

Теплопроводность и CLTE

1. Тепловая изоляция и U-значение

Свойства теплоизоляции формованной детали описаны в общепринятом названии "U-значение". Значение U напрямую связано с теплопроводностью (λ) материала и толщиной детали (t). Чем ниже значение U, тем лучше изолирует деталь при передаче тепла в проводящем состоянии.

$$U = \frac{\lambda}{t}$$

Увеличение толщины или использование материала с более низкой теплопроводностью приведет к снижению значения U, улучшая теплоизоляционные свойства рассматриваемого продукта. Благодаря своей очень низкой теплопроводности материал ARPRO является оптимальным выбором для применений с высокими требованиями к теплоизоляции.

Теплопроводность представляет собой количество тепла, передаваемого за единицу времени и площади через толщину образца, представляющего градиент температуры 1°C (или кельвин) на единицу длины и обычно выражается в милливаттах на метр кельвина ($\text{мВт}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$). Стандарт ISO 8301 описывает метод, используемый для определения теплопроводности.

Метод испытаний A: ISO 8301

Испытуемый образец размером 300 x 300 x 20мм помещается между двумя нагревательными пластинами. Обе пластины выдерживают при двух разных фиксированных температурах, так что по толщине образца создается градиент температуры 20°C. Благодаря измерителю теплового потока, измеряющему фактический тепловой поток через образец, теплопроводность при средней температуре между обеими пластинами (здесь 10°C) достигается по следующей формуле:

$$\lambda = \frac{Q \cdot t}{\Delta T}$$

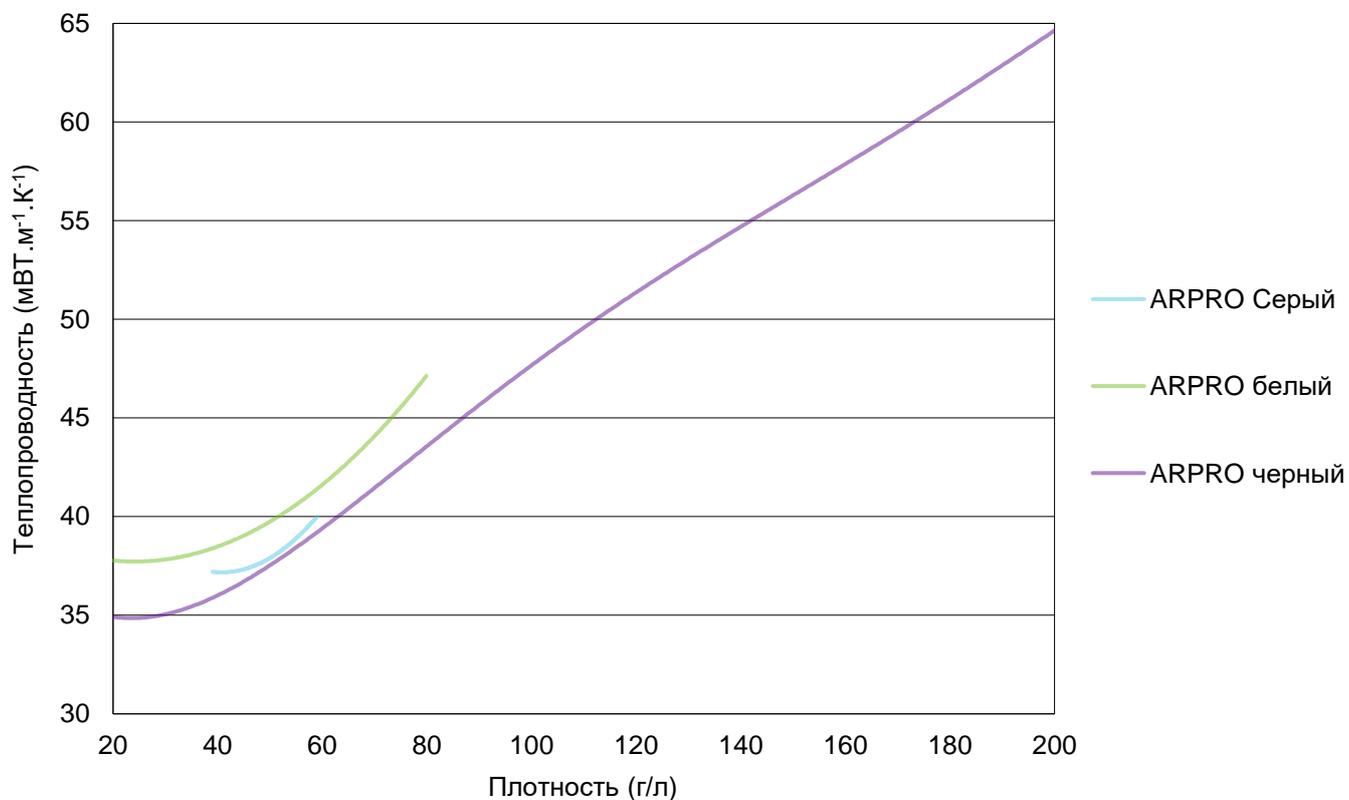
Где:

- Q: тепловой поток через образец
- t: толщина образца
- ΔT : разность температур между пластинами

Плотность материала, подвергнутого испытаниям: ARPRO Black (Черный) от 20г/л до 80г/л, ARPRO Белый от 20г/л до 80г/л и ARPRO Серый от 40г/л до 60г/л

Примечание: Некоторые добавки способны повлиять на характеристики тепловой изоляции. К примеру, пигмент Carbon Черный вызывает частичное отражение излучения, поэтому с точки зрения теплопроводности сорт поэтому ARPRO Серый лучше изолирует, чем ARPRO Белый.

