мм;

**R<sub>min</sub>** – радиусгиба минимальный (теоретический), мм;

**Мсж** – масса рукава в сжатом состоянии (теоретическая), грамм/пог.м;

**Мраст** – масса рукава в растянутом состоянии (теоретическая), грамм/пог.м;

**F<sub>n</sub>** – номинальное усилие растяжения, Н;

**F<sub>ба</sub>** – разрушающее усилие растяжения, Н;

**F<sub>рб</sub>** – разрушающее усилие на перегиб, Н;

**K<sub>s20</sub>** – жесткость на смятие 20% от наружного диаметра в растянутом положении, Н/мм;

**K<sub>s50</sub>** – жесткость на смятие 50% от наружного диаметра в растянутом положении, Н/мм;

**Моб** – масса ПВХ оболочки на рукаве (теоретическая), грамм/пог.м;

**Мр** – масса рукава в ПВХ оболочке(теоретическая), грамм/пог.м;

**Дпр** – диаметр армирующей проволоки, мм;

#### 1.2.1.1 Рукав металлический вальцованный РМВ 1

Таблица 9

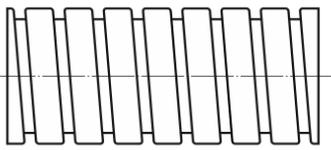
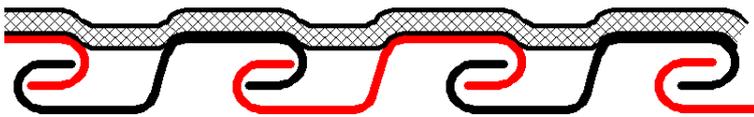
<b>Конструкция:</b>	Вальцованный упругий металлорукав, с 2S-образным замком между витками. В свободном положении в растянутом состоянии. Допустимое отклонение от номинальной длины $\pm 5\%$ .
<b>Рукав:</b>	
<b>Профиль рукава без оболочки:</b>	
<b>Профиль рукава в ПВХ оболочке:</b>	

Таблица 10. Характеристики оболочки РМВ 1.306.Н

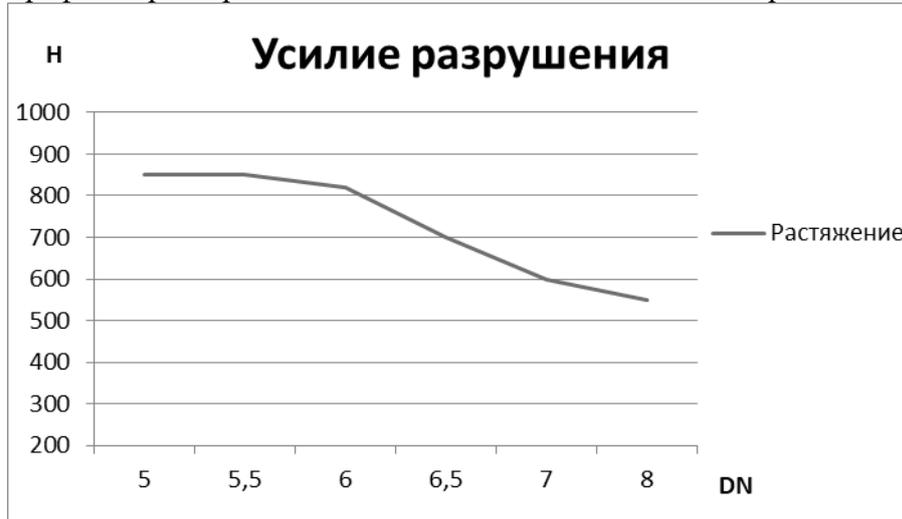
Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	R <sub>min</sub> , мм	Мсж, гр/пог.м	Мраст, гр/пог.м	F <sub>n</sub> , Н	F <sub>ба</sub> , Н
5	5,2	7,7	± 0,3	23	119	90	212	850
5,5	5,7	8,2		25	128	97	212	850
6	6,2	8,7		26,5	137	104	205	820
6,5	6,7	9,2		28,3	146	111	175	700
7	7,3	9,8		30,5	157	119	150	600
8	8,3	10,8		34	175	132	137	550

Перв. примен.

Таблица 11. Характеристики оболочки РМВ 1.306.Н с наружным ПВХ покрытием

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Моб, гр/пог.м	Мр, гр/пог.м	Fн, Н	Fba, Н
5	5,2	10,2	± 0,3	23	52	142	212	850
5,5	5,7	10,7		25	55	152	212	850
6	6,2	11,2		26,5	57	161	205	820
6,5	6,7	11,7		28,3	60	171	175	700
7	7,3	12,3		30,5	64	183	150	600
8	8,3	13,3		34	69	201	137	550

График характеристики оболочки РМВ 1.306.Н без покрытия:



Справ. №

Таблица 12. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Н

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, гр/пог.м	Мраст, гр/пог.м	Fн, Н	Fba, Н	Fpb, Н	Ks20, Н/мм	Ks50, Н/мм
10	10,3	13,3	± 0,3	36	256	179	568	2 270	2 520	148,3	165,0
11	11,3	14,3		39	277	193	580	2 320	2 540	129,3	152,0
12	12,4	15,4		41	298	208	595	2 380	2 480	121,2	128,5
13	13,4	16,4		43	319	222	598	2 390	2 450	115,3	122,1
14	14,4	17,4		46	340	237	605	2 420	2 410	110,2	118,5
15	15,4	18,4		48	361	252	645	2 580	2 370	95,0	104,0
16	16,4	19,4		51	382	266	658	2 630	2 350	93,4	100,4
17	17,4	20,4		53	403	281	655	2 620	2 390	88,4	96,0
18	18,4	21,4		56	424	295	658	2 630	2 380	87,6	91,8
19	19,4	22,4		59	445	310	680	2 720	2 350	83,0	88,4
20	20,4	23,4		63	466	325	680	2 720	2 110	82,2	87,0
21	21,4	24,4		65	487	339	673	2 690	2 010	82,0	86,0

Подпись и дата

Инв. № дил.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

10

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дил.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Графики характеристик оболочки РМВ 1.309.Н без покрытия:

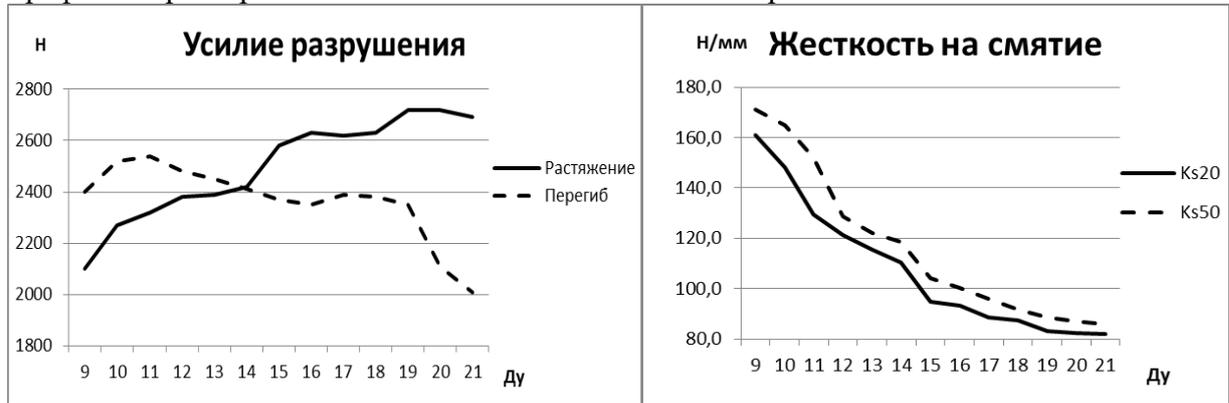


Таблица 13. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Н с наружным ПВХ покрытием

