

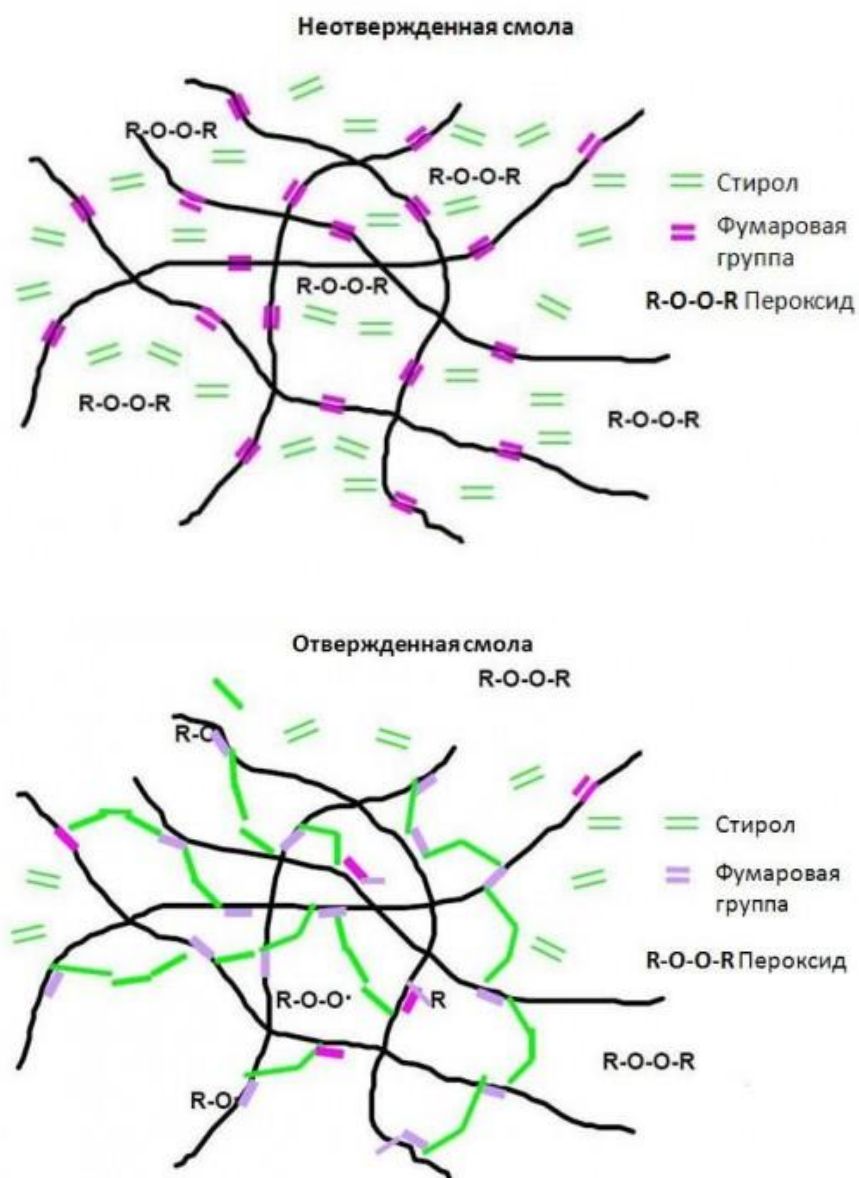
Системы отверждения для полиэфирных смол

Для отверждения полиэфирных смол при нормальной температуре (15-20°C) вводятся **инициатор** и **ускоритель**. В качестве инициатора применяют перекиси, гидроперекиси или смеси перекисей (например перекиси кетонов или перекись бензоила).

Для каждого типа инициаторов применяется определенный ускоритель. С перекисями кетонов применяются нафтенат кобальта и октоат кобальта. Наиболее эффективными ускорителями, применяемыми в сочетании с перекисью бензоила, являются третичные амины: диметиланилин и диэтиланилин.

Мы настоятельно рекомендуем проводить серию испытаний с тем или иным материалом перед использованием его в основном производстве.

