

## Типичные физические свойства материала ARPRO

Ниже перечислены типичные физические свойства материала ARPRO, благодаря которым он идеально подходит для широкого применения в самых разных областях:

Свойства	Метод испытаний	Единицы	Плотность (г/л)													
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200		
Эквивалентный модуль при сжатии 3%	ISO 844	МПа	1.4	2.5	3.7	5.1	6.7	10.3	14.3	18.5	23.1	28.2	33.9	40.6		
Поглощение энергии при динамическом воздействии	устройство для испытаний на вертикальный удар Плоский ударный элемент 8км/ч 23°С	Дж/л	деформация 25%	40	70	100	115	160	240	330	460	530	610	710	800	
			деформация 50%	100	160	230	280	370	630	770	1000	1300	1500	1700	1900	
			деформация 75%	200	290	410	500	670	1200	1500	2000	2800	3200	3550	4000	
Прочность на сжатие	ISO 844 DIN 53421	кПа	деформация 25%	80	150	210	275	340	500	700	900	1150	1400	1700	2000	
			деформация 50%	150	220	300	370	475	700	960	1300	1600	2000	2500	3000	
			деформация 75%	370	460	600	800	1000	1600	2300	3200	4500	6000	7800	9600	
Остаточная деформация при сжатии* деформация 25% – 22 часа - 23°С	ISO 1856 C	%	12.5	12	11.5	11.5	11.5	11	11	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5		
Прочность на растяжение ARPRO Черный Другие	ISO 1798 DIN 53571	кПа	ARPRO Черный	340	490	640	785	930	1210	1480	1745	2000	2245	2480	2705	
			Другие	300	430	550	650	760	950	-	-	-	-	-	-	
Относительное удлинение при растяжении ARPRO Черный Другие	ISO 1798 DIN 53571	%	ARPRO Черный	32	30	28	26	25	22	19	17	15	13	11	10	
			Другие	22	21	19	18	17	15	-	-	-	-	-	-	
Устойчивость к динамическим воздействиям при нагрузке 75%	5 минут после воздействия	%	99	97	96	94	93	90	88	85	82	80	-*	-*		
Теплопроводность ARPRO Черный ARPRO Серый ARPRO Белый	ISO 8301-8302	мВт/м/К	ARPRO Черный	35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65	
			ARPRO Серый	-	-	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-	-
			ARPRO Белый	38	38	39	40	42	-	-	-	-	-	-	-	-
Скорость горения	ISO 3795	мм/мин	115	80	60	50	40	30	25	20	17	15	13	12		
Поглощение воды**	ISO 2896	Объема %	1.0	1.0	1.6	1.6	1.2	0.9	4.0	1.6	0.8	1.2	4.0	2.0		
Химическая стойкость	Методика ARPRO		Хорошая стойкость к воздействию большинства химических веществ***													
Коэффициент звукопоглощения ARPRO Porous	ISO 354		-	0.62	0.69	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Рециклирование			Материал ARPRO рециклируется на 100%; мы поставляем сорт ARPRO Рециклированный													

\* Динамическое сжатие до уровня деформации 75% не рекомендуется для материала ARPRO плотностью 180г/л и выше

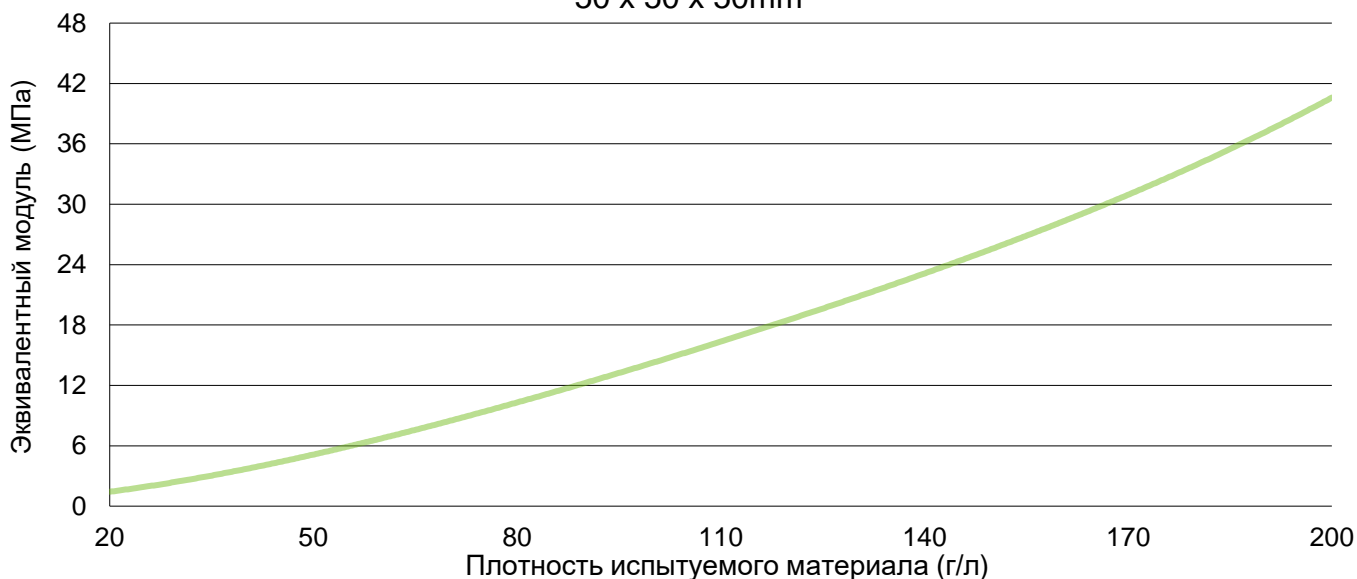
\*\* На поглощение воды могут повлиять такие факторы, как условия формования и плотность

\*\*\* Перечень химических веществ приведен в таблице на стр. 10

- **Эквивалентный модуль:** Характеризует наклон кривой сжатия в ее начале, когда деформация материала ARPRO происходит в зоне упругости.