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Моб, гр/пог.м	Мр, гр/пог.м
10	10,3	15,8	± 0,5	83,4	262,4
11	11,3	16,8		89,2	282,2
12	12,4	17,9		95,5	303,5
13	13,4	18,9		101,2	323,2
14	14,4	19,9		106,9	343,9
15	15,4	20,9		112,7	364,7
16	16,4	21,9		118,4	384,4
17	17,4	22,9		124,1	405,1
18	18,4	23,9		129,9	424,9
19	19,4	24,9		135,6	445,6
20	20,4	25,9		141,3	466,3
21	21,4	26,9		147,1	486,1

Таблица 14. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, гр/пог.м	Мраст, гр/пог.м	Fн, Н	Fба, Н	Fрб, Н	Ks20, Н/мм	Ks50, Н/мм
10	10,3	13,3	± 0,3	35	250	174	245	980	1 320	115,9	125,0
11	11,3	14,3		38	271	189	263	1 050	1 380	104,2	116,9
12	12,3	15,3		40	292	203	320	1 280	1 410	98,0	105,0
13	13,3	16,3		42	312	218	345	1 380	1 440	85,3	94,2
14	14,3	17,3		45	334	233	355	1 420	1 530	82,1	86,7
15	15,3	18,3		47	355	247	390	1 560	1 570	71,6	74,6
16	16,3	19,3		50	378	262	393	1 570	1 580	68,0	72,0
17	17,3	20,3		52	397	276	395	1 580	1 590	66,0	69,0
18	18,3	21,3		55	418	291	443	1 770	1 620	60,4	65,0
19	19,3	22,3		58	439	306	448	1 790	1 520	57,0	60,5
20	20,3	23,3		62	460	321	453	1 810	1 510	56,0	59,0
21	21,3	24,3		64	481	335	445	1 780	1 510	55,0	58,0

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

11

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Графики характеристик оболочки РМВ 1.309.Ц без покрытия:

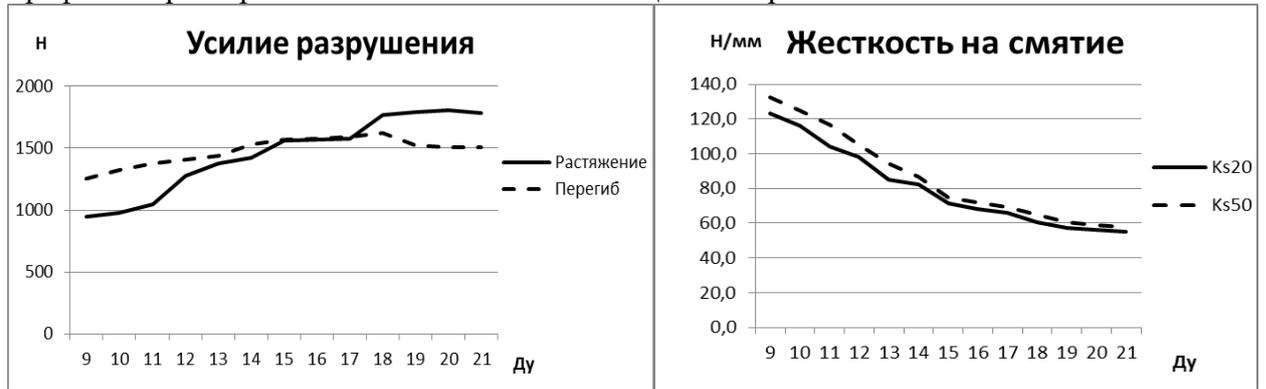


Таблица 15. Характеристики оболочки РМВ 1.309.Ц с наружным ПВХ покрытием

Ди, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Моб, гр/пог.м	Мр, гр/пог.м
10	10,3	15,8	± 0,5	83,4	257,4
11	11,3	16,8		89,2	278,2
12	12,3	17,8		94,9	297,9
13	13,3	18,8		100,6	318,6
14	14,3	19,8		106,4	339,4
15	15,3	20,8		112,1	359,1
16	16,3	21,8		117,8	379,8
17	17,3	22,8		123,6	399,6
18	18,3	23,8		129,3	420,3
19	19,3	24,8		135,0	441,0
20	20,3	25,8		140,8	461,8
21	21,3	26,8	146,5	481,5	

## 1.2.1.2 Рукав металлический армированный вальцованный РМВ 1А

Таблица 16

<b>Конструкция:</b>	Вальцованный упругий металлорукав, с 2S-образным замком между витками, армированный нержавеющей проволокой. Допустимое отклонение от номинальной длины ± 5%.
<b>Рукав: (Вид без ПВХ оболочки).</b>	
<b>Профиль рукава в ПВХ оболочке:</b>	

Таблица 17. Характеристики оболочки РМВ 1А.306.Н с наружным ПВХ покрытием

Ди, мм	Дв, мм	Дн, мм	Rmin, мм	Мр, гр/пог.м	Дпр, мм
6,1	6,5 <sup>±0,4</sup>	9,5 <sup>-0,5</sup>	95	158	0,3

Таблица 18. Характеристики оболочки РМВ 1А.309.Н с наружным ПВХ покрытием

Ди, мм	Дв, мм	Дн, мм	Rmin, мм	Мр, гр/пог.м	Дпр, мм
12,5	12,8 <sup>±0,3</sup>	21 <sup>-0,8</sup>	200	541	0,6

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

12

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

### 1.2.1.3 Рукав металлический вальцованный РМВ 2Г

Таблица 19.

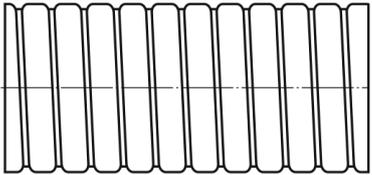
<b>Конструкция:</b>	Вальцованный пластичный металлорукав, с 2S-образным замком между витками. Состояние поставки в сжатом положении. Допустимое отклонение от номинальной длины $\pm 5\%$ .
<b>Рукав:</b>	
<b>Профиль:</b>	

Таблица 20. Характеристики оболочек РМВ 2Г.210 материал оболочки Н, Н2, КС,Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	$\Delta$ , мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог. м	Мраст, грамм/пог. м	Кол-во в рулоне, не более, м
20	20,3	22,6	$\pm 0,3$	93,8	<b>343,8</b>	273,5	12
22	22,3	24,6		102,6	<b>375,8</b>	298,9	
24	24,3	26,6		111,3	<b>407,8</b>	324,3	
25	25,3	27,6		115,7	<b>423,8</b>	337,0	
26	26,3	28,6		120,1	<b>439,8</b>	349,7	
28	28,3	30,6		128,8	<b>471,8</b>	375,1	
30	30,3	32,6		137,6	<b>503,8</b>	400,6	
32	32,3	34,6		146,3	<b>535,8</b>	426,0	
35	35,3	37,6		159,5	<b>583,8</b>	464,2	
36	36,3	38,6		163,8	<b>599,8</b>	476,9	

Таблица 21. Характеристики оболочек РМВ 2Г.314 материал оболочки Н, Н2, КС

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	$\Delta$ , мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог. м	Мраст, грамм/пог. м	Кол-во в рулоне, не более, м
30	30,3	33,9	$\pm 0,3$	124,7	<b>634,3</b>	490,0	12
32	32,3	35,9		132,5	<b>673,8</b>	520,4	
35	35,3	38,9		144,1	<b>732,9</b>	566,0	
36	36,3	39,9		148,0	<b>752,7</b>	581,3	
38	38,3	41,9		155,8	<b>792,1</b>	611,7	
40	41,0	44,6		166,3	<b>845,4</b>	652,8	
42	42,0	45,6		170,1	<b>865,1</b>	668,0	
45	45,3	48,9		183,0	<b>930,2</b>	718,3	
48	48,3	51,9		194,6	<b>989,4</b>	764,0	
50	50,3	53,9		202,4	<b>1 028,9</b>	794,4	
55	55,3	58,9		221,8	<b>1 127,6</b>	870,6	
60	60,3	63,9		241,2	<b>1 226,3</b>	946,7	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

