



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**КОМПОЗИТ**

## **E6® Улучшенное стекловолокно**

По мере быстрого развития новых областей применения проектирование композитных стеклопластиковых изделий становится все более сложным процессом, требующим от сырья лучшей производительности, прочности, малого веса и высокой коррозионной стойкости. Как производители, так и конечные потребители хотят получить надежные изделия, которые будут служить им на протяжении длительного времени.

Для удовлетворения этих требований, а также создания чистого производства с минимальным воздействием на окружающую среду Jushi Group в июле 2006 года инициировали разработку улучшенного стекловолокна E6®. В 2008 году разработка успешно завершилась и теперь этот продукт стал коммерчески доступным. По сравнению с традиционным E-стеклом стекловолокно E6® улучшает свойства композитов, а процесс его производства в меньшей степени влияет на окружающую среду.

Стекло E6® от Jushi – новое E-стекло с улучшенными свойствами. Оно сочетает в себе все преимущества E-стекла и технологическим прорывом, обеспечивающим повышенную прочность, модуль эластичности, теплостойкость и кислотостойкость, удовлетворяя, таким образом, требованиям большинства областей применения. Стекло E6® создает технологическую платформу для разработки новых решений для широкого спектра применений и множества конечных пользователей.



«Группа компаний Композит»  
193079, Санкт-Петербург, Октябрьская набережная, д. 104  
Телефоны: 8 (812) 322-91-69, 8 (812) 322-91-70

Факс: 8 (812) 446-52-21  
E-mail: [office@composite.ru](mailto:office@composite.ru)  
[www.composite.ru](http://www.composite.ru)



## Революционно новое стекловолокно Расширяя сферу применения композитов

По сравнению с обычным E-стекловолокном новое стекловолокно **E6®** от Jushi обладает рядом уникальных преимуществ:

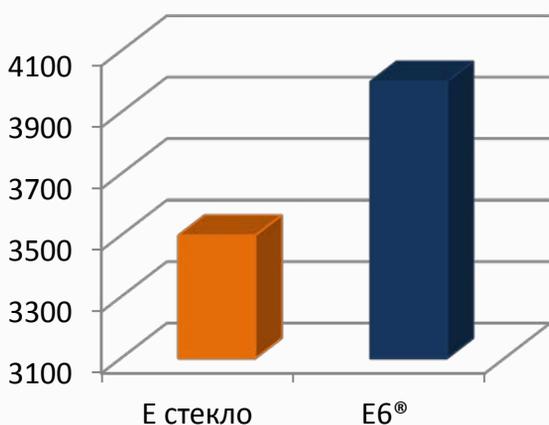
- Высокая прочность на растяжение (до 20% выше, чем у E-стекловолокна)
- Высокая температура размягчения (до 60 °C выше, чем у E-стекловолокна)
- Сырье не содержит бора и фтора, обеспечивая экологичность производства

**E6®** особенно хорошо подходит для процессов, проходящих при высокой температуре и давлении. Кроме того, это стекло обладает превосходными электрическими свойствами, включая диэлектрическую константу и объемное сопротивление E-стекла.

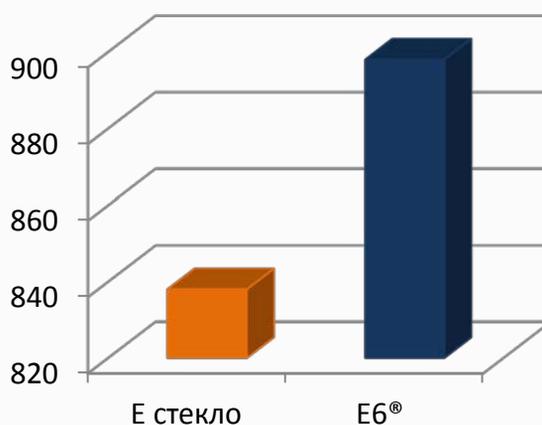
Свойство	Метод	Единицы	E-стекло	E6®
Плотность	ASTM D1505	г/см <sup>3</sup>	2,60	2,66
Показатель преломления	Метод погружения в масло	/	1,566	1,566
Коэффициент расширения	ASTM D1696	10 <sup>-6</sup> К <sup>-1</sup>	5,96	6,01
Точка деформации	ASTM C 336	°C	616	667
Верхняя граница отжига	ASTM C 336	°C	657	712
Точка размягчения	ASTM C 338	°C	838	898
Модуль эластичности	Звуковой метод	Гпа	72	80
Объемное сопротивление (23 °C)	ASTM D 257	Ω * см	14,7	15,1
Диэлектрическая константа (23 °C, 1 МГц)	ASTM D 150	/	6,6	6,9