**Метод испытаний:** ISO 844. Регистрируется напряжение сжатия при деформации, составляющей 3%, при этом куб размером 50 x 50 x 50мм подвергается сжатию по одной оси со скоростью 5мм/мин. Отношение этого напряжения сжатия к деформации, составляющей 3%, и представляет собой эквивалентный модуль.

Эквивалентный модуль при сжатии 3% - ISO 844  
50 x 50 x 50mm

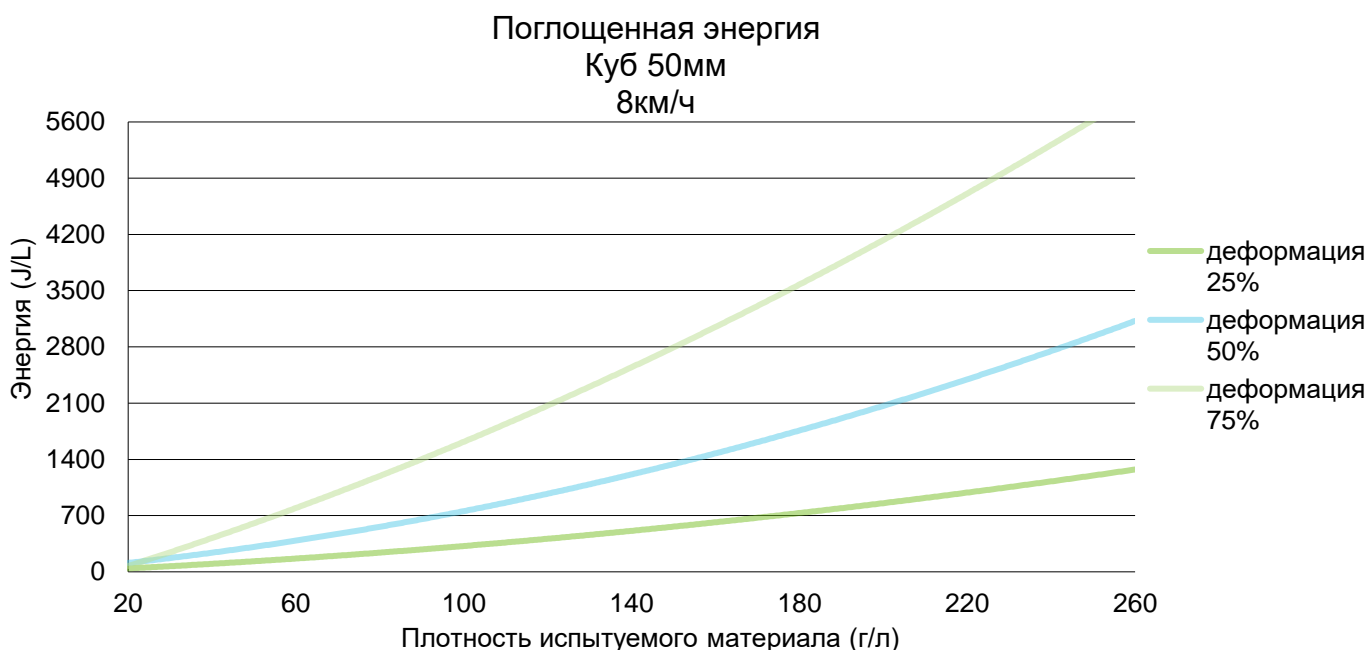


Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

- **Поглощение энергии:** эта характеристика измеряет способность материала ARPRO рассеивать энергию удара.

**Метод испытаний:** Испытываемый образец кубической формы размером 100 x 100 x 100 или 50 x 50 x 50мм подвергается воздействию массы, падающей со скоростью 8км/ч. Величина падающей массы и размеры образца выбираются таким образом, чтобы гарантировать деформацию образца не менее 85%, что позволяет полностью описать его рабочую характеристику. При этом регистрируется торможение падающей массы с течением времени, на основании чего рассчитывается величина энергии, поглощенной при различных уровнях деформации.

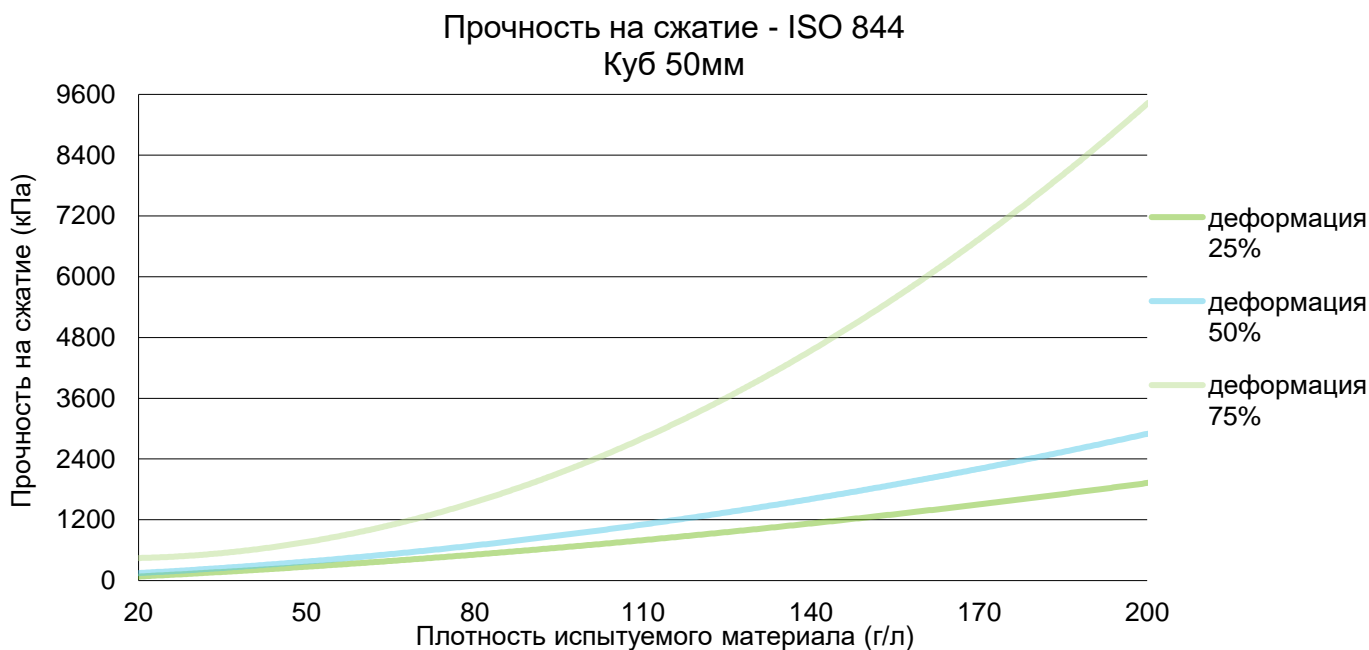


Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

- **Сопrotивление сжатию:** Важнейшая характеристика при проектировании конструкций; измеряет способность материала сопротивляться силе, которая пытается сжать его.