13

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Таблица 22. Характеристики оболочек РМВ 2Г.314, материал оболочки С, Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог. м	Мраст, грамм/пог. м	Кол-во в рулоне, не более, м
30	30,3	34,1	±0,3	125,1	753,9	582,3	12
32	32,3	36,1		132,9	800,6	618,4	
35	35,3	39,1		144,5	870,7	672,5	
36	36,3	40,1		148,4	894,1	690,5	
38	38,3	42,1		156,2	940,8	726,6	
40	41,0	44,8		166,7	1 004,0	775,3	
42	42,0	45,8		170,5	1 027,3	793,3	
45	45,3	49,1		183,4	1 104,5	852,8	
48	48,3	52,1		195,0	1 174,6	907,0	
50	50,3	54,1		202,8	1 221,4	943,1	
55	55,3	59,1		222,2	1 338,3	1 033,3	
60	60,3	64,1		241,6	1 455,2	1 123,5	

Таблица 23. Характеристики оболочек РМВ 2Г.316 материал оболочки Н, Н2, КС

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог. м	Мраст, грамм/пог. м	Кол-во в рулоне, не более, м
40	41,0	44,6	±0,3	153,9	885,7	669,9	12
42	42,0	45,6		157,5	906,4	685,5	
45	45,3	48,9		169,4	974,6	737,0	
48	48,3	51,9		180,2	1 036,6	783,9	
50	50,3	53,9		187,4	1 078,0	815,1	
55	55,3	58,9		205,4	1 181,3	893,2	
60	60,3	63,9		223,4	1 284,7	971,3	
65	65,3	68,9		241,3	1 388,1	1 049,5	
70	70,3	73,9		259,3	1 491,5	1 127,6	
76	76,5	80,1		281,6	1 619,7	1 224,5	
80	80,3	83,9		295,3	1 698,2	1 283,9	
89	89,5	93,1		328,4	1 888,5	1 427,7	
95	95,5	99,1		350,0	2 012,6	1 521,4	
100	100,5	104,1		368,0	2 116,0	1 599,6	
102	102,1	105,7		373,7	2 149,0	1 624,6	
110	110,5	114,1		403,9	2 322,8	1 755,9	
114	114,8	118,4	419,4	2 411,7	1 823,1		

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

14

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Перв. примен.

Справ. №

Таблица 24. Характеристики оболочек РМВ 2Г.316, материал оболочки С, Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог. м	Мраст, грамм/пог. м	Кол-во в рулоне, не более, м	
40	41,0	44,6	± 0,3	153,9	<b>1 049,4</b>	793,6	12	
42	42,0	45,6		157,5	<b>1 087,7</b>	822,6		
45	45,3	48,9		169,4	<b>1 169,5</b>	884,4		
48	48,3	51,9		180,2	<b>1 244,0</b>	940,6		
50	50,3	53,9		187,4	<b>1 293,6</b>	978,1		
55	55,3	58,9		205,4	<b>1 417,6</b>	1 071,9		
60	60,3	63,9		223,4	<b>1 541,7</b>	1 165,6		
65	65,3	68,9		241,3	<b>1 665,7</b>	1 259,4		
70	70,3	73,9		259,3	<b>1 789,8</b>	1 353,1		
76	76,5	80,1		281,6	<b>1 943,6</b>	1 469,4		
80	80,3	83,9		295,3	<b>2 037,9</b>	1 540,7		
89	89,5	93,1		328,4	<b>2 266,2</b>	1 713,2		
95	95,5	99,1		± 0,5	350,0	<b>2 415,1</b>		1 825,7
100	100,5	104,1			368,0	<b>2 539,1</b>		1 919,5
102	102,1	105,7	373,7		<b>2 578,9</b>	1 949,5		
110	110,5	114,1	403,9		<b>2 787,3</b>	2 107,1		
114	114,8	118,4	419,4		<b>2 894,0</b>	2 187,7		

Таблица 25. Характеристики оболочек РМВ 2Г.320, материал оболочки Н, Н2, КС

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог. м	Мраст, грамм/пог. м	Кол-во в рулоне, не более, м	
76	76,5	81,3	± 0,3	337,2	<b>2 008,9</b>	1 588,4	12	
80	80,3	85,1		353,5	<b>2 105,6</b>	1 664,8		
89	89,5	94,3		392,8	<b>2 339,7</b>	1 849,9		
95	95,5	100,3		± 0,5	418,4	<b>2 492,4</b>		1 970,6
100	100,5	105,3			439,8	<b>2 619,7</b>		2 071,2
102	102,1	106,9			446,7	<b>2 660,4</b>		2 103,3
110	110,5	115,3	482,6		<b>2 874,2</b>	2 272,3		
114	114,8	119,6	500,9		<b>2 983,6</b>	2 358,8		
120	120,5	125,3	525,3		<b>3 128,7</b>	2 473,5		
127	127,5	132,3	555,2		<b>3 306,8</b>	2 614,4		
130	130,5	135,3	568,0		<b>3 383,2</b>	2 674,7		
140	140,5	145,3	610,8		<b>3 637,7</b>	2 875,9		
150	150,5	155,3	653,5		<b>3 892,2</b>	3 077,1		
152	152,9	157,7	663,8		<b>3 953,3</b>	3 125,4		

Подпись и дата

Инв. № д/дл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

15

Перв. примен.

Справ. №

Таблица 26. Характеристики оболочек РМВ 2Г.420, материал оболочки С, Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог .м	Мраст, грамм/пог .м	Кол-во в рулоне, не более, м
76	76,5	81,5	± 0,3	280,5	<b>2 412,5</b>	1 817,3	12
80	80,3	85,3		293,9	<b>2 528,5</b>	1 904,6	
89	89,5	94,5		326,6	<b>2 809,3</b>	2 116,0	
95	95,5	100,5	± 0,5	347,9	<b>2 992,4</b>	2 253,9	
100	100,5	105,5		365,7	<b>3 145,1</b>	2 368,8	
102	102,1	107,1		371,3	<b>3 193,9</b>	2 405,6	
110	110,5	115,5		401,2	<b>3 450,3</b>	2 598,7	
114	114,8	119,8		416,4	<b>3 581,6</b>	2 697,5	
120	120,5	125,5		436,7	<b>3 755,6</b>	2 828,5	
127	127,5	132,5		461,5	<b>3 969,2</b>	2 989,4	
130	130,5	135,5		472,2	<b>4 060,8</b>	3 058,4	
140	140,5	145,5		507,7	<b>4 366,1</b>	3 288,3	
150	150,5	155,5	543,2	<b>4 671,3</b>	3 518,1		
152	152,9	157,9	551,7	<b>4 744,6</b>	3 573,3		

Таблица 27. Характеристики оболочек РМВ 2.428 материал оболочки Н, Н2, КС,Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог .м	Мраст грамм/пог .м	Кол-во в рулоне, не более, м
140	140,5	145,5	± 0,5	637,0	<b>4 569,6</b>	3 647,7	12
150	150,5	155,5		681,5	<b>4 889,1</b>	3 902,6	
152	152,9	157,9		692,2	<b>4 965,7</b>	3 963,8	
160	160,5	165,5		726,1	<b>5 208,5</b>	4 157,6	
170	170,5	175,5		770,6	<b>5 528,0</b>	4 412,5	
180	180,5	185,5		815,2	<b>5 847,4</b>	4 667,5	
188	188,5	193,5		850,8	<b>6 103,0</b>	4 871,5	
200	190,5	195,5		859,7	<b>6 166,9</b>	4 922,5	
205	200,5	205,5		904,3	<b>6 486,3</b>	5 177,4	
210	210,5	215,5		948,8	<b>6 805,8</b>	5 432,4	
220	220,5	225,5		993,4	<b>7 125,3</b>	5 687,4	
230	230,5	235,5		1 037,9	<b>7 444,7</b>	5 942,4	
240	240,5	245,5		1 082,5	<b>7 764,2</b>	6 197,4	
250	250,5	255,5		1 127,0	<b>8 083,7</b>	6 452,3	
266	266,5	271,5		1 198,3	<b>8 594,8</b>	6 860,3	
300	300,5	305,5		1 349,7	<b>9 681,1</b>	7 727,3	
350	350,5	355,5		1 572,5	<b>11 278,5</b>	9 002,3	