Схематичное изображение процесса отверждения полиэфирных смол



Инициаторы (катализаторы)

Компонентом, необходимым для перевода полиэфирных смол из жидкого состояния в твердое, является инициатор отверждения - перекись или гидроперекись. При взаимодействии с другим необходимым компонентом - ускорителем, инициатор распадается на свободные радикалы, возбуждающие цепной процесс полимеризации, превращая молекулы полиэфира в свободные радикалы. Данная цепная реакция протекает с большой скоростью и выделением значительного количества тепла. Инициатор вводится в состав смолы непосредственно перед формованием. Стандартными веществами, применяемыми в качестве инициаторов в системах отверждения полиэфирных смол, являются пероксиды (перекиси), а именно перекись метилэтилкетона (ПМЭК) и перекись дибензоила (БПО), а также смеси перекисей.

Перекись метилэтилкетона (ПМЭК)

- **Butanox M-50** средняя реактивность, (АО - 8,9%)
- **Butanox M-60** средняя реактивность, (АО - 9,9%)
- **Butanox HVO-50** высокая реактивность, (АО - 9,9%)
- **Butanox LA** низкая реактивность, (АО - 8,7%)
- **Butanox LPT** очень низкая реактивность, (АО - 8,5%)

Перекись метилэтилкетона (ААП)

- **Trigonox 44B** быстрое отверждение, (АО - 4,1%)

Перекись дибензоила (БПО)

- **Perkadox CH-50X** сыпучий, общего назначения, (АО - 3,3%)
- **Perkadox CH-50L** сыпучий, для прозрачных пластиков, (АО - 3,3%)
- **Perkadox 40E** жидкий, (АО - 2,6%)
- **Perkadox BT-50** паста, (АО - 3,3%)
-

Смеси перекисей

- **Trigonox 61** быстрое отверждение, смесь ПМЭК/ААП, (АО - 7,8%)
- **Trigonox 63** быстрое отверждение, смесь ПМЭК/ААП, (АО - 6,6%)
- **Trigonox 51** низкий экзотермический пик, смесь ААП, (АО - 5,8%)
- **Trigonox 82** низко реактивный ПМЭК с низким экзотермическим пиком, (АО - 8,5%)
-



Ускорители

Ускоритель отверждения необходим для реакции с инициатором, в результате которой образуются свободные радикалы, инициирующие процесс полимеризации. Ускоритель может вводиться в состав полиэфиров как на стадии изготовления, так и непосредственно при их переработке перед введением инициатора. Для каждого типа инициаторов применяется определенный ускоритель. С перекисями кетонов применяются нафтенат кобальта и октоат кобальта. В сочетании с перекисью бензоила используют третичные амины: диметиланилин и диэтиланилин.

Кобальтовые ускорители

- **NL-49P** октоат кобальта, 1%
- **NL-51P** октоат кобальта, 6%

Аминные ускорители

- **NL-63-10P** диметиланилин, 10%

Смеси ускорителей

- **NL-23** смесь кобальтового и аминного ускорителей
-

Ингибиторы

Полиэфирные ненасыщенные смолы и без инициаторов и ускорителей могут сами образовывать свободные радикалы и преждевременно полимеризоваться в процессе хранения. Для предотвращения преждевременной полимеризации нужен ингибитор (замедлитель) отверждения. Механизм его действия заключается во взаимодействии с периодически возникающими свободными радикалами с образованием малоактивных радикалов или соединений нерадикального типа. В качестве ингибиторов применяют фенол, трикрезол, хиноны и некоторые органические кислоты. Среднее количество вводимого ингибитора 0,02-0,05% - на стадии изготовления.

- **NLC-1** 1%
- **NLC-10** 10%



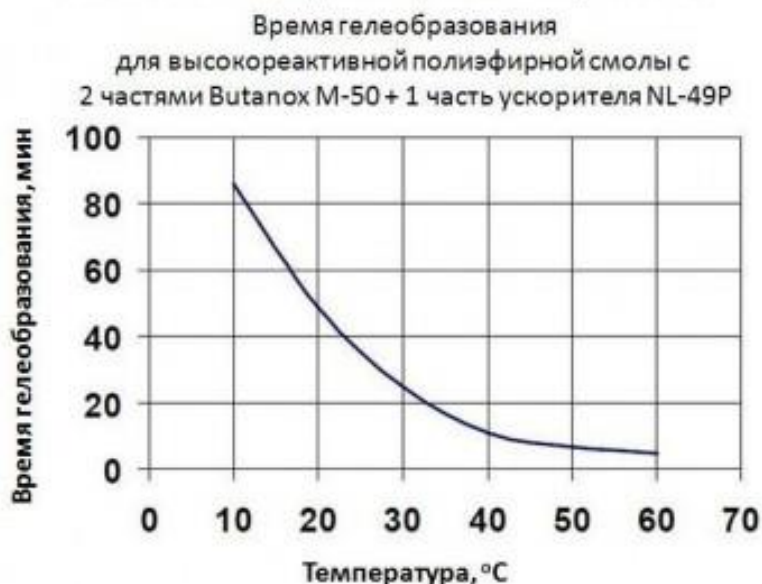
Условия хранения

- Хранить при температуре не выше 25°C;
- Избегать воздействия тепла или солнечных лучей;
- Избегать хранения катализатора с другими химическими продуктами, и особенно ускорителями;
- Не допускается прямое смешение катализатора с ускорителем.
-