## Сравнение свойств волокон на основе E-стекла и стекла E6®

Прочность на растяжение, МПа



Температура размягчения, °C

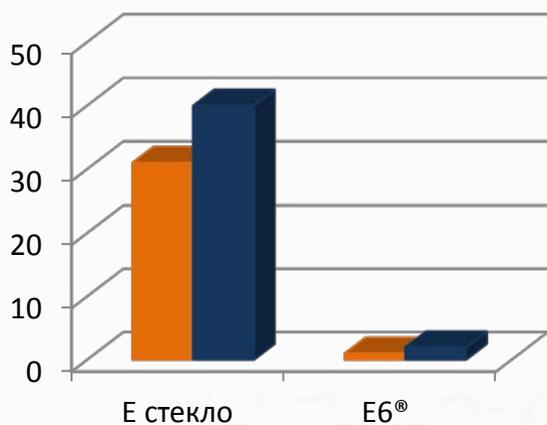


Рецептура, по которой изготавливается стекловолокно **E6®**, уникальна, она обеспечивает значительное улучшение химической стойкости в нейтральной, кислой и щелочной средах. Особенно улучшается стойкость к воздействию кислых сред.

Поэтому стекловолокно **E6®** особенно подходит для коррозионностойкого применения, например, в системах контроля загрязнения окружающей среды, также в химической и нефтяной промышленности, системах опреснения воды, изготовлении труб и емкостей.

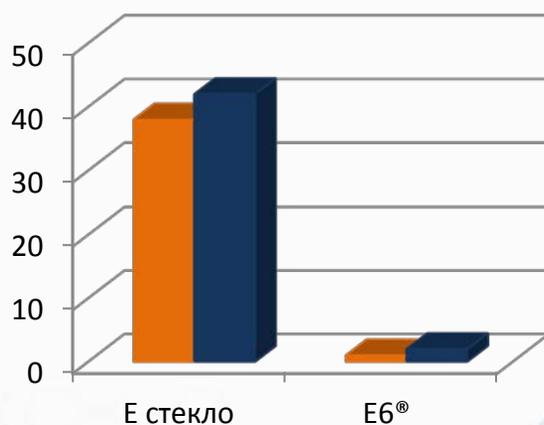
**Сравнение потери веса волокон на основе Е-стекла и стекла Е6®, помещенных в 10% раствор соляной кислоты при +96 °С через 24 ч и 168 ч**

Потеря веса, %



**Сравнение потери веса волокон на основе Е-стекла и стекла Е6®, помещенных в 10% раствор серной кислоты при +96 °С через 24 ч и 168 ч**

Потеря веса, %



■ 24 часа ■ 168 часов

Параметр	Метод	Е-стекло	Е6®
Потеря веса в кислом растворе	10 % раствор соляной кислоты при +23 °С на 24 часа	18,39%	0,04%
Потеря веса в щелочном растворе	0,025 М раствор Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> при +23 °С на 24 часа	0,16%	0,02%
	0,5 М раствор NaOH при +23 °С на 24 часа	0,46%	0,14%
Потеря веса в кипящей воде	Кипящая вода при +100 °С на 24 часа	0,53%	0,05%



## Армирование с использованием E6®

Открывая новую эру для композитов

### Превосходные механические свойства

Использование армирующих материалов на основе E-стекла позволяет создавать композиты, свойства которых лежат за пределами самих полимеров. Стекловолокно E6® обеспечивает создание еще более высокопроизводительных композитов. По сравнению с E-стеклом композиты на основе стекловолокна E6® обладают лучшими механическими свойствами: прочность на растяжение, модуль эластичности, прочность на изгиб, модуль на изгиб, прочность на срез и прочность на сжатие. Армирование на основе стекловолокна E6® расширяет использование высокопроизводительных композитов в ветроэнергетике, создании емкостей, работающих под высоким давлением, геосетки, штанговых глубинных насосов, химического оборудования и прочее.