Подпись и дата

Инв. № д/дл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

16

### 1.2.1.4 Рукав металлический вальцованный РМВ 3

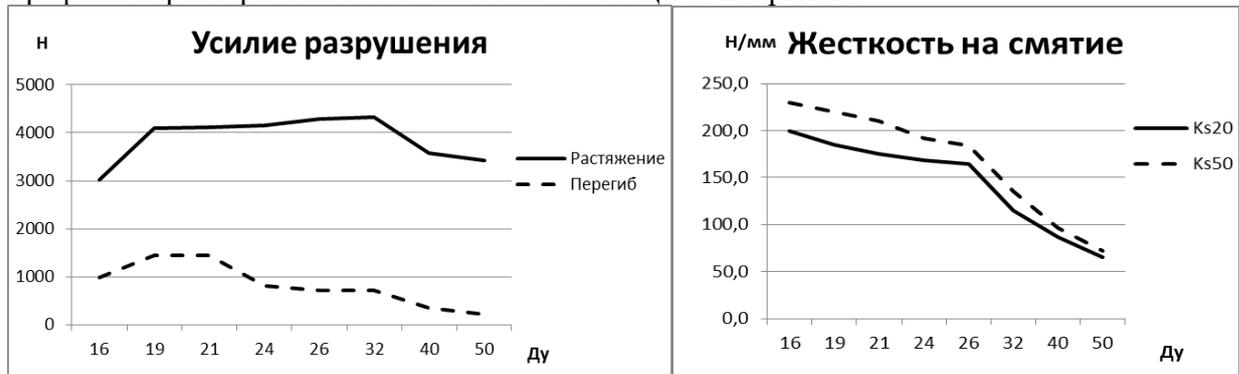
Таблица 28

<b>Конструкция:</b>	Вальцованный круглый металлорукав, с S-образным замком. В свободном положении в растянутом состоянии. Допустимое отклонение от номинальной длины $\pm 5\%$ .
<b>Рукав:</b>	
<b>Профиль рукава без оболочки:</b>	
<b>Профиль рукава в ПВХ оболочке:</b>	

Таблица 29. Характеристики оболочки РМВ 3.713.Ц

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Меж, гр/пог.м	Мраст, гр/пог.м	Fн, Н	Fба, Н	Fpb, Н	Ks20, Н/мм	Ks50, Н/мм
16	16,8	23,1	± 0,5	54	819	<b>565</b>	755	3 020	980	200,0	230,0
19	20,2	26,5		63	958	<b>660</b>	1 025	4 100	1 450	185,0	220,0
21	21,9	28,2		68	1 027	<b>708</b>	1 030	4 120	1 450	175,0	210,0
24	24,9	31,2		76	1 150	<b>793</b>	1 038	4 150	820	168,0	192,0
26	26,9	33,2		81	1 232	<b>849</b>	1 070	4 280	710	165,0	184,0
32	33,8	40,1	± 0,9	97	1 477	<b>1 017</b>	1 080	4 320	710	115,0	135,0
40	40,3	46,6		115	1 744	<b>1 200</b>	893	3 570	350	87,0	96,0
50	52,8	59,1		149	2 256	<b>1 552</b>	855	3 420	220	65,0	72,0

Графики характеристик оболочки РМВ 3.713.Ц без покрытия:



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Перв. примен.

Таблица 30. Характеристики оболочки РМВ 3.713.Ц с наружным ПВХ покрытием

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Моб, гр/пог.м	Мр, гр/пог.м
16	16,8	25,6	± 0,5	160,5	725,5
19	20,2	29		183,0	843,0
21	21,9	30,7		194,2	902,2
24	24,9	33,7		214,0	1007,0
26	26,9	35,7		227,1	1076,1
32	32,9	41,7		266,7	1283,7
40	39,4	48,2		309,6	1509,6

## 1.2.1.5 Рукав металлический вальцованный РМВ 4

Таблица 31

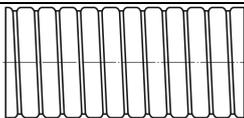
<b>Конструкция:</b>	Вальцованный пластичный металорукав с 3S-образным замком. Состояние поставки в сжатом положении. Допустимое отклонение от номинальной длины ± 5 %.
<b>Рукав:</b>	
<b>Профиль:</b>	

Таблица 32. Характеристики оболочки РМВ 4Г.328.Н

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог.м	Мраст, грамм/пог.м
89	89,1	94,1	± 0,5	364	3257	2529
95	95,2	100,2		387	3467	2692
100	100,2	105,2		407	3645	2830
102	101,8	106,8		414	3710	2879
110	110,2	115,2		447	4008	3111
114	114,5	119,5		465	4160	3230
120	120,2	125,2		487	4363	3387
127	127,2	132,2		515	4612	3580
130	130,2	135,2		527	4718	3663
140	140,2	145,2		567	5074	3939
150	150,2	155,2		606	5430	4215
152	152,6	157,6		616	5515	4281

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

18

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

### 1.2.1.6 Рукав металлический гофровальцованный РМВ 5

Таблица 33

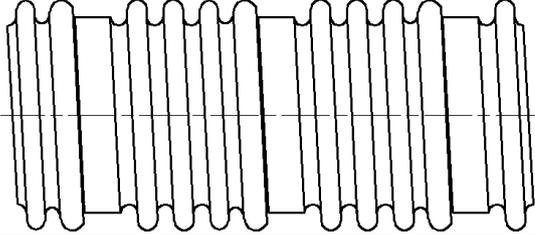
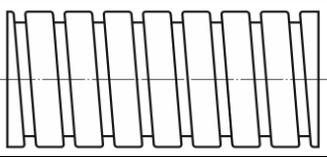
<b>Конструкция:</b>	Металлорукав пластичный, гофровальцованного типа, круглый. Допустимое отклонение от номинальной длины $\pm 5\%$ .
<b>Рукав:</b>	
<b>Профиль:</b>	

Таблица 34. Характеристики оболочки РМВ 5.130

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	$\Delta$ , мм	Rmin, мм	M, грамм/пог.м
22	22,3	25,7	$\pm 0,3$	47,0	162,0
24	24,3	27,7		51,0	175,5
24,5	24,8	28,3		52	178
25	25,3	28,8		53,0	182,0
28	28,3	31,7		59,0	198,0
30	30,3	33,7		63,0	206,0
32	32,3	35,7		67,0	228,0
38	38,3	41,7		79,0	268,0
51	51,3	54,7		105,0	345,0

### 1.2.1.7 Рукав металлический вальцованный РМВ 6.

Таблица 35

<b>Конструкция:</b>	Вальцованный упругий металлорукав, с 4S-образным замком между витками. Допустимое отклонение от номинальной длины $\pm 5\%$ .
<b>Рукав:</b>	
<b>Профиль рукава:</b>	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

19

Таблица 36. Размеры оболочки РМВ 6.235.Н.

Ду, мм	Дв, мм	Дн, мм	Δ, мм	Rmin, мм	Мсж, грамм/пог.м	Мраст, грамм/пог.м
102	101,8	106,8	± 0,5	469	3256	2605
110	110,2	115,2		507	3518	2815
114	114,5	119,5		526	3653	2922
120	120,2	125,2		552	3831	3064
127	127,2	132,2		583	4049	3239
130	130,2	135,2		597	4143	3314
140	140,2	145,2		642	4455	3564
150	150,2	155,2		687	4767	3814
152	152,6	157,6		698	4842	3874

### 1.2.2 Типы наружной оболочки

Любой тип металлорукава может иметь наружную оболочку. Возможные варианты наружной оболочки приведены в таблице 37.

