

## Свойства материалов

### PU (красный) (U203-R95, H-PUR, H-Ecopur)

Полиуретановый термопластичный эластомер устойчивый к продуктам гидролиза. Стабилен в воде до 95 градусов, материал применяется в гидравлике, в горном деле, в прессах и т.д. Особенно рекомендуется его применение там, где вступает в контакт с водой, жидкостями HFA, HFB и гидравлическими жидкостями с угрозой биодеградации.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,10	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения.  Минеральные масла, сжатый воздух, вода.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	95 ±2	
Модуль 100%	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>12	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>38	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	520	
Устойчивость к разрыванию	DIN 53515	КН/м	158	
Эластичность по упругому отскоку	DIN 53512	%	40	
Тест сжатия	DIN 53517	%	31	
Твердость при -5°С	DIN 53505	Шор А	95	
Твердость при +80°С	DIN 53505	Шор А	93	
Минимальная рабочая температура		°С	-30	
Максимальная рабочая температура		°С	+105	

### PU (зеленый) (U203-G95, PUR, Ecopur)

Полиуретановый термопластичный эластомер. Отличается высокой прочностью на стирание, низкой остаточной деформацией при сжатии и высокой прочностью на разрыв. Применяется, прежде всего, в самоуплотнительных кольцах губного типа, скребках, шевронных и специальных уплотнителях. На практике этот материал используется также и в других областях.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,10	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения.  Минеральные масла, сжатый воздух, вода.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	95 ±2	
Модуль 100%	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>12	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>38	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	520	
Устойчивость к разрыванию	DIN 53515	КН/м	158	
Эластичность по упругому отскоку	DIN 53512	%	40	
Тест сжатия	DIN 53517	%	31	
Твердость при -5°С	DIN 53505	Шор А	95	
Твердость при +80°С	DIN 53505	Шор А	93	
Минимальная рабочая температура		°С	-30	
Максимальная рабочая температура		°С	+105	

## PU-MOS2 (серый) (U203-GM95)

Полиуретан с добавлением сульфида молибдена. Устойчив к гидролизу. Применяется в тяжелых условиях эксплуатации.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,15	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения.  Минеральные масла, сжатый воздух, вода в осложненных условиях эксплуатации.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	95 ±2	
Модуль 100%	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>11	
Модуль 300%	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>18	
Прочность на разрыв	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>35	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	>560	
Устойчивость к разрыванию	DIN 53515	КН/м	130	
Допуск на стирание	DIN 53516	мм <sup>3</sup>	<50	
Эластичность по упругому отскоку	DIN 53512	%	49	
Тест сжатия*	DIN 53517	%	26	
Твердость при темп. -5°С	DIN 53505	Шор А	95	
Твердость при темп. +80 °С	DIN 53505	Шор А	93	
Минимальная рабочая температура		°С	-30	
Максимальная рабочая температура		°С	+105	

## NBR (черный) (N107-B85, Rubber, Ecorubber 1)

Популярный эластомер на базе нитро-акрило-бутадиенового каучука предназначен для самоуплотнительных колец, для уплотнителей губного типа, для шевронных самоуплотняющихся колец, специальных уплотнителей и элементов вводного напряжения. Это материал характеризуется стойкостью к минеральным маслам и гидравлическим жидкостям типа HFA, HFB, HFC под давлением. Он также обладает хорошими механическими свойствами (стираемость, эластичность). Он нестойк к тормозным жидкостям на основе гликоля, жидкостям типа HFD, ароматическим соединениям (например бензол), сложным эфирам, кетонам и аминам, а также концентрированным кислотам и щелочам.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,32	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения.  Минеральные масла, сжатый воздух, вода.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	85	
Модуль 100%	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	10,2	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>17	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	>155	
Тест сжатия*	DIN 53517 А	%	7	
Тест сжатия**	DIN 53517	%	9	
Минимальная рабочая температура		°С	-25	
Максимальная рабочая температура		°С	+100	

## **Н-NBR (черный) (HN112-B85, H-Rubber, H-Ecorubber)**

Модифицированный NBR приспособленный для постоянной работы при повышенных температурах.

