



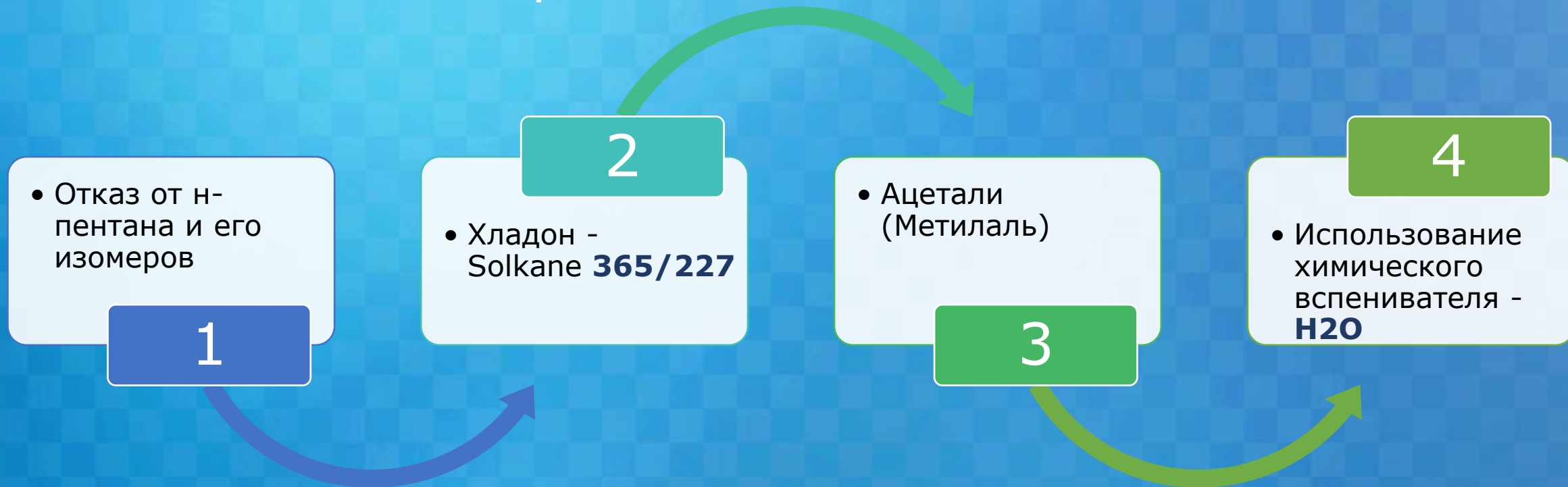
открытое акционерное общество
ВНИПИЭнергопром



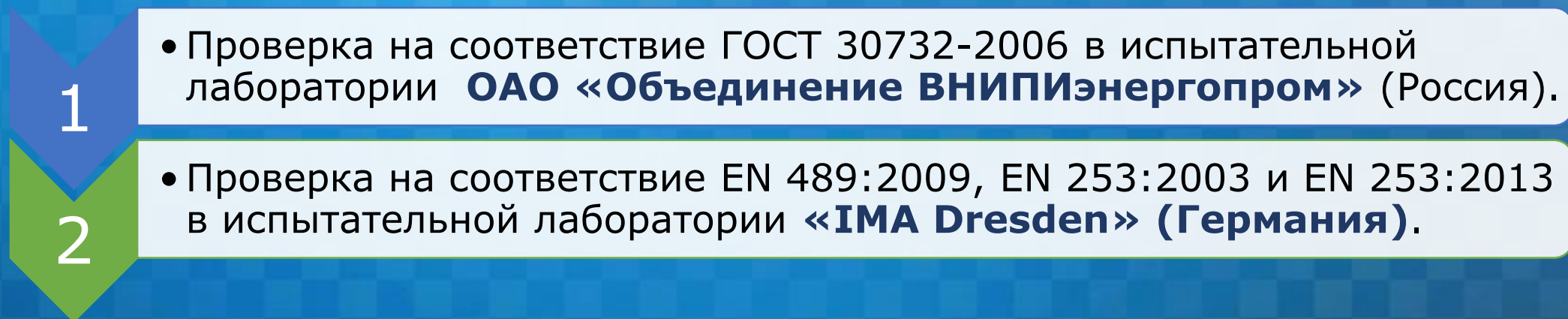
ВОДА В КАЧЕСТВЕ ХИМИЧЕСКОГО ВСПЕНИВАТЕЛЯ и ее практическое использование в Российской Федерации