**Метод испытаний:** ISO 844. Пять кубов размером 50 x 50 x 50мм подвергаются сжатию по вертикали со скоростью 5мм/мин до максимального сжатия 85%. При этом регистрируется напряжение сжатия и соответствующая относительная деформация.



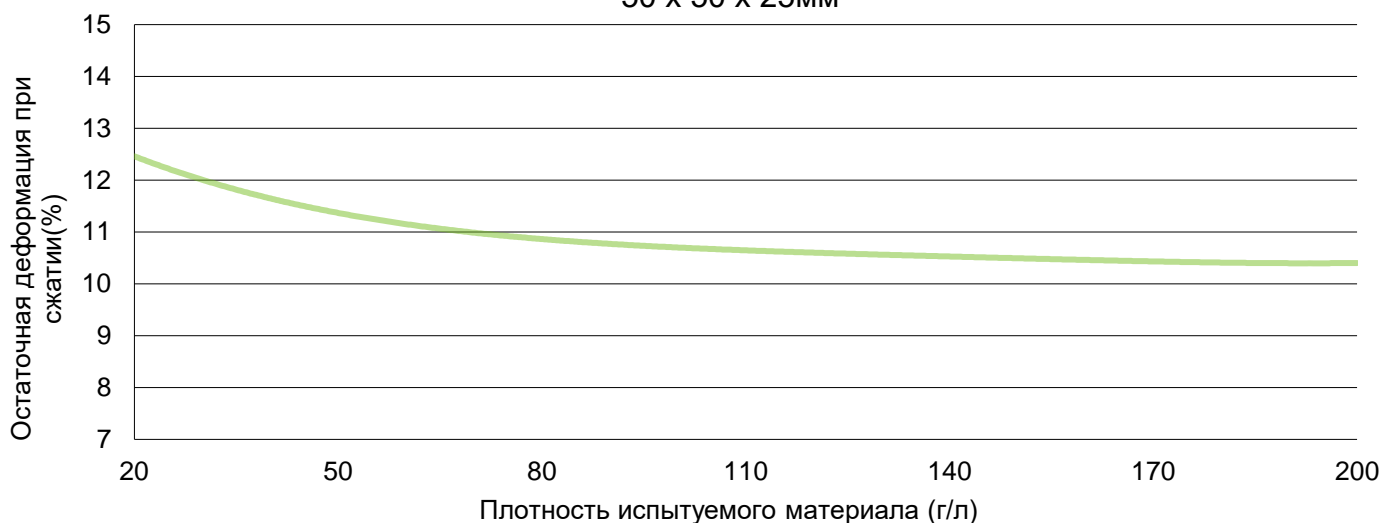
Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

- **Остаточная деформация при сжатии:** важное свойство для амортизирующих материалов; измеряет способность к восстановлению (возврат к исходной толщине после статической деформации).

**Метод испытаний:** ISO 1856 C. Пять образцов размером 50 x 50 x 25мм на протяжении 22 часов подвергаются воздействию нагрузки 25% при температуре 23°C. При этом регистрируется изменение толщины спустя 24 часа после снятия нагрузки.

Остаточная деформация при сжатии - ISO 1856 C  
50 x 50 x 25мм



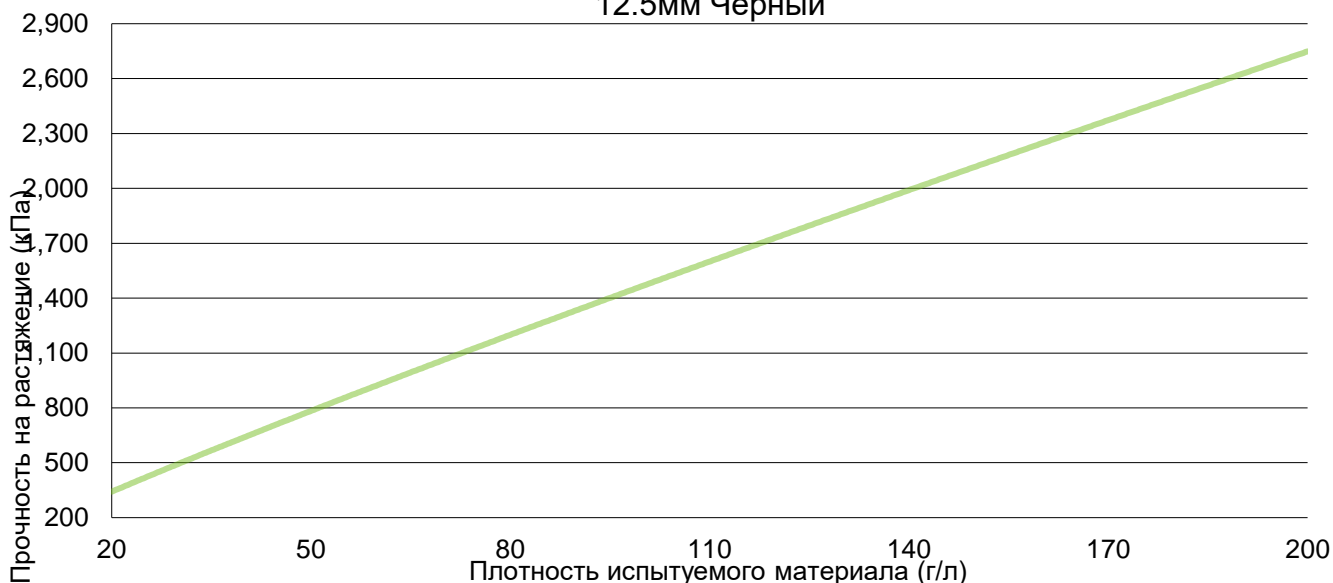
Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

