

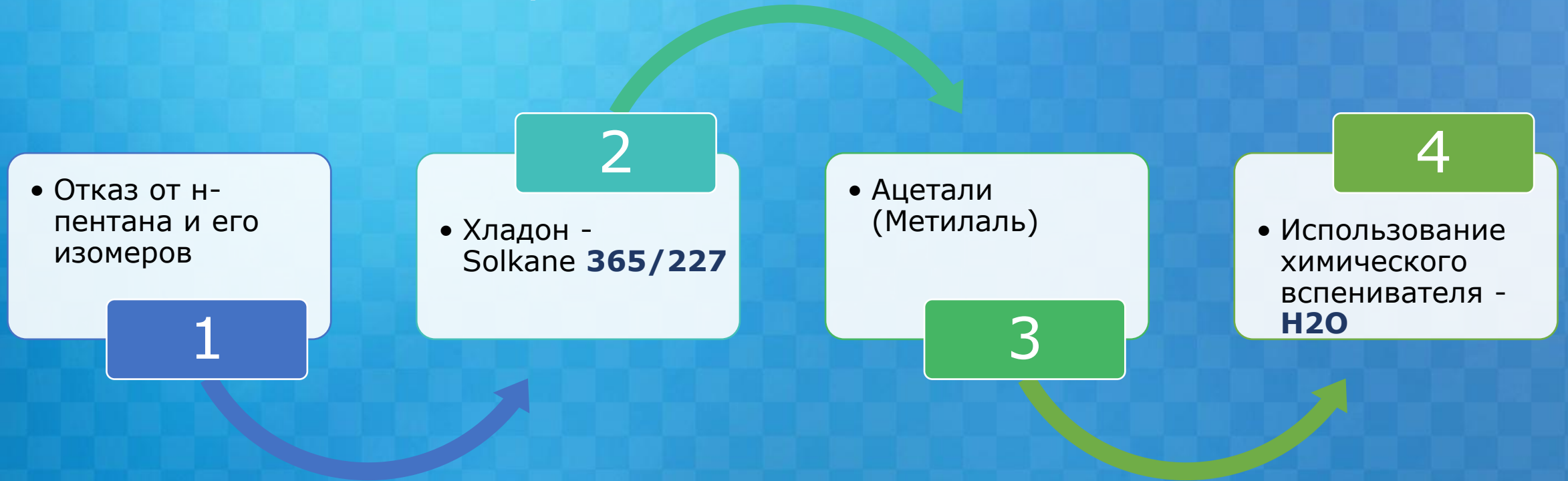


открытое акционерное общество  
**ВНИПИЭнергопром**

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

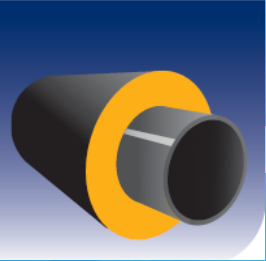
заместитель главного инженера ВНИПИЭнергопром  
Романов Сергей Владимирович

# Выбор вспенивающего агента



## Тестирование изделий на соответствие нормативной документации





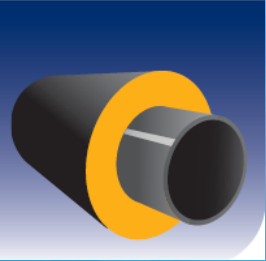
# Сравнительная характеристика физико-механических показателей пены (Марка Х) от разных лабораторий

Таблица 1

					ИМА ДРЕSDEN, Германия Ø 57/125				НД
<b><math>\rho</math>, кг/м<sup>3</sup></b>	75,2	73,7	75,9	<b>74,9 ср.</b>	85,3	85,2	83,6	<b>84,4 ср.</b>	<b>≥ 60</b>
<b><math>\sigma</math> (10%), МПа</b>	0,38	0,38	0,39	<b>0,38 ср.</b>	0,39	0,39	0,39	<b>0,39 ср.</b>	<b>≥ 0,30</b>
<b>W, %</b>	2,8	3,2	2,6	<b>2,9 ср.</b>	3,8	3,6	3,0	<b>3,5 ср.</b>	<b>≤ 10</b>

Таблица 2

	ВНИПИЭнергопром, Россия Ø 108/180						ИМА ДРЕSDEN, Германия Ø 57/125				НД
<b><math>\lambda</math>, Вт/мК</b>	0,028	0,03	0,03	0,03	0,028	<b>0,029 ср.</b>	0,0276	0,0277	0,028	<b>0,0277 ср.</b>	<b>≤ 0,033</b>



# Сравнительная характеристика значений прочности при сдвиге в осевом направлении

Таблица 3

ВНИПИЭнергопром, Россия Ø 108/180				IMA DRESDEN, Германия Ø 57/125				НД
ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАРВЛЕНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (23±2) С, МПа								
0,2	0,18	0,18	<b>0,18 ср.</b>	0,30	0,30	0,33	<b>0,31 ср.</b>	≥0,12
ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ В ОСЕВОМ НАРВЛЕНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (140±2) С, МПа								
0,13	0,13	0,22	<b>0,16 ср.</b>	0,16	0,18	0,15	<b>0,16 ср.</b>	≥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		<b>0,37 ср.</b>	≥0,12