Таблица 37. Типы наружной оболочки

Код покрытия	Тип покрытия
12	Одинарная нержавеющая оплетка, ОМ1-Н ТУ 4833-002-63492754-2010
22	Двойная нержавеющая оплетка, ОМ2-Н ТУ 4833-002-63492754-2010
31	ПВХ* пластикат пониженной горючести серого цвета ТУ 6-01-1328-86
32	ПВХ* пластикат пониженной горючести черного цвета ТУ 6-01-1328-86
41	ПВХ* пластикат серого цвета ГОСТ 5960-72
42	ПВХ* пластикат черного цвета ГОСТ 5960-72
91	ПВХ* черного цвета ГОСТ 5960-72 и нержавеющая оплетка ОМ1-Н ТУ 4833-002-63492754-2010
93	ПВХ* серого цвета ГОСТ 5960-72 и нержавеющая оплетка ОМ1-Н ТУ 4833-002-63492754-2010

\* - не доступны для серий РМВ 2, РМВ 4 и РМВ 5.

### 1.2.3 Варианты исполнения и обозначения концевой арматуры

При исполнении металлорукава РМВ с концевой арматурой, последней присваивается номер, согласованный с заказчиком или данный внутри предприятия. При заказе номер вписывают в обозначение металлорукава.

Пример условного обозначения пластичного металлорукава с 2S-образным замком, вальцованного из нержавеющей ленты 0,3x20, диаметром 70 мм, с концевой арматурой Н-5240-В с одной стороны и Н-5240-С с другой стороны, без нити и наружного покрытия, с нарезкой на длину 1 м:

***Рукав РМВ 2.320.Н.00.00.Н-5240-В.Н-5240-С-70x1***

### 1.3 Методика испытаний и сравнительные характеристики РМВ

Испытания на разрушающие усилия растяжения, сжатия, перегиб и смятие проводятся для металлорукавов серии РМВ1, РМВ3, которые в процессе эксплуатации подвергаются указанным нагрузкам (например рукава для защиты электропроводки).

Для рукавов серии РМВ2, РМВ4, РМВ5, РМВ6 предназначенных для транспортировки рабочих сред (например отвод выхлопных газов) испытания на

разрушающие усилия растяжения, сжатия, смятия не проводятся. Усилие необходимое для растяжения данных рукавов согласовывается с заказчиком индивидуально.

Методы испытаний:

**1.3.1** Проверку разрывного усилия проводить на разрывной машине с погрешностью не более 5% на отрезках 500 мм от каждой бухты, взятой для испытаний. Если образец не выдержал испытание на участке менее 50 мм от торца, результат испытания не учитывать и испытание повторить на новых образцах.

**1.3.2** Проверку на максимальное усилие перегиба рукава проводить на испытательном стенде с погрешностью не более 5% на отрезках 1000 мм от каждой бухты, взятой для испытаний. Если образец не выдержал испытание на участке менее 50 мм от торца, результат испытания не учитывать и испытание повторить на новых образцах.

**1.3.3** Проверку на смятие проводить на испытательном стенде с погрешностью не более 5% на отрезках не менее 50 мм от каждой бухты, взятой для испытаний.

Ниже приведены схемы и сравнительные графики испытаний на растяжение, перегиб и смятие доступных типов рукавов.

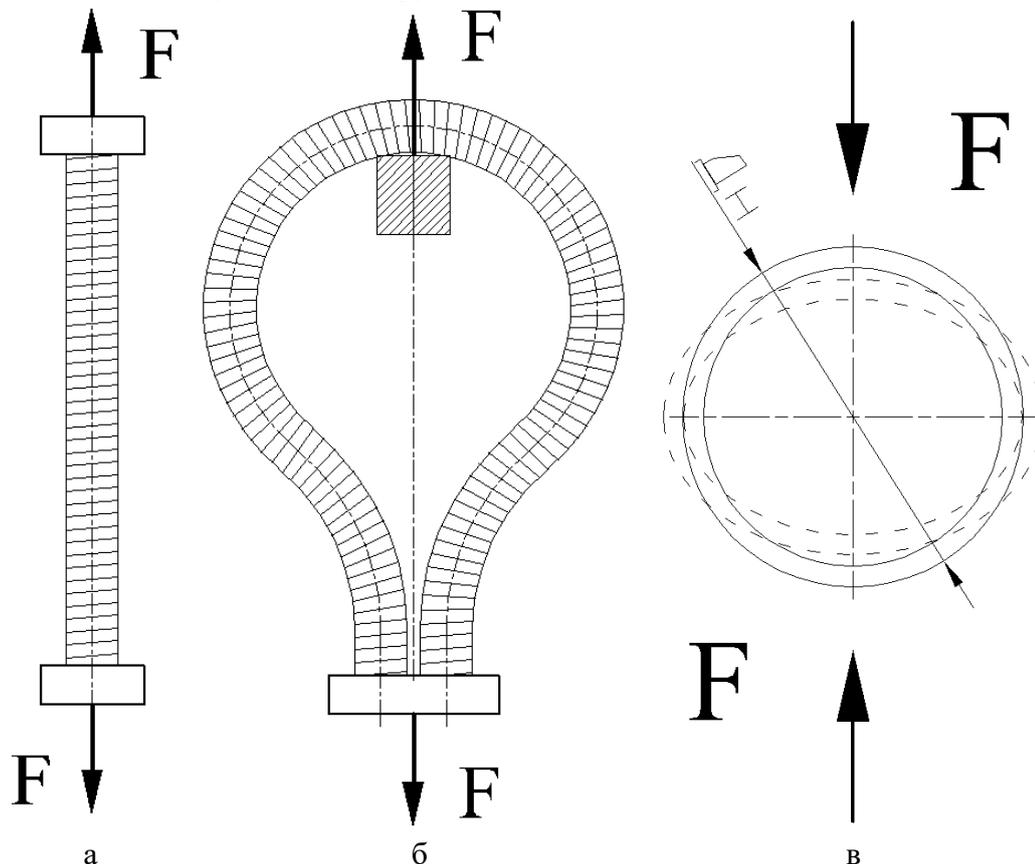
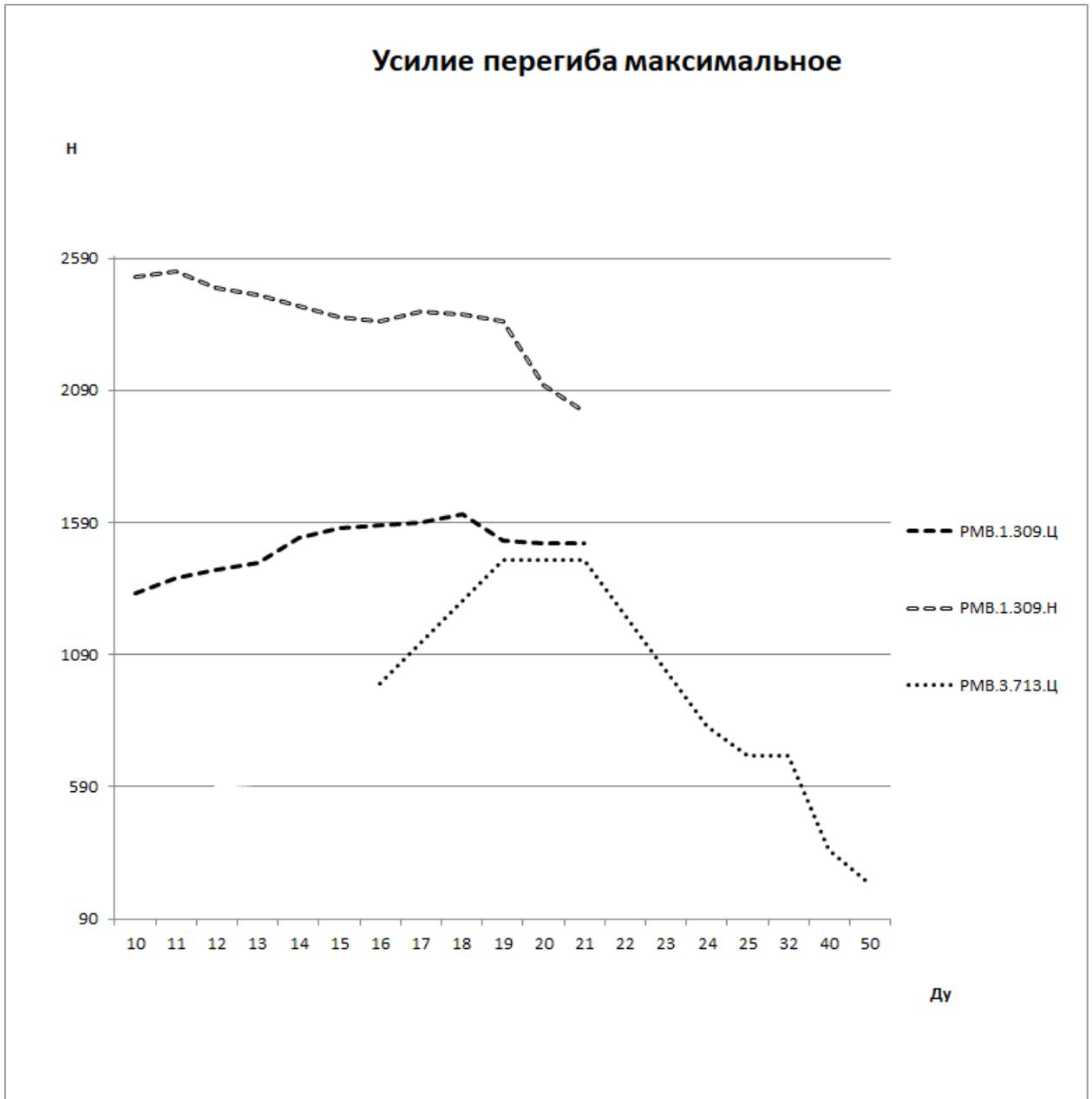