<b>Показатели</b>	<b>Норма</b>	<b>Единица</b>	<b>Величина</b>	<b>Основное применение</b>
Плотность	DIN 53479	г/см3	1,23	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения.  Минеральные масла, сжатый воздух, вода.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	85	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм2	>18	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	>200	
Тест сжатия*	DIN 53517 А	%	20	
Тест сжатия**	DIN 53517 А	%	22	
Минимальная рабочая температура		°С	-25	
Максимальная рабочая температура		°С	+150	
Максимальная рабочая температура		°С	+100	

## **FPM (коричневый) (F109-BR85, FKM, Viton /Du Pont/, Ecorubber 2)**

Эластомер на базе флуоренового каучука. Название Viton является торговым знаком принадлежащим концерну Du Pont. Предназначен для самоуплотнительных колец, для уплотнителей губного типа, для шевронных самоуплотняющихся колец и специальных уплотнителей. Этот материал высоко устойчив к температуре, химикалиям и озону. Отличается также хорошей устойчивостью к осерненным маслам и минеральным смазкам, а также трудновоспламеняемым жидкостям типа HFD. Нестоек к безводному аммиаку, натриевым и калиевым щелочам, хетонам, эфиру, диоксану, стойким аминам и органическим кислотам.

<b>Показатели</b>	<b>Норма</b>	<b>Единица</b>	<b>Величина</b>	<b>Основное применение</b>
Плотность	DIN 53479	г/см3	2,51	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения.  При высоких температурах и агрессивных агентах.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	85	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм2	>13	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	>200	
Тест сжатия*	DIN 53517 А	%	7,7	
Минимальная рабочая температура		°С	-20	
Максимальная рабочая температура		°С	+210	

## **EPDM (E131-B85, Ecorubber 3)**

Эластомер на основе этилен-пропилен-диенового каучука для самоуплотнительных колец, уплотнителей губного типа, шевронных самоуплотняющихся колец и специальных уплотнителей применяемых в горячей воде, паре и водных щелочах. Нестоек к гидравлическим жидкостям на основе минерального масла. Высокая устойчивость к воздействию озона, имеет длительный срок старения.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,23	U – образные уплотнения, грязеуловители и иные уплотнения при контакте с горячей водой и паром, а также с разб. кислотами и щелочами.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	85	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>14	
Растяжение при обрыве*	DIN 53504	%	>137	
Тест сжатия*	DIN 53517 А	%	16	
Тест сжатия**	DIN 53517	%	13	НЕ устойчив к минеральным маслам.
Минимальная рабочая температура		°С	-50	
Максимальная рабочая температура		°С	+130	

## Silicone FDA (S102-R85, MVQ, Silikon, Ecosil)

Эластомер на основе метило-винило-силиконового каучука. Применяется для о-колец, плоских и специальных уплотнителей. Используется прежде всего для изготовления статических уплотнений. Отличается высокой устойчивостью к воздействию высоких температур, озона и долгим сроком старения. Механические свойства ниже, чем у «резиновых» материалов.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,54	Фланцевые и иные статические уплотнения.
Твердость при 20 °С	DIN 53505	Шор А	85	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>7	
Растяжение при обрыве	DIN 53504	%	>120	Для динамических условий эксплуатации пригоден лишь относительно.
Тест сжатия*	DIN 53517 А	%	18,5	
Минимальная рабочая температура		°С	-55	
Максимальная рабочая температура		°С	+210	

## AFLAS® Trademark: Asahi Glass Co./Japan (AF101-B85)

Материал новой генерации. Прекрасные электроизоляционные свойства. Применяется для изготовления скребков, уплотнителей и уплотнительных элементов.

Показатели	Норма	Единица	Величина
Твердость	DIN 53505	Shore A	85°±5
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,68
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	>7,2
Относительное растягивание при обрыве	DIN 53504	%	>236
Прочность на разрыв	DIN 53507	Н/мм	5,6
Прочность на стирание	DIN 53516	мм <sup>3</sup>	82
Остаточная деформация 24ч/175 °С	DIN 53517	%	29,0
Растяжение при обрыве*	DIN 53504	%	197
Прочность на растяжение*	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	13,4
Эластичность	DIN 53512	%	10
Минимальная температура эксплуатации		°С	-15
Максимальная температура эксплуатации		°С	+210