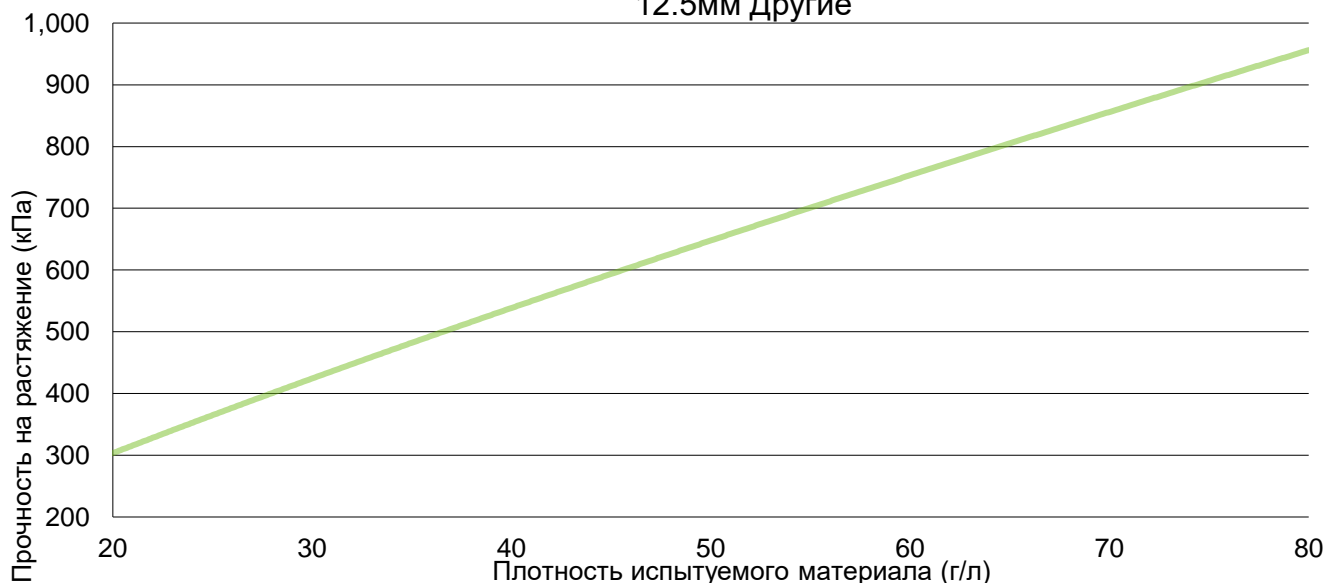
- **Прочность на растяжение и относительное удлинение при растяжении:** характеризуют максимальную силу и удлинение, которые материал способен выдержать без разрыва при воздействии тянущей силы.

**Метод испытаний:** ISO 1798. Пять испытываемых образцов толщиной по 12.5мм (в форме гантели) растягиваются с постоянной скоростью 500мм/мин до появления разрывов. При этом регистрируется сила и деформация в момент разрыва.

Прочность на растяжение - ISO 1798  
12.5мм Черный



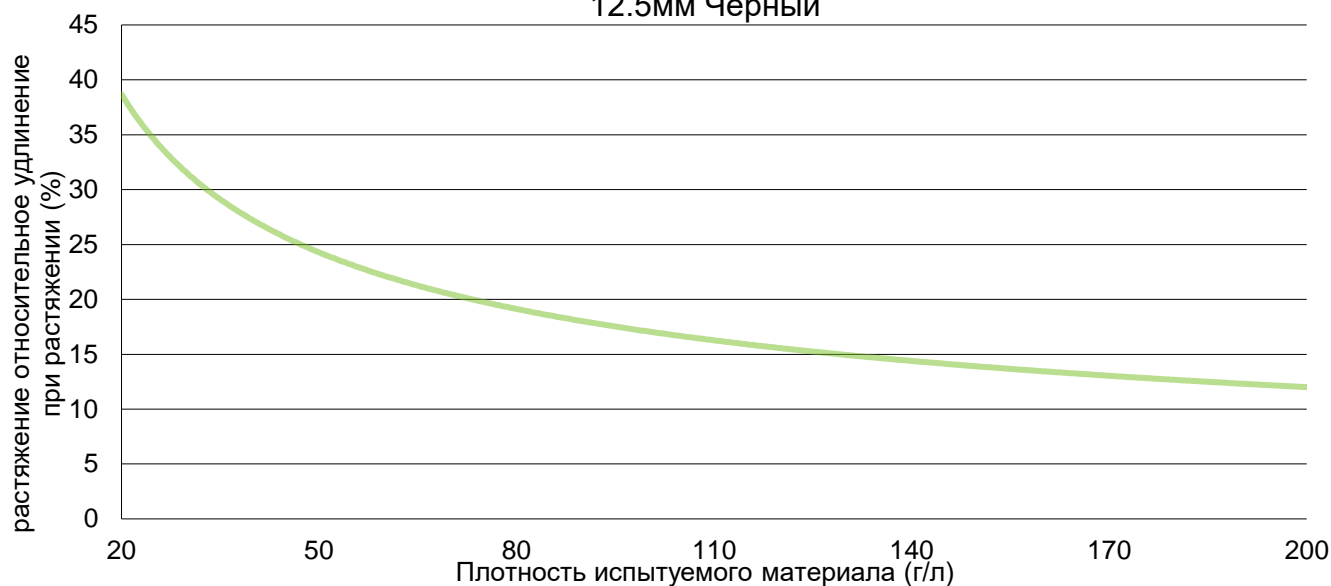
Прочность на растяжение - ISO 1798  
12.5мм Другие