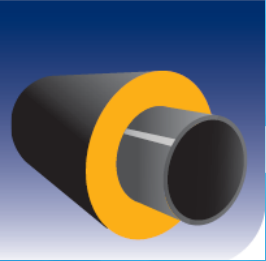
заместитель главного инженера ВНИПИЭнергопром
Романов Сергей Владимирович

Выбор вспенивающего агента



Тестирование изделий на соответствие нормативной документации





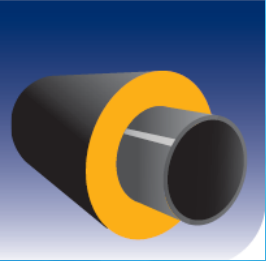
Сравнительная характеристика физико-механических показателей пены (Марка Х) от разных лабораторий

Таблица 1

					ИМА DRESDEN, Германия Ø 57/125				НД
ρ, кг/м³	75,2	73,7	75,9	74,9 ср.	85,3	85,2	83,6	84,4 ср.	≥ 60
σ (10%), МПа	0,38	0,38	0,39	0,38 ср.	0,39	0,39	0,39	0,39 ср.	$\geq 0,30$
W, %	2,8	3,2	2,6	2,9 ср.	3,8	3,6	3,0	3,5 ср.	≤ 10

Таблица 2

	ВНИПИЭнергопром, Россия Ø 108/180						ИМА DRESDEN, Германия Ø 57/125				НД
λ, Вт/мК	0,028	0,03	0,03	0,03	0,028	0,029 ср.	0,0276	0,0277	0,028	0,0277 ср.	$\leq 0,033$