## **POM FDA (P101-WE, Poliacetal, Ecotal)**

Пластомер полиоксиметиленовый для опорных колец, направляющих тулей, скребков и остальных вращающихся деталей с высокой точностью изготовления. Материал имеет прекрасные механические свойства, лишь в незначительной степени впитывает воду и устойчив к воздействию химических факторов. Его можно применять во всех минеральных маслах и смазках, в поршневых гидравлических жидкостях типа HFA, HFB, HFC, однако, он не стоек к концентрированным кислотам и щелочам.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,41	Опорные и направляющие элементы, обрабатываемые детали.
Прочность на растяжение	DIN 53455	Н/мм <sup>2</sup>	70	
Прочность на растяжение	DIN 53455	%	40	
Абсорбирование влаги		%	0,2	
Твердость шара Н 358/3	DIN 53456	Н/мм <sup>2</sup>	60	
Модуль	ISO R 178	Н/мм <sup>2</sup>	3300	
Коэфф. скольжения			<0,4	
Темп. плавления		°C	164-167	
Минимальная рабочая температура		°C	-60	
Максимальная рабочая температура		°C	+100	

## **PA FDA (A112-WC, Poliamid, Ecomid)**

Материал отличающийся прекрасным скольжением. Применяется для изготовления вкладышей подшипников скольжение и опорных элементов. Он может эксплуатироваться во всех маслах и минеральных смазках, а также жидкостях типа HFA, HFB и HFC. Впитывает до 8% воды (!).

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	1,15	Опорные и направляющие элементы, обрабатываемые детали.
Абсорбирование влаги*		%	2,2	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	85	
Растяжение при обрыве	DIN 53455	%	25	
Твердость шара Н 358/3	DIN 53456	Н/мм <sup>2</sup>	165	
Модуль	ISO R 178	Н/мм <sup>2</sup>	3300	
Коэфф. скольжения			<0,4	
Темп. плавления		°C	220	
Минимальная рабочая температура		°C	-30	
Максимальная рабочая температура		°C	+105	

## PTFE-F (T105-G)

Пластомер политетрафторэтиленовый с наполнением: стекловолокно + MOS2. Уплотнения, а также направляющие и опорные кольца.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	2,2-2,3	Контактные уплотнительные кольца с эластомерным предварительным натяжением, пружинные уплотнения, опорные и направляющие элементы.
Твердость	ASTM D2241	Шор D	60	
Прочность на растяжение	ASTM D4894	Н/мм <sup>2</sup>	15-20	
Растяжение при обрыве	ASTM D4894	%	220-270	
Коэффициент трения (dyn)	ASTM D1894	mi	0,08	
Минимальная рабочая температура		°C	-200	
Максимальная рабочая температура		°C	+260	
Коэф. стираемости	ASTM D3702	см <sup>3</sup> мин 10.../кгмл	10-20	Стекловолокно / молибден усилены.
Прочность на сжатие при 1% деформ.	ASTM D695...	Н/мм <sup>2</sup>	8,5-9	
Коэф. тепл. расш. (лин.) 25-100 °C	ASTM D695...	10.../°C	9-12	

## PTFE-P FDA (T101-W, Teflon /Du Pont/, Ecoflon 1)

Пластомер политетрафторэтиленовый для опорных колец, шевронных уплотнителей и проводящих колец с невысокой нагрузкой, о-колец, волновых колец и плоских колец. Только сплавы щелочноземельных металлов и летучий фтор химически опасны для PTFE в случае высокого давления и температуры. PTFE уже при незначительных нагрузках начинает «ползти» (хладотекучесть).

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	2,16	Контактные уплотнительные кольца с эластомерным предварительным натяжением, пружинные уплотнения, опорные и направляющие элементы, низкое трение.
Твердость	ASTM D2240	Шор D	56	
Прочность на растяжение	DIN 53455	Н/мм <sup>2</sup>	>25	
Растяжение при обрыве	DIN 53455	%	300-400	
Твердость шара Н 132/60	DIN 53456	Н/мм <sup>2</sup>	22-32	
Коэффициент трения (dyn)	ASTM D1894	mi	0,06	
Минимальная рабочая температура		°C	-200	
Максимальная рабочая температура	ASTM D695...	°C	+260	Контакт с продуктами питания, высокая стойкость к действию химикалий.
Коэф. стираемости (К)	ASTM D3702 ...	см <sup>3</sup> мин 10.../кгмл	29.000	
Прочность на сжатие при 1% деформ.	ASTM D695...	Н/мм <sup>2</sup>	4-5	
Коэф. тепл. расш. (лин.) 25-100 °C	ASTM D69...	10.../°C	12-13	