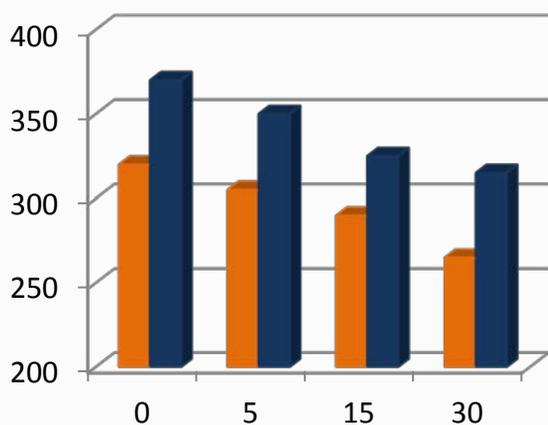
### Высокая надёжность при работе в разных средах

В недалеком будущем композитные изделия будут работать с гораздо более агрессивными средами, поэтому конечные пользователи, безусловно, будут требовать от их большей надежности. По сравнению с волокном из E-стекла улучшенное стекловолокно E6® придает конечным изделиям более высокую коррозионную и температурную стойкость, делая их более надежными и выгодными решениями.

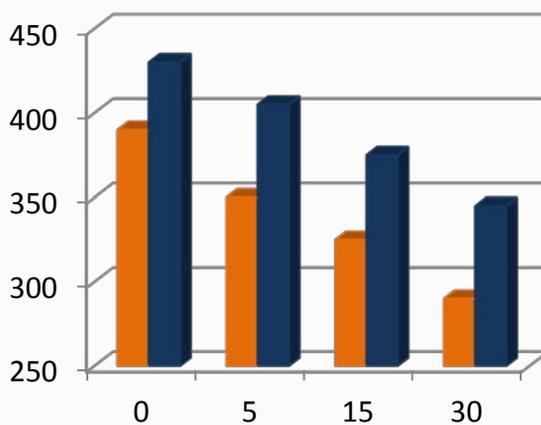


## Сравнение свойств ламинатов, помещенных в кислый раствор

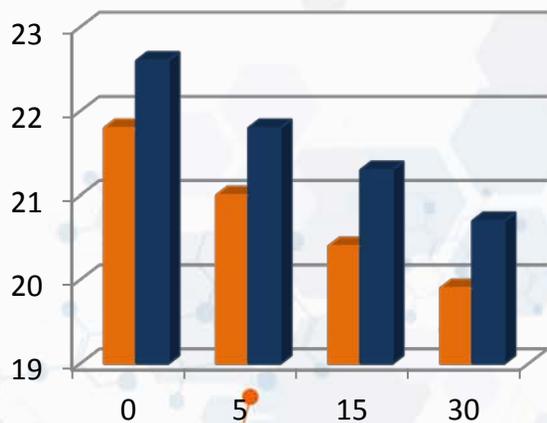
Прочность на растяжение (МПа) в продольном направлении/дни  
Ламинат погружен в 5%  $H_2SO_4$



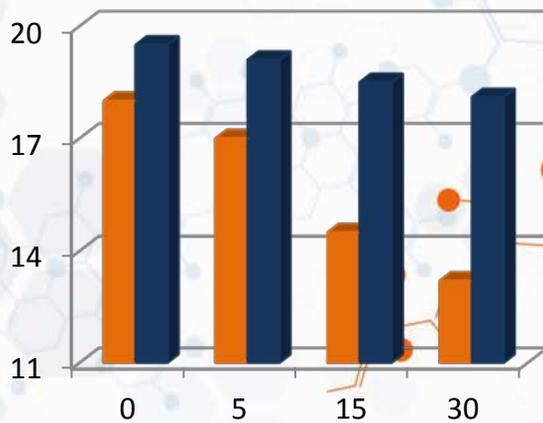
Прочность на изгиб (МПа) в продольном направлении/дни  
Ламинат погружен в 5%  $H_2SO_4$



