

## **Свойства синтетических материалов применяемых в производстве СИЗ от падения с высоты**

При производстве СИЗ от падения чаще всего применяют два материала это полиамид и полиэфир, для работы с огнем – арамид, а для взрывоопасных сред – полиэфир антистатичный. Полипропилен используют для вспомогательных деталей, которые не ответственны за безопасность, так как его структура быстро разрушается под воздействием ультрафиолета.

Как правило, СИЗ от падения применяется для защиты от падения с высоты, то есть работы происходят на высоте и чаще всего под воздействием ультрафиолета, поэтому необходимо исключить те материалы, которые способны быстро прийти в непригодность от воздействия ультрафиолета.

Полиамид – синтетический материал, к которому относится капрон и нейлон. Из свойств стоит выделить его низкую гигроскопичность (не впитывает воду) и среднюю растяжимость (под нагрузкой полиамид немного растягивается, тем самым амортизируя нагрузку). Также хочется выделить его свойство при высоких температурах не гореть, а плавиться.

При воздействии ультрафиолета в результате 92-часового непрерывного облучения у полиамидных волокон разрывное удлинение падает примерно на 40%, а прочность на разрыв примерно на 30%. Это связано с тем, что полиамиды под воздействием кислорода и ультрафиолета окисляются, как индикатор может служить обесцвечивание цвета (из контрастного он становится мутным, далее бледно мутным).








Полипропилен, к которому относятся пакетная пленка и канаты мультитекс, имеет слабую сопротивляемость к ультрафиолету после 20-часового непрерывного излучения он способен потерять от 40 до 80 % прочности (без светостабилизаторов). Применять данный материал в несущих, ответственных компонентах страховочных привязях и строп крайне опасно, их можно использовать только в деталях, которые не несут нагрузку и ответственность за безопасность рабочего.

Полиэфир и полиэстер имеют одинаковый химический состав. Полиэфир имеет повышенную стойкость к ультрафиолету, на солнце он не выгорает и сохраняет расцветку в течение долгого времени, имеет низкую гигроскопичность (не впитывает воду) и минимальное удлинение под нагрузкой.

Лента из арамида держит высокую температуру и устойчива к большинству химических веществ. Прочность арамидных волокон с ALD-покрытием\* при воздействии солнечного света примерно 420 тыс. часов потеряет прочность менее 1%.

*\* - двухслойное ультратонкое покрытие  $AL_2O_3-TiO_2$  толщина 70-180 нм изготавливается на арамидных волокнах методом модифицированного атомно-слоевого осаждения (ALD).*

## Сравнение химических волокон























































































































	Полиамид	Полипропилен		Полиэфир	Арамид
	Капрон, Нейлон	Пленка	Мультитекс	Полиэстер	Twaron, Kevlar, Heracon
Прочность, сН/дтекс	7,06-9	6,5	7,5	8,5-9	<b>20-25</b>
Максимальное удлинение при разрыве, %	<b>16-27%</b> $\rightleftharpoons$	13-17% $\rightleftharpoons$	13-17% $\rightleftharpoons$	10-16 % $\rightleftharpoons$	2-4% $\rightleftharpoons$
Удельная плотность, кг/м3	1,14р	0,91р	0,92р	1,38р	<b>1,4р</b>
Плавучесть	Нет 	Да 	Да 	Нет 	Нет 
Температура плавления	215 С	165 С	165 С	260 С	<b>450 С</b>
Стойкость к УФ-излучению 	☆☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆☆☆☆ ☆	☆☆☆☆
Износостойкость 	☆☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆☆ ☆	☆☆☆
Устойчивость к действию кислот	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆
Устойчивость к действию щелочей	☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆
Впитывают влагу	да	нет	нет	нет	да

### Условное обозначение:

- ☆☆☆☆☆ наилучшее
- ☆☆☆☆ очень хорошее
- ☆☆☆ хорошее
- ☆☆ среднее
- ☆ слабое

## Воздействие химических веществ

В таблице ниже отражена степень воздействия различных распространенных химических веществ на синтетические волокна, которые применяются в производстве канатов и веревок.

Вещество	Полиамид		Полипропилен		Полиэфир	
	6 месяцев	24 часа	4 дня	24 часа	20 °C	24 часа
	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C		60 °C
Азотная кислота 10%						
Азотная кислота 70%						
Анилин						
Ацетон						
Бензин						
Глицерин						
Керосин						
Метанол						
Молочная кислота						
Морская вода						
Моторное масло						
Моча						
Перекись водорода 1%						
Перекись водорода 30%						
Плавиковая кислота 2%						
Плавиковая кислота 20%						
Р-р аммиака 10%						
Р-р аммиака 100%						
Серная кислота 2%						
Серная кислота 50%						
Скипидар						

Вещество	Полиамид		Полипропилен		Полиэфир	
	6 месяцев	24 часа	4 дня	24 часа	20 °C	24 часа
	20 °C	60 °C	20 °C	60 °C		60 °C
Смазочный материал	✓	✓	✓	⚠	✓	✓
Соляная кислота 2%	⚠	☠	✓	✓	⚠	⚠
Соляная кислота 30%	☠	☠	✓	✓	⚠	☠
Толуол	✓	✓		☠	✓	✓
Трансформаторное масло	✓	✓	✓	☠	✓	✓
Уайт-спирит	✓	✓	☠	☠	✓	✓
Уксусная кислота 10%	✓	⚠	✓	⚠	✓	✓
Уксусная кислота 50%	✓	☠	✓	⚠	✓	✓
Фенол	☠	☠	☠		⚠	☠
Фосфорная кислота 25%	☠	☠	✓		⚠	☠
Царская водка	☠	☠	☠	☠	☠	☠
Этиленгликоль	✓		✓	✓	✓	

Условные обозначения:

✓ Хорошо. Не ухудшает стойкость.

⚠ **Обратите внимание!** Могут возникнуть незначительные потери прочности, а также такие, которые делают дальнейшее использование невозможным.

☠ **Предупреждение!** Возможны серьезные потери прочности, которые не позволяют дальнейшее использование