Сравнительная характеристика значений прочности при сдвиге в осевом направлении

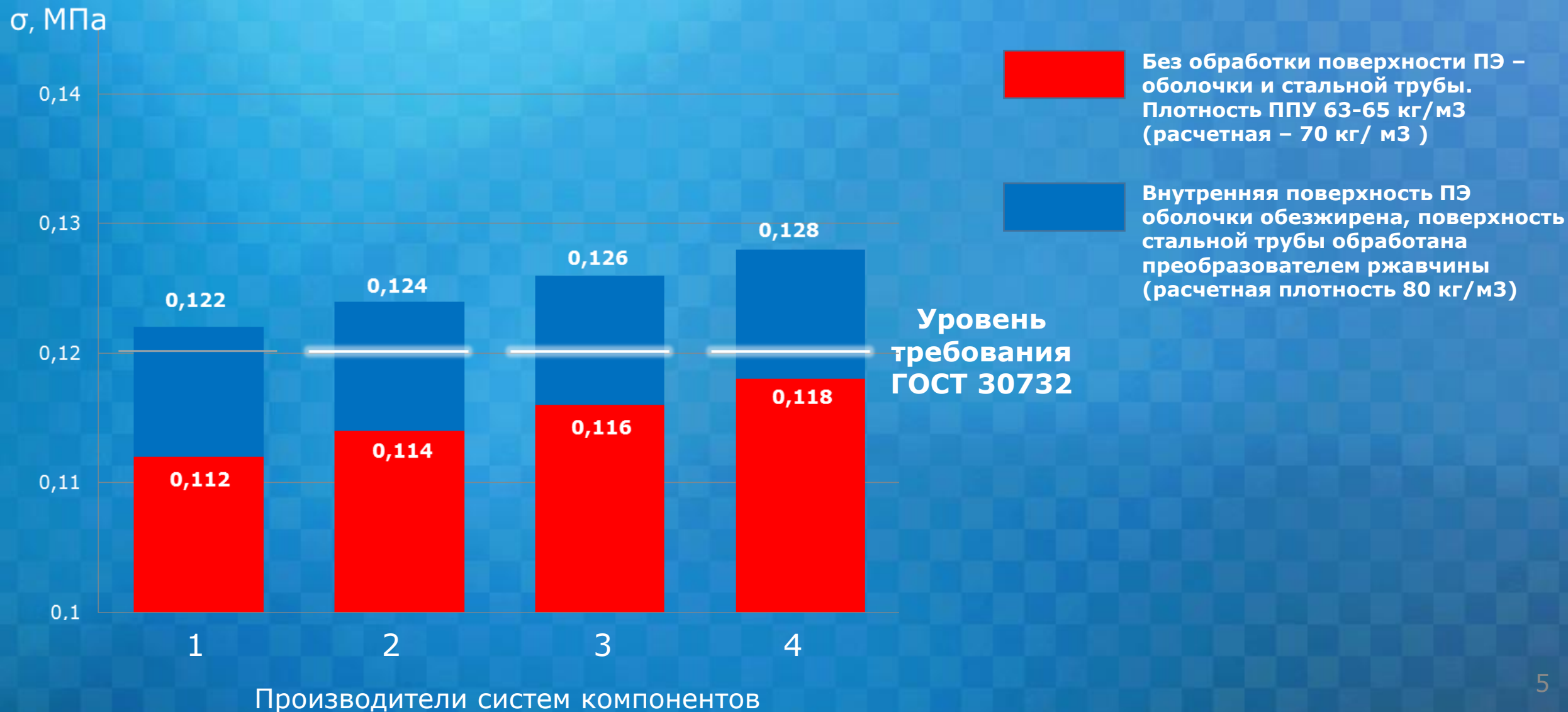
Таблица 3

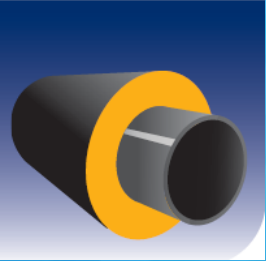
ВНИПИЭнергопром, Россия Ø 108/180				ИМА DRESDEN, Германия Ø 57/125				НД
ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАРВЛЕНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (23±2) С, МПа								
0,2	0,18	0,18	0,18 ср.	0,30	0,30	0,33	0,31 ср.	≥0,12
ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАРВЛЕНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (140±2) С, МПа								
0,13	0,13	0,22	0,16 ср.	0,16	0,18	0,15	0,16 ср.	≥0,08

Таблица 4

ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ (ИСМК и ССИ) , Россия, Санкт-Петербург, Ø108/180				НД
ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАРВЛЕНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (23±2) С, МПа				
0,40	0,32	0,38	0,37 ср.	≥0,12

Адгезионная прочность при сдвиге в осевом направлении различных ППУ вспенинных водой





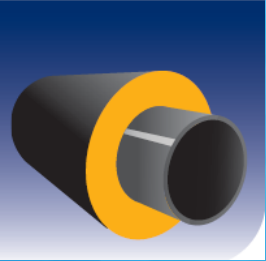
Данные прочности на сдвиг в тангенциальном направлении и прочность пены после термического воздействия

ВНИПИЭнергопром, Россия				Сред. значение	ГОСТ 30732-2006
Тангенциальный сдвиг при температуре (140±2) С, МПа	0,132	0,136	0,134	0,133	≥0,13
σ (10%), МПа (при 150 С, 330 ч) *	0,40	0,39	0,38	0,39	≥ 0,3

$$\tau_{\text{танг}} = \frac{2 \ell F_{\text{танг}}}{\pi d^2 L}$$

Где $F_{\text{танг}}$ - тангенциальная нагрузка , Н
 L - длина образца , мм
 d - наружный диаметр трубы, мм
 ℓ - длина рычага ,мм

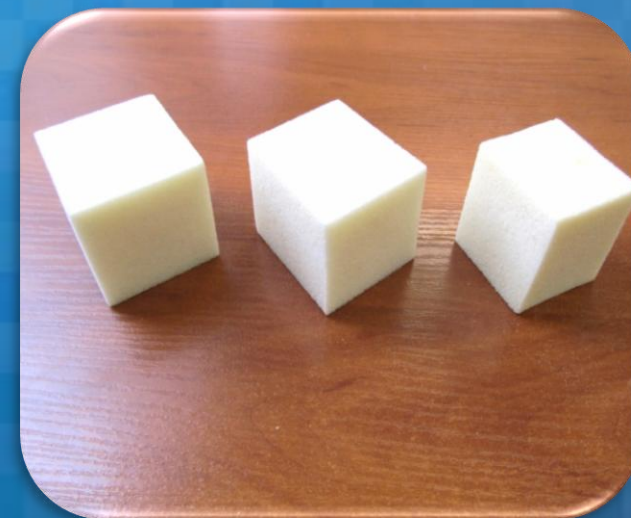
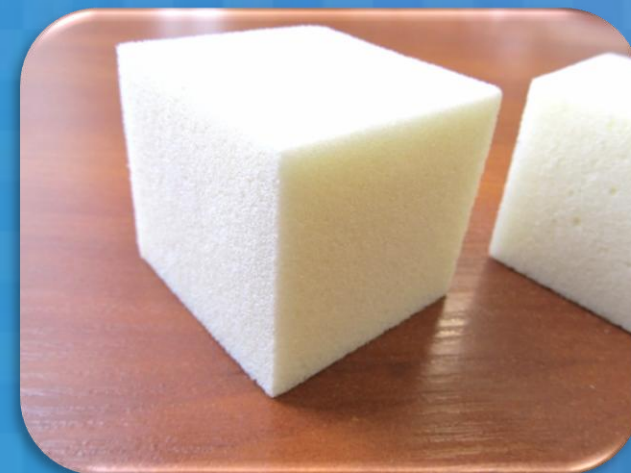
* Приложение А ГОСТ 30732-2006