Рис 1. Схемы испытаний: а – на растяжение; б – на перегиб; в – на смятие.

## Усилие перегиба максимальное



**Рис. 2.** Сравнительная диаграмма, максимального усилия перегиба.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**ТУ 4833-001-63492754-2023**

Лист

22

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

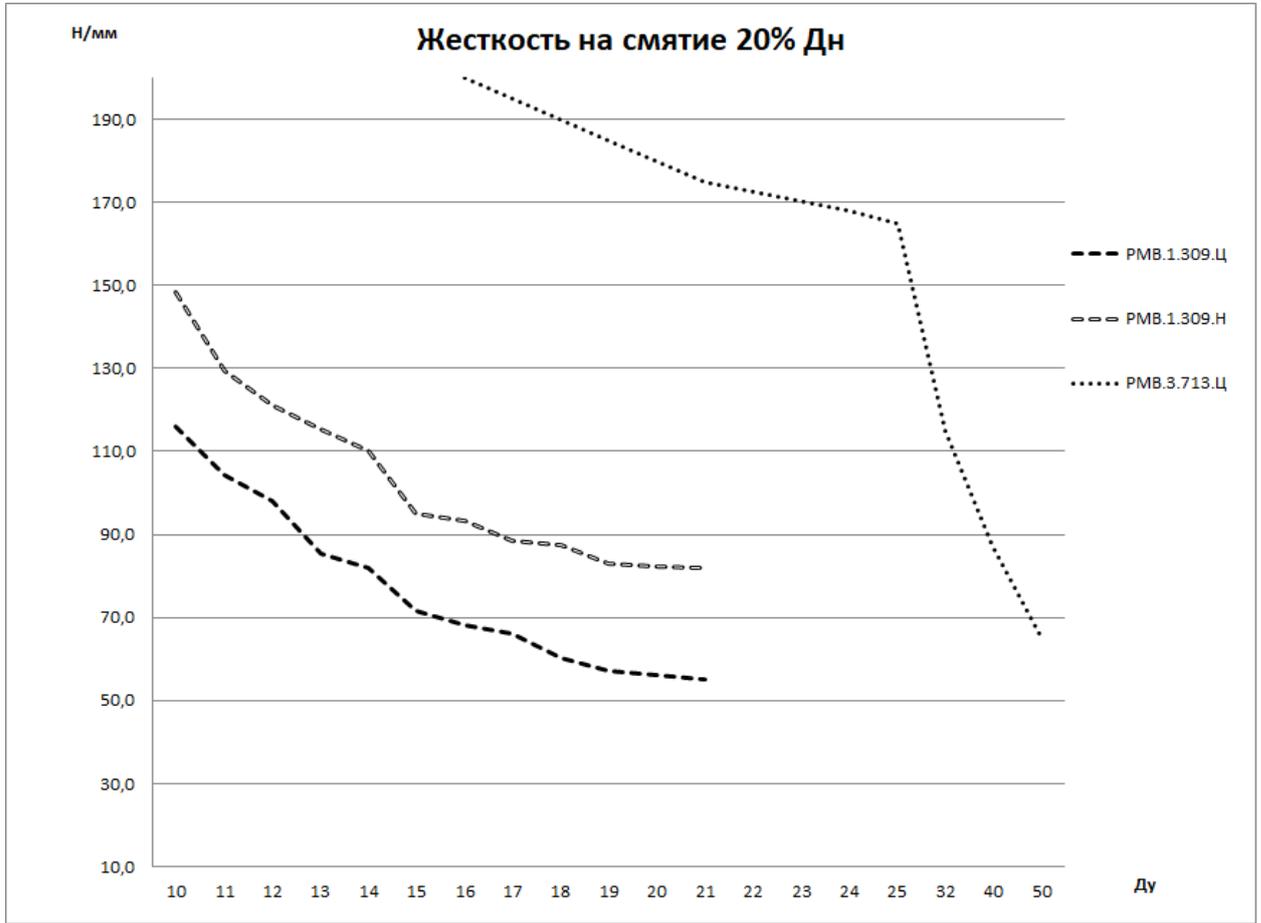


Рис. 3. Сравнительная диаграмма, жесткости на смятие 20% Дн

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4833-001-63492754-2023

Лист

23

Перв. примен.

Справ. №

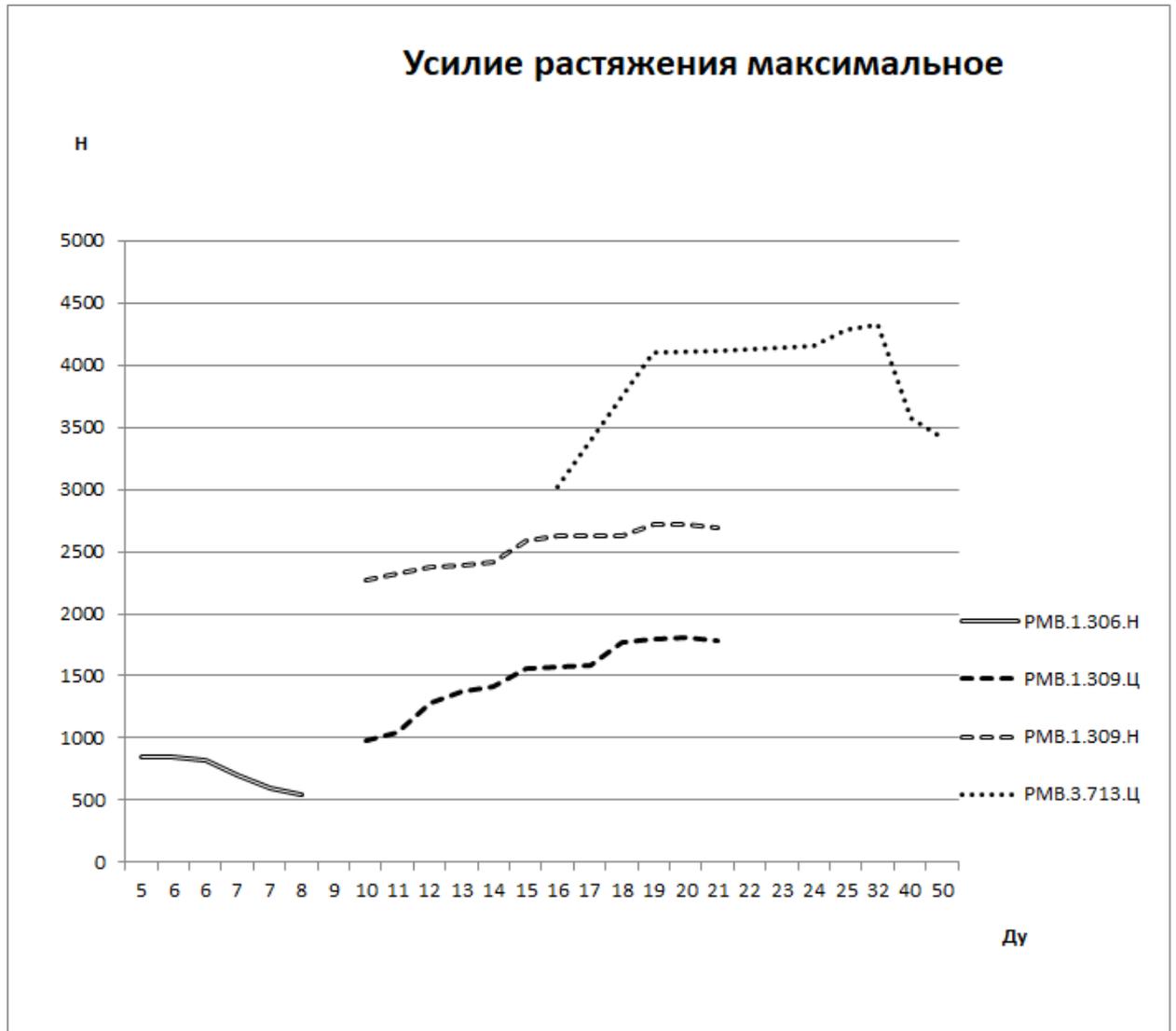
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