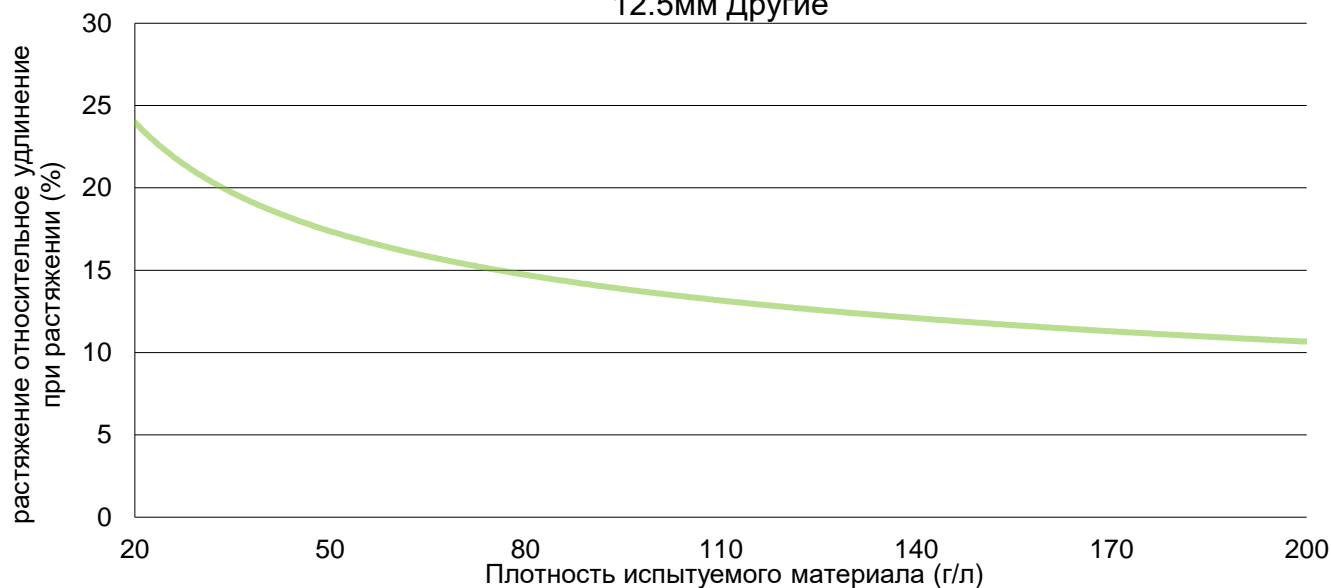
Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

растяжение относительное удлинение при растяжении - ISO 1798  
12.5мм Черный



растяжение относительное удлинение при растяжении - ISO 1798  
12.5мм Другие



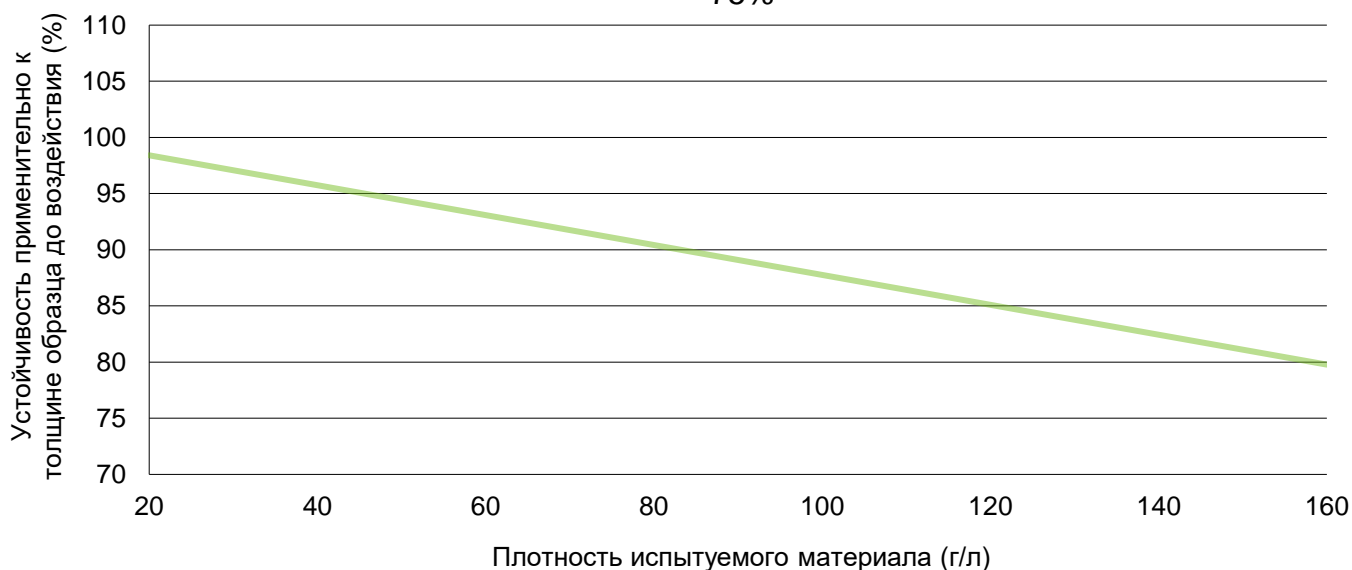
Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

- **Устойчивость к динамическим воздействиям:** измеряет способность материала ARPRO к восстановлению после динамического сжатия.

**Метод испытаний:** Куб размером 50 x 50 x 50мм или 100 x 100 x 100мм подвергается воздействию со скоростью 2.2м/с, при этом величина воздействующей массы выбирается таким образом, чтобы уровень деформации достиг 75%. Толщина образца измеряется через 5 минут после воздействия и сравнивается с толщиной образца до воздействия.