## PTFE-40% Bronze (T110-BR40, Ecoflon 3)

Пластомер политетрафторэтиленовый с металлическим наполнением для скользящих, самоуплотняющихся, прижимных и опорных колец, шевронных уплотнителей и проводящих колец. Благодаря наполнению отличается высокой прочностью, незначительной по сравнению с чистым PTFE хладотекучестью, при сохранении высокой химической устойчивости.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	3,09	Контактные уплотнительные кольца с эластомерным предварительным натяжением, пружинные уплотнения, опорные и направляющие элементы, низкое трение.
Твердость	DIN 53505	Шор D	63	
Прочность на растяжение	DIN 53504	Н/мм <sup>2</sup>	23-28	
Прочность на растяжение	DIN 53504	%	200-250	
Коэффициент трения (dyn)	ASTM D1894	mi	0,13	
Минимальная рабочая температура		°C	-200	
Максимальная рабочая температура		°C	+260	
Коэф. стираемости (K)	ASTM D3702 ...	см <sup>3</sup> мин 10.../кгмл	9-13	
Прочность на сжатие при 1% деформ.	ASTM D695...	Н/мм <sup>2</sup>	7-9	
Коэф. тепл. расш. (лин.) 25-100 °C	ASTM D695...	10.../°C	10-11,5	

## PTFE-60% Bronze (T110-BR60)

Как PTFE-40% Bronze. Больше наполнения.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	3,80-3,90	Контактные уплотнительные кольца с эластомерным предварительным натяжением, пружинные уплотнения, опорные и направляющие элементы, низкое трение.
Твердость	ASTM D2240	Шор D	65-70	
Прочность на растяжение	ASTM D4894	Н/мм <sup>2</sup>	17-23	
Прочность на растяжение	ASTM D4894	%	100-160	
Коэффициент трения (dyn)	ASTM D1894	mi	0,13	
Минимальная рабочая температура		°C	-200	
Максимальная рабочая температура		°C	+260	
Коэф. стираемости (K)	ASTM D3702 ...	см <sup>3</sup> мин 10.../кгмл	10	
Прочность на сжатие при 1% деформ.	ASTM D695...	Н/мм <sup>2</sup>	10-11	
Коэф. тепл. расш. (лин.) 25-100 °C	ASTM D695...	10.../°C	8-9	

## PTFE-25% Carbon (T125-C25, Ecoflon 4)

Пластомер политетрафторэтиленовый с графитовым наполнением для скользящих, самоуплотняющихся, прижимных и опорных колец, шевронных уплотнителей и проводящих колец. Прекрасная характеристика скольжения.

Показатели	Норма	Единица	Величина	Основное применение
Плотность	DIN 53479	г/см <sup>3</sup>	2,05-2,11	Контактные уплотнительные кольца с эластомерным предварительным натяжением, пружинные уплотнения, опорные и направляющие элементы, низкое трение.
Твердость	ASTM D2240	Шор D	62-67	
Прочность на растяжение	ASTM D4894	Н/мм <sup>2</sup>	14-18	
Растяжение при обрыве	ASTM D4894	%	70-120	
Коэффициент трения (dyn)	ASTM D1894	mi	0,11	
Минимальная рабочая температура		°C	-200	
Максимальная рабочая температура		°C	+260	
Коэф. тепл. расш. (лин.) 25-100 °C	ASTM D3702 ...	см <sup>3</sup> мин 10.../кгмл	16-20	
Прочность на сжатие при 1% деформ.	ASTM D695...	Н/мм <sup>2</sup>	7-9	



Минусовые температуры указаны лишь в качестве ориентировочной линии, так как функции материалов на холоде зависят от вида уплотнения, условий эксплуатации и окружающих металлических частей.

Указанные плюсовые температуры могут быть превышены, однако, при этом уменьшается срок эксплуатации материала.