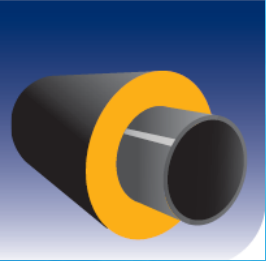


# Адгезионная прочность при сдвиге в осевом направлении различных ППУ вспенинных водой

$\sigma$ , МПа



Производители систем компонентов



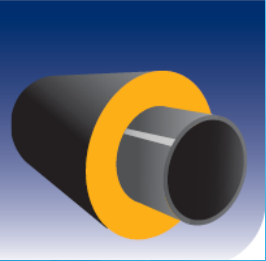
# Данные прочности на сдвиг в тангенциальном направлении и прочность пены после термического воздействия

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

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

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

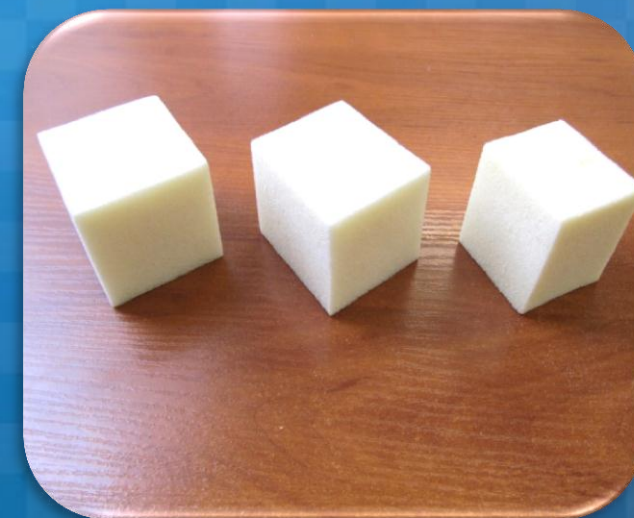
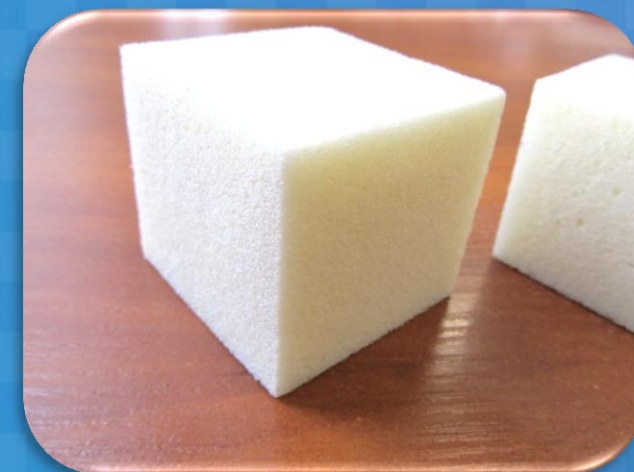
\* Приложение А ГОСТ 30732-2006

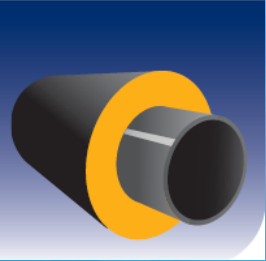


# Размер ячеек ППУ и состав газа в нем

Таблица 7

IMA DRESDEN, Германия					EN 489
Размер ячеек (пор), мм	0,21	0,19	0,26	<b>0,22 ср.</b>	<b>≤0,5</b>
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 У

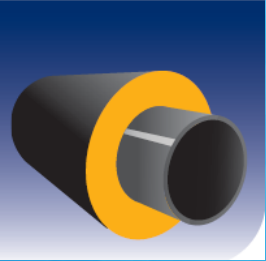
Водная система для изоляции трубопроводов. В соответствии с результатами долгосрочных испытаний, проведенных в МРА Hannover, Германия, срок службы трубопроводов, изолированных ППУ марки У, составляет 30 лет при непрерывном воздействии температуры +146 °C

	Лабораторные данные Системного дома				МРА Hannover, Германия Ø 57/125		ГОСТ 30732
ρ (средний слой), кг/м <sup>3</sup>	72,1	71,5	70,3	<b>71,3 ср.</b>	98,4÷103,9	<b>101,2 ср.</b>	≥ 60
σ (10%), МПа	0,51	0,44	0,5	<b>0,48 ср.</b>	0,89÷1,02	<b>0,95 ср.</b>	≥0,30
W, %	3,2	4,1	3,8	<b>3,7 ср.</b>	6,5÷7,0	<b>6,7 ср.</b>	≤10
λ, T <sub>ср</sub> =50 °C, Вт/мК	<b>0,029 ср.</b>				<b>0,0306 ср.</b>		≤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	<b>0,58 ср.</b>	≥0,12	0,79÷1,22	<b>1,14 ср.</b>	≥0,2
T = 140±2 °C	0,22÷0,28	<b>0,25 ср.</b>	≥0,08	0,14÷0,31	<b>0,19 ср.</b>	≥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 <sup>3</sup>	74,4	71,2	72,2	<b>72,6 ср.</b>	67,9÷93,5	<b>75,1 ср.</b>	≥ 60
σ (10%), МПа	0,5	0,49	0,47	<b>0,49 ср.</b>	0,4÷0,6	<b>0,46 ср.</b>	≥0,30
W, %	3,5	3,6	4,0	<b>3,7 ср.</b>	3,4÷4,8	<b>4,1 ср.</b>	≤10
λ, T <sub>ср</sub> =50 °C, Вт/мК	<b>0,029 ср.</b>				-		≤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	<b>0,32 ср.</b>	≥0,12	0,53÷0,67	<b>0,58 ср.</b>	≥0,2
T = 140±2 °C	0,15÷0,17	<b>0,16 ср.</b>	≥0,08	0,17÷0,34	<b>0,25 ср.</b>	≥0,13

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!  
89265455866