

## **Изоляция водопроводов полимерволокнистыми композитами на полистирольном связующем**

*Волювач С.В., Харьковская национальная академия городского хозяйства*

На предприятиях, выпускающих стирол или продукты его переработки, в огромных количествах образуются смолистые отходы – кубовые остатки ректификации стирола (КОРС).

До настоящего времени утилизацию полистирольной смолы КОРС [1] осуществляют, в основном, сжиганием в заводских котельных или на шламоотвалах. Кроме того, КОРС, разбавленные бентолом, или в смеси с кубовыми остатками очистки толуола в соотношении 1:2 используют в качестве топлива при термическом обезвреживании сточных вод.

Более ограничено применение смолистых отходов в производстве лака КОРС [2] путем сополимеризации смолы КОРС с малеиновым или фталевым ангидридом и растворения полученного сополимера [3] в органических растворителях (ксилол и др.). Чаще всего лак КОРС и различные композиции на основе сополимера КОРС [4, 5] используют в качестве антикоррозионных покрытий стальных трубопроводов.

Вместе с тем смолу КОРС, обладающую хорошей адгезией к стеклу, стали и бетону, можно использовать в качестве полимерного связующего для намотки стеклопластиковых антикоррозионных и упрочняющих покрытий на стальные и железобетонные трубопроводы.

Состав КОРС разных предприятий существенно отличается, что связано с технологическими параметрами ректификации, видом и концентрацией применяемых ингибиторов самополимеризации стирола, качеством исходного стирола и др. факторами.

Лабораторные исследования позволили идентифицировать более 90 % веществ и установить приблизительный состав КОРС, мас. %:

Полистирол	44–46
Стирол	21–23
2-Метилстирол	6,7–7,5
3-Метилстирол	1,6–2
Транс-1,2-Дифенилэтилен (стильбен)	4,6–5
Фенантрен	3–3,2
Дибензил	2,7–2,9
1-Фенил-3-трет-бутилциклогексан	2,6–2,8
5-Этилиндан	1,5–1,7
Гидрохинон и п-оксидифениламин (в сумме)	0,6–0,7
Дивинилбензол	0,1–0,2

Тяжелое масло

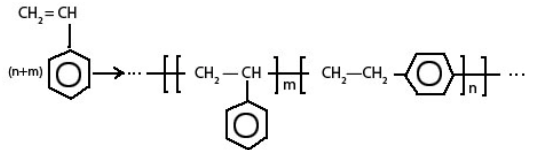
остальное.

Содержание в смоле КОРС стирола и метилстиролов сильно зависит от условий фракционирования печного масла и колеблется в широких пределах 15-32%.

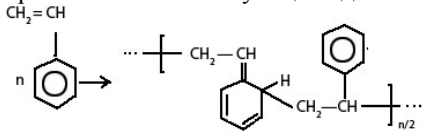
Для использования смолы КОРС в качестве полимерного связующего для намотанных стеклопластиков целесообразно проводить ее предварительную блочную термическую полимеризацию при 160-175<sup>0</sup>С в течение 6-8 часов. Инициатором полимеризации служит перекись бензоила, ускоряющая радикальные и цепные реакции и ослабляющая ингибирующее действие гидрохинона и п-оксидифениламина.

В результате этого удается осуществить полимеризацию остаточного стирола и его сополимеризацию с метилстиролами, трансстильбеном и дивинилбензолом, что значительно улучшает физико-механические свойства смолы КОРС, уменьшает время отверждения полимерного связующего в намотанном стеклопластике и понижает его токсичность, определяемую, прежде всего, содержанием остаточного стирола.

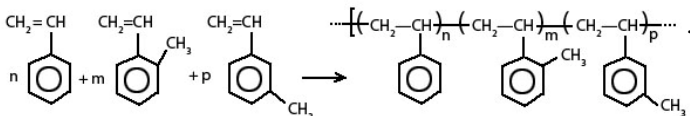
Следует отметить, что стирол, обладающий электронодонорной группой, имеет высокую реакционную способность и может наряду с изотактическим полистиролом образовывать полимер с чередующимися стирольными и п-ксиленовыми звеньями:



В образующемся полистироле присутствуют и о-алкилированные структуры с изомеризованной в боковую цепь двойной связью:

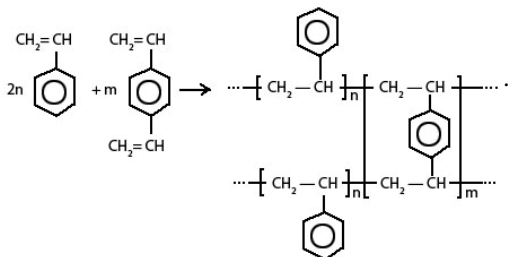


Кроме того, очевидна возможность сополимеризации стирола с 2-метилстиролом и 3-метилстиролом:



Сополимеризация остаточного стирола с трансстильбеном протекает в незначительной степени.

Особо следует отметить сополимеризацию стирола с дивинил-бензолом, приводящую к образованию сополимера пространственной структуры за счет поперечных сшивок между линейными макромолекулами:



Чем больше поперечных сшивок в сополимере, тем выше его физико-механические характеристики и теплостойкость.

Таким образом, в результате блочной термической полимеризации в присутствии перекисного инициатора образуется смесь, в основном, низкомолекулярных полимеров и сополимеров ( $M = 20000-70000$ ).

Полученную полистирольную смолу КОРС можно использовать для намотки антикоррозионных и упрочняющих полимерволокнистых композиционных покрытий, в частности стеклопластиковых, на наружную поверхность стальных и железобетонных трубопроводов.

1. Полистирольная смола КОРС (ТУ 38 3010-75).
2. Лак КОРС (ТУ 38.103279-83).
3. Сополимер КОРС (ТУ 38 3022-81).
4. Патент України на винахід № 14614А, 1997. Склад для антикорозійних покриттів / Волювач С.В., Шутенко Л.М., Золотов М.С. та ін.
5. Патент України на винахід № 24680А, 1998. Композиція для антикорозійних покриттів / Волювач С.В., Шутенко Л.М., Золотов М.С. та ін.