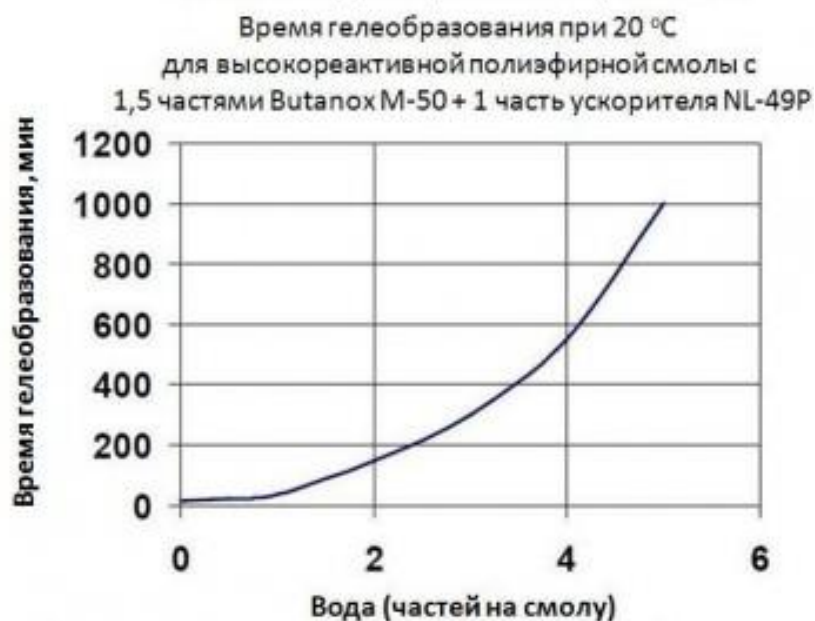
Дополнительная информация

На время гелеобразования, помимо используемой системы отверждения, также влияют такие факторы как температура, наличие воды и содержание наполнителя, что и отражено на нижеследующих графиках.

Влияние температуры на время гелеобразования



Влияние воды на время гелеобразования



Влияние количества наполнителя на время гелеобразования

Время гелеобразования чистой смолы при 20°C: 15 мин

Система отверждения:

2 части Butanox M-50 + 1 часть ускорителя NL-49P



Способ добавления перекисей или ускорителей к полиэфирной смоле зависит от того, какая перекись используется в том или ином конкретном случае. Если используется жидкая перекись, то предпочтительнее добавлять в первую очередь ускоритель, а затем перекись, так как для смеси полиэфирная смола + ускоритель характерно более продолжительное время существования в емкости в неотвержденном состоянии, чем для смеси полиэфирная смола + перекись. Что касается порошкообразных или пастообразных перекисей, то в этом случае рекомендуется в первую очередь растворять в полиэфирной смоле перекись, а затем добавлять ускоритель отверждения полиэфирной смолы. Так как для растворения твердой перекиси требуется некоторое время, то присутствие в реакционной смеси ускорителей может предварительно запустить реакцию.

Другой часто используемый способ заключается в следующем: перекись растворяют в половинном объеме полиэфирной смолы, подвергающейся действию катализатора, в то же время ускоритель растворяют в оставшейся части полиэфирной смолы. Перед использованием оба компонента смешивают в равных частях.

Мы особо обращаем внимание на то, что непосредственное смешивание ускорителей с органическими перекисями чрезвычайно опасно, так как в этих случаях происходит бурная реакция и велика вероятность взрыва!

Ветошь, пропитанная ускорителями, способная самовоспламениться в присутствии масел. В связи с этим ее следует быстро уничтожить.

Данные, приводимые в этом описании, получены в результате многочисленных исследований. Мы не можем нести ответственность за все возможные неудачные эксперименты, однако, наши технические службы всегда готовы помочь вам в решении конкретных проблем.

За более подробной информацией обращайтесь в любое представительство группы компаний "Композит"