Модуль прочности на растяжение (ГПа) в продольном направлении/дни  
Ламинат погружен в 5%  $H_2SO_4$



Модуль прочности на изгиб (ГПа) в продольном направлении/дни  
Ламинат погружен в 5%  $H_2SO_4$



■ E стекло ■ E6®



ГРУППА КОМПАНИЙ  
КОМПОЗИТ

Образец	Свойство	Стандарт	Е-стекло	E6®
Прямой ровинг (EDR24-2400-386) Ненасыщенная полиэфирная смола	Прочность на растяжение, МПа	ASTM D2343	1970	2387
	Модуль на растяжением, ГПа	ASTM D2343	78,8	82,0
Стеклорогожа 800г/см <sup>2</sup> Ненасыщенная полиэфирная смола Ламинат ручного формования	Содержание стекла, %	ISO 1172	55,8	54
	Прочность на растяжение, МПа	ISO 527-4	296,9	364,3
	Модуль на растяжением, ГПа	ISO 527-4	19,7	22,0
	Прочность на изгиб, МПа	ISO 14125	396,1	412,2
	Модуль на изгиб, ГПа	ISO 14125	18,2	19,5
Однонаправленная ткань 1200г/см <sup>2</sup> (испытание в направлении 0°) Эпоксидная смола Инфузия	Содержание стекла, %	ISO 1172	/	72,4
	Прочность на растяжение, МПа	ISO 527-4	/	1120,6
	Модуль на растяжением, ГПа	ISO 527-4	/	41,6
	Прочность на сжатие, МПа	ISO 14126	/	775,5
	Модуль на сжатие, ГПа	ISO 14126	/	42,7
	Прочность на срез, МПа	GB/T 3355	/	48,1
	Модуль на срез, ГПа	GB/T 3355	/	4,9



ГРУППА КОМПАНИЙ  
КОМПОЗИТ

## Химическая стабильность

Разрушение (потеря веса %) после кипячения в течение 7 дней.

Образец	Свойство	Стандарт	Е-стекло	Е6®
Прямой ровинг (EDR24-2400-386)  Стеклорогожа 800г/см <sup>2</sup> Ненасыщенная полиэфирная смола Ламинат ручного формования	Содержание стекла, %	ISO 1172	57	57
	Прочность на растяжение, МПа	GB/T 1447	49,9%	11,6%
	Модуль на растяжением, ГПа	GB/T 1447	12,4%	2,8%
	Прочность на изгиб, МПа	GB/T 1449	42,3%	22,5%
	Модуль на изгиб, ГПа	GB/T 1449	13,2%	2,6%

## Температурная стойкость

Стекловолоконные композиты широко применяются в агрессивных среда, например для изготовления трубопроводов для нефтепереработки или транспортировки горячих отходящих газов.

Резкие перепады температуры окружающей среды могут снизить прочность и таким образом сократить срок службы готовых изделий.





ГРУППА КОМПАНИЙ  
**КОМПОЗИТ**

Протестированные образцы композитов сушились в течение 10 дней при +180 °С, затем их поместили на 10 дней в температуру -60 °С. Относительная потеря свойств после таких манипуляций представлена в таблице ниже.

Образец	Свойство	Стандарт	Е-стекло	Е6®
Прямой ровинг (EDR24-2400-386)  Стеклорогожа 800г/см <sup>2</sup> Ненасыщенная полиэфирная смола Ламинат ручного формования	Содержание стекла, %	ISO 1172	58	58
	Прочность на растяжение, МПа	GB/T 1447	11,0%	4,9%
	Модуль на растяжением, ГПа	GB/T 1447	15,0%	6,8%
	Прочность на изгиб, МПа	GB/T 1449	19,3%	17,0%
	Модуль на изгиб, ГПа	GB/T 1449	14,3%	14,0%

#### Замечание

Все сведения и данные, представленные в этом документе, считаются нами достоверными и надежными, однако они не дают выраженной или подразумеваемой гарантии относительно использования продукта с какой-либо конкретной целью. В документе не содержится никаких утверждений, выраженных или подразумеваемых, за которые бы продавец нес юридическую ответственность, и все сведения приводятся исключительно с целью ознакомления, изучения и проверки