**Рис. 4.** Сравнительная диаграмма, максимального усилия растяжения.

#### 1.4 Допустимая рабочая температура.

При выборе материалов для производства несущей и наружных оболочек, а также при выборе материалов концевой арматуры, следует учитывать допустимую рабочую температуру выбранных материалов, а также их стойкость по отношению к транспортируемым и окружающим средам ГОСТ 9.908-85:

- допустимая рабочая температура для нержавеющей стали должна быть от минус 270°C до плюс 650°C;
- допустимая рабочая температура для углеродистой стали должна быть не более плюс 450°C;
- допустимая рабочая температура для оцинкованной стали должна быть не более плюс 400°C;
- допустимая рабочая температура рукавов с ПВХ покрытием должна быть от минус 60°C до плюс 80°C.

#### 1.5 Маркировка.

РМВ имеет маркировку, нанесённую на концевую арматуру металлорукава, на наружную ПВХ оболочку, либо располагающуюся на ярлыках, этикетках, закреплённых на РМВ и непосредственно на самом металлорукаве с указанием направления потока транспортируемой среды (в виде стрелки «→») и указанием материала, из которого произведен металлорукав («НЕРЖ.» либо «SUS 304»).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**ТУ 4833-001-63492754-2023**

Лист

24

Перв. примен.

Маркировка, нанесенная непосредственно на концевую арматуру РМВ, может производиться различными существующими инструментами и методами для маркировки, т.е. маркиратором для нанесения точечной маркировки, электрографом (электрокарандашом или электромаркером), промышленным принтером и пр.

Примеры маркировки РМВ непосредственно на самом металлорукаве:

- 1) → НЕРЖ;
- 2) → SUS 304.

Пример маркировки РМВ, располагающейся на ярлыках, этикетках, закрепленных на металлорукаве с 2S-образным замком, вальцованного из ленты 0,3x20, диаметром 110мм из нержавеющей стали марки 12X18Н9, без концевой арматуры и наружного покрытия:

***РМВ 2.320.Н-110***

Пример маркировки РМВ, располагающейся на ярлыках, этикетках, закрепленных на металлорукаве с 3S-образным замком, вальцованного из ленты 0,3x28, круглого, диаметром 110мм из нержавеющей стали марки 12X18Н9, без концевой арматуры и наружного покрытия с нарезкой на длину 2м, и приваренными на концах точечной сваркой витками:

***РМВ 4.328.Н.00.00.СТ-110x2000***

Пример маркировки РМВ, располагающейся на ярлыках, этикетках, закрепленных на металлорукаве с S-образным замком, вальцованного из ленты 0,2x10, круглого, диаметром 16мм, из низкоуглеродистой стали, без концевой арматуры и с наружным ПВХ покрытием черного цвета:

***РМВ 3.210.С.00.32-16***

### **1.6 Утилизация.**

Вышедший из строя РМВ и не подлежащий ремонту, необходимо утилизировать для последующей переплавки на металлургическом комбинате.

## **2 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РМВ.**

РМВ в зависимости от габаритов укладывать в тару в прямом положении или свернутым в бухту. Для РМВ 1 и РМВ 3 предусмотрено три типа укладки рукава в бухту:

- Тип 1 – допускается не более одного разрыва рукава. Длина меньшего отреза не менее 5% от общей длины бухты;
- Тип 2 – в бухте допускается не более одного разрыва рукава. Концы рукавов состыковываются и соединяются сваркой;
- Тип 3 – в бухте не допускается разрыва рукава.

Остальные РМВ упаковываются и транспортируются бухтами немерной длины.

Бухту или несколько металлорукавов перед укладкой в тару плотно перевязать шпагатом не менее чем в трёх местах, либо плотно обмотать стрейч пленкой по всей длине.

РМВ при транспортировании или хранении на открытых площадках и в неотапливаемых складах должен быть уложен в тару. Тара должна соответствовать требованиям ГОСТ 5959-80 тип VI, или ГОСТ 10198-91 тип 1.

Перед укладкой в тару, металлорукав должен быть промыт, просушен и иметь температуру окружающей среды.

РМВ разрешается транспортировать любым видом транспорта при соответствующей защите их от воздействия атмосферных осадков и загрязнений.

При погрузке, выгрузке и хранении РМВ необходимо соблюдать меры предосторожности: запрещается брать РМВ непосредственно крюками, не допускается их волочение, попадание под тяжелые предметы, загрязнение внутренней полости, повреждение уплотнительных поверхностей и потертости наружной оболочки.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

25

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Не допускается складирование тары с металлорукавами, допускающее повреждение ее геометрии.

Не допускаются сильные толчки и удары по ящикам с металлорукавами, приводящие к повреждению оболочек РМВ.

### 3 УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РМВ.

При монтаже и эксплуатации металлорукава необходимо обеспечить наличие нейтральных, неизогнутых участков около арматуры, не подвергающихся изгибу в процессе работы. Рекомендованная длина нейтральных участков рукава должна быть не менее длины 4 витков его спирали.

Не допускается изгибать РМВ на радиус меньше, указанного в таблицах 10-36.

Не допускается работа РМВ на скручивание.

Не допускается транспортировка жидкостей в РМВ, а также применение РМВ как элемента металлорукавов высокого давления, вследствие его негерметичности.

По той же причине не допускается использовать РМВ для транспортировки агрессивных газов.