Устойчивость к динамическому воздействию при уровне деформации  
75%



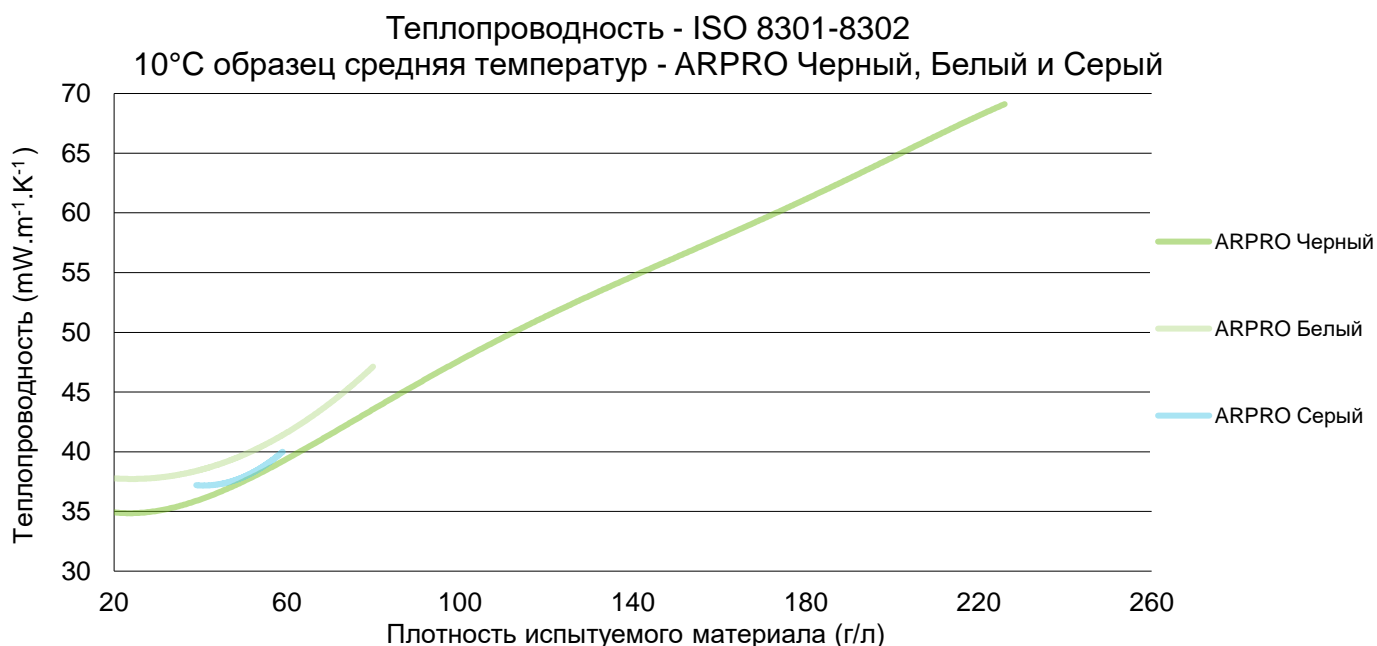
Выпуск 04

Приведённая информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.



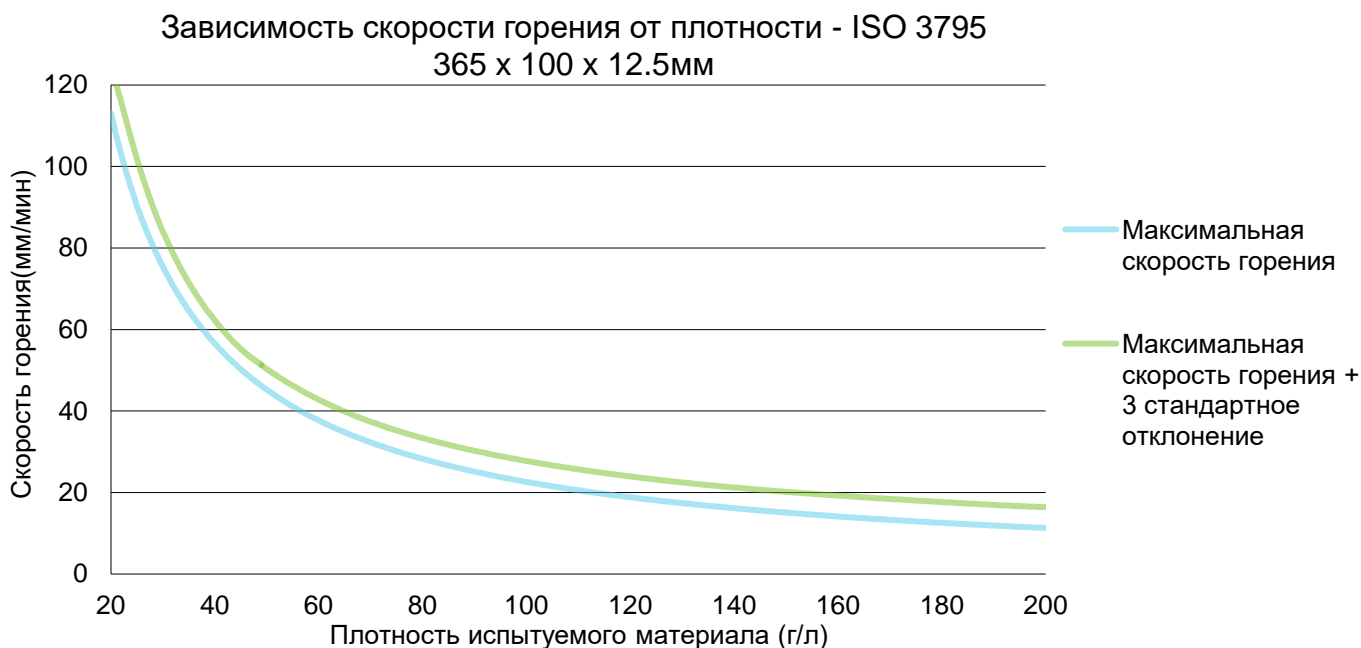
- **Теплопроводность (лямбда,  $\lambda$ ):** эта характеристика описывает поведение материала при использовании в качестве теплового барьера в процессе передачи тепла. Она отражает передачу энергии – в форме тепла – через тело определенной массы под воздействием перепада температур.

**Метод испытаний:** ISO 8301-8302. Защищенный нагреватель помещается между двумя формованными испытуемыми образцами, которые контактируют с измерителем теплового потока и с охлаждающей пластиной. Значение характеристики определяется по таким показателям, как тепловой поток, средняя разность температур между поверхностями образцов и размеры образцов.



- **Скорость горения:** Уменьшения размеров материала под воздействием огня за единицу времени (до достижения заданной длины).

**Метод испытаний:** ISO 3795. Пять образцов размером 356 x 100 x 12.5мм, закрепленные горизонтально в U-образном держателе, подвергаются воздействию строго определенного низкоэнергетического пламени на протяжении 15 секунд в камере сгорания, при этом пламя воздействует на свободный конец образца. В процессе испытаний определяется время до затухания пламени (если таковое произойдет) или время, за которое пламя пройдет измеренное расстояние (скорость горения в мм/мин).



Абсолютный максимум скорости горения = максимальная скорость горения, включая различия в процессе испытаний (наихудший случай).

- **Поглощение воды:** характеризует способность материала поглощать воду при погружении в водную среду.

**Метод испытаний:** Три образца из материала ARPRO с размерами 150 x 150 x 30мм на 4 дня погружаются в заполненные дистиллированной водой сосуды при температуре окружающей среды 23°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ). У каждого образца две поверхности размером 30 x 150мм представляют собой поверхности после формования, а две другие поверхности обработаны резанием. По истечении 4 дней погружения образцы извлекаются из сосудов и выдерживаются 4 часа при температуре окружающей среды. Поглощение воды – это поглощенный образцом объем воды, выраженный в процентах. Это значение вычисляется по результатам измерения масс и объемов до погружения, непосредственно после погружения и через 4 часа после погружения.

Сорта материала ARPRO	Плотность формованного изделия из материала ARPRO (г/л)	Среднее поглощение воды (%)
5116	20	1.0 $\pm$ 0.7
5118	30	1.0 $\pm$ 1.0
5122	40	1.6 $\pm$ 0.7
5130	50	1.6 $\pm$ 0.2
5135	60	1.2 $\pm$ 0.6
5160	80	0.9 $\pm$ 0.5
5170	100	4.0 $\pm$ 4.0
5180	120	1.6 $\pm$ 0.2
5912	140	0.8 $\pm$ 0.4
5912	160	1.2 $\pm$ 0.3
5915	180	4.0 $\pm$ 3.5
5915	200	2.0 $\pm$ 0.2

Примечание. Согласно стандарту ISO 2896, типичное значение поглощения воды у материала ARPRO не превышает 2.5%. На поглощение воды сильное влияние оказывает качество формовки при изготовлении изделия.

- **Химическая стойкость:** эта характеристика описывает поведение материала при контакте с различными веществами.

**Метод испытаний:** кубы размером 50 x 50 x 50мм на протяжении 14 дней находятся в полностью погруженном состоянии в заданном химическом веществе при температуре окружающей среды. Испытания в жидкости с высокой температурой проводятся только с водой. После нахождения в погруженном состоянии оцениваются внешний вид куба и изменение его сопротивления сжатию. Сохранение внешнего вида и свойств материала ARPRO после нахождения в погруженном состоянии в нижеперечисленных химических веществах на протяжении 14 дней

Перечень химических веществ	Плохо	Удовлетворительно	Хорошо	Очень хорошо	
<b>Автомобильные жидкости</b>					22°C
Бензин	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Газойль	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Смазка	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Охлаждающая жидкость (гликоль)	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Тормозная жидкость	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Углеводороды</b>					
Керосин	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Ароматические соединения: Толуол	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Алифатические соединения: Пентан	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Алифатические соединения: n-гептан	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Полностью галогенизированные соединения: Четыреххлористый углерод	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Частично галогенизированные соединения: Дихлорметан	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Вазелиновое масло	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Кетоны</b>					22°C
Ацетон	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Метилэтилкетон (МЕК)	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Сложные эфиры</b>					22°C
Этилацетат	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Спирты</b>					22°C
Этиловый спирт	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Щелочи</b>					22°C
Каустическая сода, 10%	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Хлористый аммоний, 5%	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Моющее средство, 10% (Extran® MA01)	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Неорганические кислоты</b>					22°C
Азотная кислота, 10%	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Серная кислота, 10%	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
Соляная кислота, 10%	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	
<b>Горячая вода</b>					85°C
Горячая вода	ARPRO 25г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	ARPRO 50г/л	

ARPRO 25г/л

ARPRO 50г/л

- Плохо = Имеет место серьезная деградация – Не рекомендуется.
- Удовлетворительно = Ограниченная стойкость, умеренная деградация – Пригоден только для краткосрочного использования.
- Хорошо = Незначительная деградация может иметь место после продолжительного воздействия химических веществ.
- Очень хорошо = Способен выдерживать продолжительное использование без изменения физических или химических свойств и внешнего вида.