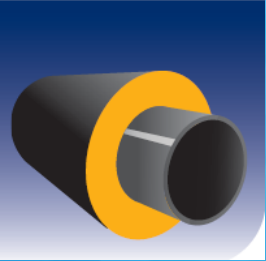


Размер ячеек ППУ и состав газа в нем

Таблица 7

IMA DRESDEN, Германия					EN 489
Размер ячеек (пор), мм	0,21	0,19	0,26	0,22 ср.	≤0,5
Состав газа в ячейках, %	Кислород	Азот	Диоксид углерода		
	0,6	0,6	98,8		
	0,7	1,6	97,7		
	1,2	3,1	95,7		
Среднее значение состава газа, %	0,8	1,8	97,4		





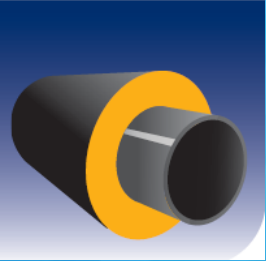
МАРКА Y

Водная система для изоляции трубопроводов. В соответствии с результатами долгосрочных испытаний, проведенных в МРА Hannover, Германия, срок службы трубопроводов, изолированных ППУ марки Y, составляет 30 лет при непрерывном воздействии температуры +146 °C

	Лабораторные данные Системного дома				МРА Hannover, Германия Ø 57/125		ГОСТ 30732
ρ (средний слой), кг/м ³	72,1	71,5	70,3	71,3 ср.	98,4÷103,9	101,2 ср.	≥ 60
σ (10%), МПа	0,51	0,44	0,5	0,48 ср.	0,89÷1,02	0,95 ср.	≥0,30
W, %	3,2	4,1	3,8	3,7 ср.	6,5÷7,0	6,7 ср.	≤10
λ, T _{ср} =50 °C, Вт/мК	0,029 ср.				0,0306 ср.		≤0,033

МРА Hannover, Германия Ø 57/125

	ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАПРАВЛЕНИИ, МПа		ГОСТ 30732	ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ТАНГЕНЦИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ, МПа		ГОСТ 30732
T = 23±2 °C	0,5÷0,64	0,58 ср.	≥0,12	0,79÷1,22	1,14 ср.	≥0,2
T = 140±2 °C	0,22÷0,28	0,25 ср.	≥0,08	0,14÷0,31	0,19 ср.	≥0,13



МАРКА Z

Водная система для высокотемпературной изоляции трубопроводов. В соответствии с результатами долгосрочных испытаний, проведенных в МРА Hannover, Германия, срок службы трубопроводов, изолированных ППУ марки «Z» составляет 30 лет при непрерывном воздействии температуры +161 °C

	Лабораторные данные системного дома				МРА Hannover, Германия Ø 57/125		ГОСТ 30732
ρ (средний слой), кг/м ³	74,4	71,2	72,2	72,6 ср.	67,9÷93,5	75,1 ср.	≥ 60
σ (10%), МПа	0,5	0,49	0,47	0,49 ср.	0,4÷0,6	0,46 ср.	≥0,30
W, %	3,5	3,6	4,0	3,7 ср.	3,4÷4,8	4,1 ср.	≤10
λ, T _{ср} =50 °C, Вт/мК	0,029 ср.				-		≤0,033

МРА Hannover, Германия Ø 57/125

	ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАПРАВЛЕНИИ, МПа		ГОСТ 30732	ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ТАНГЕНЦИАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ, МПа		ГОСТ 30732
T = 23±2 °C	0,3÷0,34	0,32 ср.	≥0,12	0,53÷0,67	0,58 ср.	≥0,2
T = 140±2 °C	0,15÷0,17	0,16 ср.	≥0,08	0,17÷0,34	0,25 ср.	≥0,13

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
89265455866