Теплопроводность - ISO 8301



Свойства	Единицы	Метод испытаний	Плотность (г/л)												
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	
λ - теплопроводность															
• Черный	mW.m ⁻¹ .K ⁻¹	ISO 8301 10°C	35	35	36	37	39	44	47	51	54	58	61	65	
• Серый			-	37	37	38	40	-	-	-	-	-	-	-	
• Белый			38	38	38	40	42	47	-	-	-	-	-	-	

2. Изменение размеров формованного изделия вследствие эксплуатации

Коэффициент линейного теплового расширения характеризует склонность этого материала к расширению (или сжатию) под воздействием изменения температуры (нагрев или охлаждение).

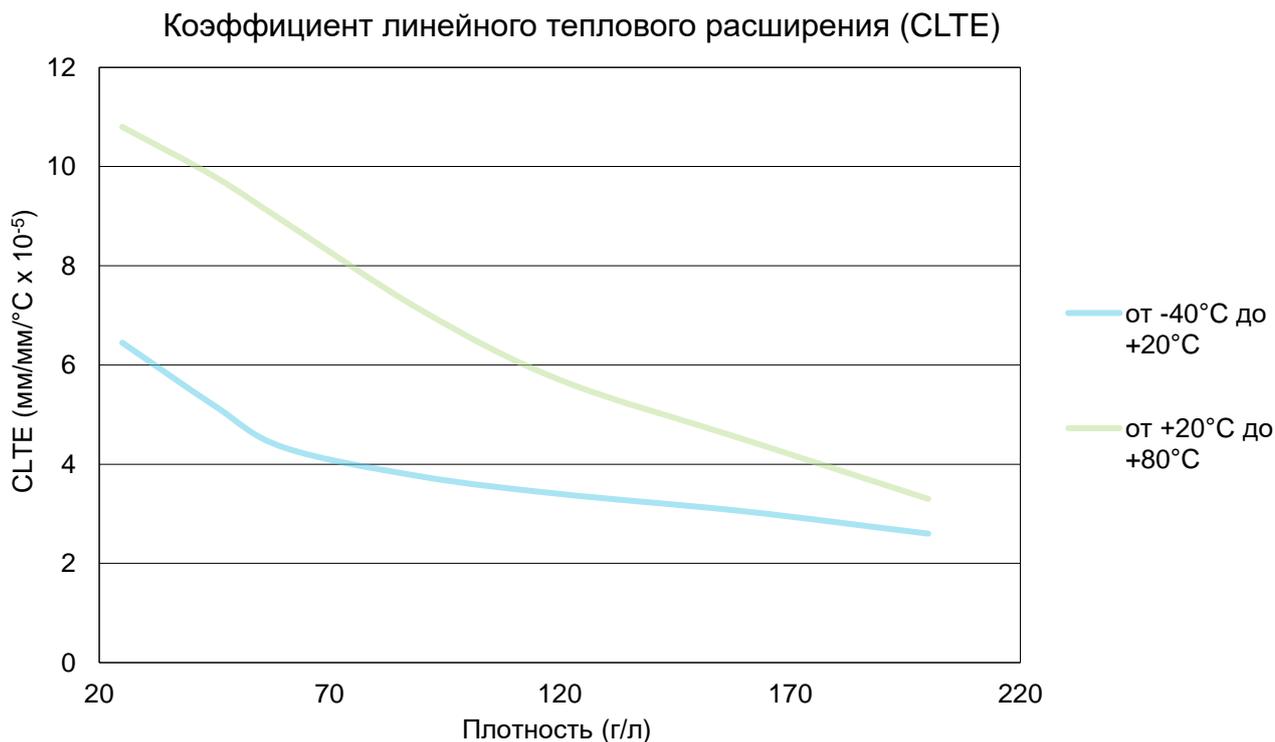
Метод испытаний: Контрольные метки наносятся с интервалом 25мм по длине образца. Образец на 24 часа помещается в термостатическую камеру при начальной температуре. Точная длина интервалов между контрольными метками измеряется сразу же после извлечения образца из термостатической камеры. После этого образец на 24 часа помещается в термостатическую камеру при конечной температуре. Сразу же после извлечения из термостатической камеры длина интервалов между контрольными метками измеряется еще раз. Коэффициент линейного теплового расширения (К) вычисляется с помощью следующего выражения:

$$K = \frac{L_1 - L_0}{\Delta T * L_0}$$

Где:

- L₁: Длина образца при конечной температуре воздействия
- L₀: Длина образца при начальной температуре воздействия
- ΔT: конечная температура в начале цикла.

Проверенные плотности: ARPRO Black от 20г/л до 200г/л



Примечание: Конечные результаты могут несколько измениться в зависимости от геометрических характеристик формованного изделия.

Использование результатов испытаний: Коэффициент линейного теплового расширения материала ARPRO с плотностью 160г/л в диапазоне от +20°C до +80°C составляет $4.5 \cdot 10^{-5}$ мм/мм/°C. Другими словами, если изделие из материала ARPRO с плотностью 160г/л имеет первоначальную длину 100мм, то после выдерживания этого изделия на протяжении 24 часов при температуре +80°C его конечная длина составит:

$$L_1 = L_0 + K * \Delta T * L_0 = 100 + 4.5 * 10^{-5} * 60 * 100 = 100.27 \text{ мм}$$

Выпуск 02

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.