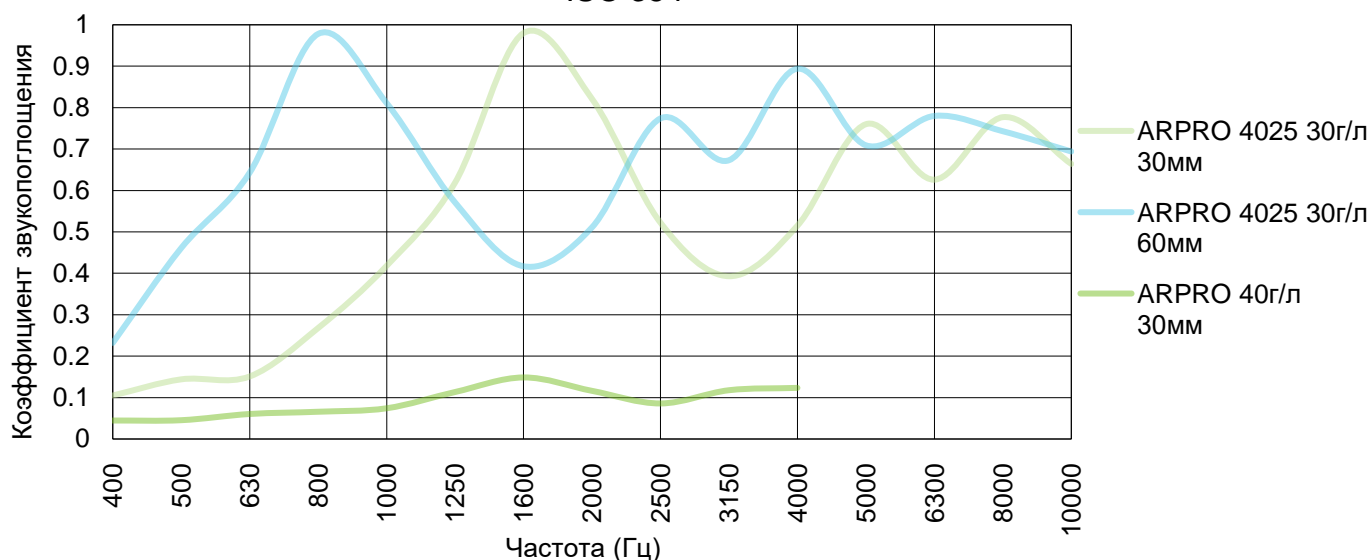
Выпуск 04

Приведенная информация отражает результаты внутренних испытаний образцов ARPRO и предоставляется для удобства клиентов. При подготовке документа были приложены все разумные усилия для обеспечения точности содержащейся в нём информации, однако компания JSP не предоставляет каких-либо гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении пригодности, точности, надёжности или полноты этой информации. ARPRO является зарегистрированным товарным знаком.

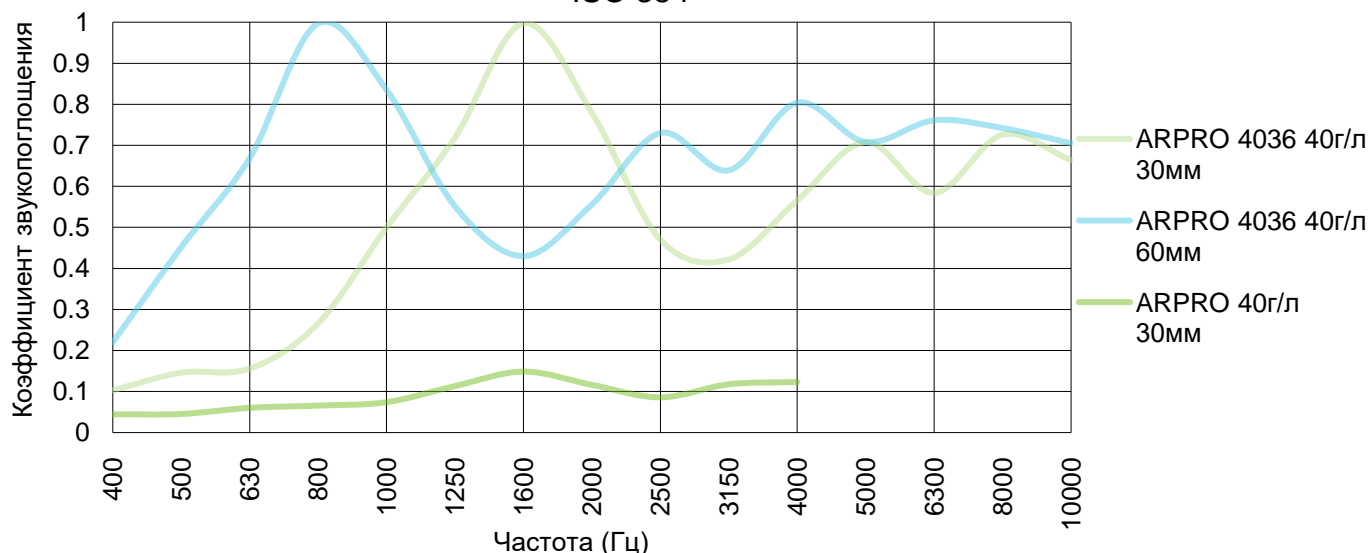
- **Поглощение звука:** способность материала поглощать звуковую энергию в реверберационной камере.

**Метод испытаний:** ISO 354. Метод измеряет коэффициент звукопоглощения материала в реверберационной камере "Alpha-Cabin". Площадь поверхности подвергаемого воздействию материала составляет 1.4м². В процессе испытаний регистрируется уровень падающего звука при частоте звуковых колебаний 400 – 10,000 Гц. Коэффициент звукопоглощения вычисляется для каждой частоты.

Коэффициент звукопоглощения  
ISO 354



Коэффициент звукопоглощения  
ISO 354



## Выводы

Материал ARPRO способен выдерживать значительные нагрузки с небольшими ухудшениями внешнего вида или формы: этот вывод подтверждается результатами испытаний на сопротивление сжатию, на остаточную деформацию при сжатии и на несколько циклов напряжение – деформация. Чем выше плотность материала, тем более жестким он является.

Степень сплавления частиц описывается такими характеристиками, как прочность на растяжение и относительное удлинение при растяжении. Испытания показывают, что материал ARPRO имеет хорошие показатели по прочности на растяжение и по относительному удлинению при растяжении. Другими словами, материал ARPRO достаточно прочен, чтобы детали из него смогли выдержать последующие манипуляции и установку. Эти характеристики также зависят от параметров формования.

Согласно результатам испытаний на соответствие требованиям стандарта ISO 3795, материал ARPRO удовлетворяет критерию FMVSS 302 (максимальная скорость горения менее 100мм/мин при толщине 12.5мм и абсолютном минимуме плотности 25г/л). Чтобы соблюсти это требование по минимуму плотности, необходимо учитывать все вариации плотности формованного изделия, порождаемые процессом формования.

Материал ARPRO превосходит другие легкие материалы по способности к поглощению энергии.

Материал ARPRO обеспечивает эффективную теплоизоляцию и одновременно с этим предлагает структурную прочность.

Материал ARPRO Пористый очень эффективно поглощает шум в широком диапазоне частот от 600Гц до 10,000Гц, но менее эффективен при частотах до 600Гц. Непористые сорта ARPRO можно использовать в качестве шумового барьера с целью предотвращения передачи звука.

Материал ARPRO гарантирует ограниченное поглощение воды, поскольку имеет структуру с закрытыми ячейками.