#### 3.1 Указания по выбору типа замка РМВ для транспортировки выхлопных газов.

Типы замков у металлорукавов вальцованного типа используемых в выхлопных системах двигателей внутреннего сгорания из производственной программы ООО "ПП Гибкие соединения":



Рис. 5. Замок РМВ 2Г (2S замок)



Рис. 6. Замок РМВ 4 (3S замок)



Рис. 7. Замок РМВ 6 (4S замок)

При выборе типа рукава необходимо учитывать влияние побочных факторов:

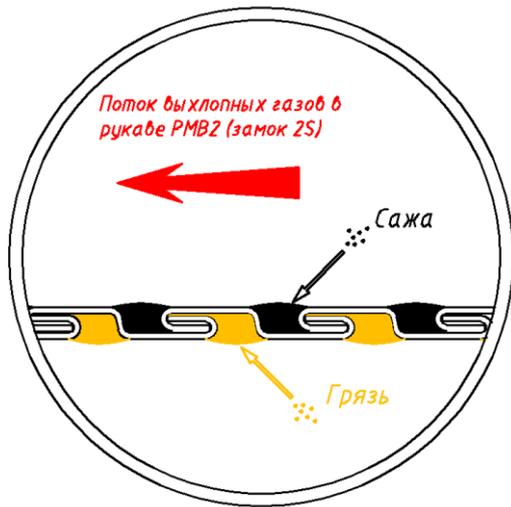


Рис. 8. Рукава PMB2, с замком 2S

Рукава PMB2, с замком 2S, имеют незащищенные межвитковые полости образующиеся при растяжении рукава. При растяжении-сжатии и изгибе рукава полости между соседними витками за время эксплуатации могут забиваться остатками продуктов сгорания топлива изнутри, а также грязью снаружи. Забивание межвиткового пространства препятствует последующему сжатию и изгибу рукава, что приводит к преждевременной потере гибкости и как следствие разрушению рукава под действием изгибающих или сжимающих нагрузок. Рукава PMB2 рекомендуется устанавливать в рабочем положении вертикально (желательно с направлением потока сверху-вниз), а также не допускать их установку в местах с большим потоком грязи от внешней среды.

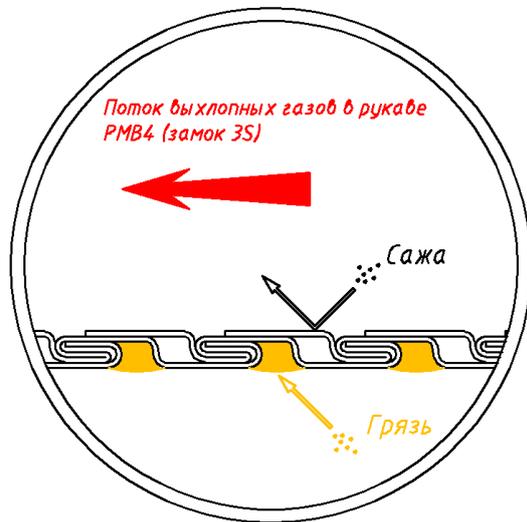


Рис. 9. Рукава PMB4, с замком 3S

Рукава PMB4, с замком 3S, имеют внутри полку защищающую межвитковую полость, образующуюся при растяжении рукава, но снаружи межвитковое пространство остается открытым. Таким образом продукты сгорания топлива не могут накапливаться в межвитковом пространстве рукава изнутри и препятствовать его сжатию и изгибу, но наружное загрязнение способно уменьшить ресурс рукава. Кроме этого рукава с замком 3S имеют более низкую проницаемость (объем утечки выхлопных газов) по сравнению с рукавами PMB2. Рукава PMB4 не рекомендуется устанавливать в местах с большим потоком грязи от внешней среды.

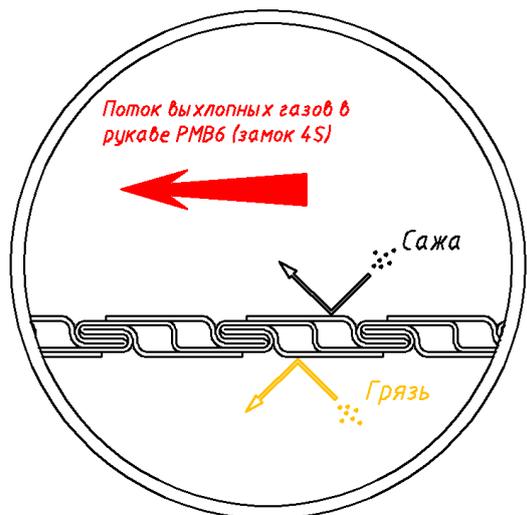


Рис. 10. Рукава PMB6, с замком 4S

Рукава PMB6 с замком 4S имеют полки закрывающие межвитковые полости образующиеся при растяжении рукава как изнутри, так и снаружи. Таким образом рукава PMB6 являются наиболее защищенным от действий побочных факторов (забивания сажей и грязью), обладают при равных рабочих нагрузках более высоким ресурсом, а также обладают более низкой проницаемостью (объемом утечки выхлопных газов) при эксплуатации, чем рукава PMB2 и PMB4.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

ТУ 4833-001-63492754-2023

27

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

**Таблица 38. Доступные варианты условно проходных диаметров металлорукавов для транспортировки выхлопных газов.**

Ду	РМВ 2Г.210	РМВ 2Г.314	РМВ 2Г.316	РМВ 2Г.320	РМВ 2Г.420	РМВ 2Г.428	РМВ 4Г.328	РМВ 5.130	РМВ 6Г.235
20	✓								
22	✓							✓	
24	✓							✓	
25	✓							✓	
26	✓								
28	✓							✓	
30	✓	✓						✓	
32	✓	✓						✓	
35	✓	✓							
36	✓	✓							
38		✓						✓	
40		✓	✓						
42		✓	✓						
45		✓	✓						
48		✓	✓						
50		✓	✓						
51								✓	
55		✓	✓						
60		✓	✓						
65			✓						
70			✓						
76			✓	✓	✓				
80			✓	✓	✓				
89			✓	✓	✓		✓		
95			✓	✓	✓		✓		
100			✓	✓	✓		✓		
102			✓	✓	✓		✓		✓
110			✓	✓	✓		✓		✓
114			✓	✓	✓		✓		✓
120				✓	✓		✓		✓
127				✓	✓		✓		✓
130				✓	✓		✓		✓
140				✓	✓	✓	✓		✓
150				✓	✓	✓	✓		✓
152				✓	✓	✓	✓		✓
160						✓			
170						✓			
180						✓			
188						✓			
200						✓			
205						✓			
210						✓			
220						✓			
230						✓			
240						✓			
250						✓			
266						✓			
300						✓			
350						✓			

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**ТУ 4833-001-63492754-2023**

Лист

28

#### 4 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ РМВ.

Гарантийный срок эксплуатации РМВ составляет двенадцать месяцев при условии соблюдения всех требований и рекомендаций по выбору и эксплуатации металлорукава, прописанных в настоящих технических условиях, и зависит от соответствия допустимых рабочих параметров эксплуатационным, таким как: минимальный радиусгиба, температура рабочей и окружающей среды, частота и характер перемещения металлорукава, вибрация, коррозионное воздействие рабочей и окружающей среды, а также от числа нагрузочных циклов (один нагрузочный цикл включает в себя однократное перемещение металлорукава и его возврат в исходное положение).

Пользователь должен прилагать возможные усилия для исключения факторов, способствующих снижению ресурса РМВ.

Через определенные промежутки времени ответственный механик должен производить контроль состояния металлорукава. Дальнейшее использование поврежденного металлорукава запрещается.

#### 5 СПИСОК НТД, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ.

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта	Наименование НТД, на который дана ссылка
ГОСТ 503-81	пп.1.1.4	Лента холоднокатаная из низкоуглеродистой стали.
ГОСТ 3560-73	пп.1.1.4	Лента стальная упаковочная.
ГОСТ 4986-79	пп.1.1.4	Лента холоднокатаная из коррозионностойкой и жаростойкой стали.
ГОСТ 3559-75	пп.1.1.4	Лента стальная для бронирования кабелей.
ОСТ Р 17-15-016-94	пп.1.1.4	Пряжа хлопчатобумажная и смешанная кардная одиночная и кручёная. Нити, комбинированные для технических целей.
ГОСТ 3282-74	пп.1.1.4	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения.
ГОСТ 5960-72	пп. 1.1.4	Пластикат поливинилхлоридный для изоляции и защитных оболочек проводов и кабелей. Технические условия
ТУ 4833-002-63492754-2010	пп.1.1.4	Оплётка металлическая. Технические условия.
ТУ 6-01-1328-86	пп. 1.1.4	Пластикат поливинилхлоридный типа НПП (пониженной горючести)
ГОСТ 9.908-85	пп.1.4	Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы, методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
ГОСТ 5959-80 тип VI	п.2	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия
ГОСТ 10198-91 тип 1	п.2	Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия