

УДК 622.8

А.Е. Хренов

**МИГРАЦИЯ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРОКЛАДКЕ КОММУНИКАЦИЙ**

**Н**астоящий этап развития урбанизации характеризуется существенным увеличением уровня застройки в мегаполисах, при этом потребность в новых площадях не становится меньше, увеличиваясь с каждым годом. Решение этой проблемы видится лишь в увеличении этажности зданий. Однако увеличение этажности надземной части зданий существенно изменит архитектуру города и его привычный вид. Таким образом, увеличение полезной площади для жизнедеятельности человека видится в освоении подземной части города.

При освоении городского подземного пространства возникает большое количество технических, технологических и аспектов, требующих тщательного учета их воздействия и на экологическую составляющую города. Следовательно, стоит рассматривать не только воздействие окружающей среды на возведение подземных сооружений, но и обратную связь.

Основным материалом, используемым при возведении подземных сооружений (ПС) является бетон и конструкции из него. В основном это монолитная железобетонная или же сборно-монолитная обделка.

Что касается прокладки коммуникаций, то в последнее время предпочтение отдается полимерным материалам. На практике применение полимеров реализуется для трубопроводов, шлангов, емкостей для воды и других конструктивных и технологических материалов. Применение полимеров, безусловно, дает положительный экономический эффект (наиболее

долговечней металлов и сплавов). Период продолжительного контакта с водой у пластмассовых изделий составляет 15 и более лет. Так, замена стальных труб на пластмассовые в 1988 г. составила экономический эффект 157 млн рублей.

Однако применение пластмасс в практике подземного строительства часто несет отрицательный экологический эффект, что связано с их способностью выделять в грунтовые и поверхностные воды химические вещества, обладающие биологической активностью.

Установлено, что из поверхностного слоя полимерных материалов происходит миграция токсичных веществ в водную среду, в то время как более глубокие слои не затрагиваются [1]. Содержание лимитирующих токсических веществ приведено в таблице [2]. Наиболее значимыми (и наиболее изученными) в практике городского подземного строительства считаются поливинилхлоридные и полистирольные материалы, которые используются либо как элементы гидроизоляционного ограждения несущих конструкций подземного сооружения. Миграция в воду хлористого винила при температуре 20 и 40 °С практически не наблюдается.

Основным критерием опасности использование таких материалов является миграция добавок-стабилизаторов в окружающую среду, в данном случае – свинца. Кинетика миграции детально изучена [1]-[4] и, вследствие этого, можно предположить, что по истечении определенного времени контакта изделия с водной средой возможно достижение выделения свинца,

*Рецептура исследования полимерных материалов*

Наименование полимерных материалов	Наименование лимитирующих токсических веществ	Содержание токсических лимитирующих веществ в %
Поливинилхлоридные материалы, стабилизированные соединениями свинца	<ul style="list-style-type: none"> <li>• трехосновой сульфат свинца</li> <li>• двухосновой стеарат свинца</li> <li>• стеарат свинца</li> </ul>	<p>0,8÷2,2</p> <p>0,8÷3,6</p> <p>0,4÷0,9</p>
Поливинилхлоридные материалы, пластифицированные диоктилфталатом	Диоктилфталаты	45÷60
Полистирольные материалы	Остаточное содержание стирола	0,1÷0,75

удовлетворяющего ПДК. Для того чтобы выделение свинца не влекло негативного воздействия непосредственно при применении изделий из выше означенного материала, предлагается «промывка» изделий на стадии изготовления.

Осуществить «промывку» не представляет трудностей. Основными критериями для отмывки являются температура жидкости, прогоняемая через изделие. Так установлено, что оптимальной температурой для выделения свинца из поливинилхлоридных материалов является температура в 50 °С, что занимает от 0,5 до 6 месяцев. Миграция хлористого винила в воду при данной температуре не была установлена вовсе [1]. Повышение температуры бессмысленно, так как может повлечь негативное влияние на изделие. Выделение добавок-стабилизаторов можно ускорить при добавлении в воду химически активных добавок, однако отмечено что их добавление влечет за собой разрушение поверхностного слоя, контактирующего с водой (например, при добавлении 2%-ого раствора уксусной кислоты). В дальнейшем можно без труда очистить воду от примесей свинца и использовать воду по замкнутому циклу. Процесс «промывки» емкок по времени, но можно предположить что, увеличивая скорость прохождения воды через изделие возможно уменьшение времени «промывки».

По данным Adcock L. (1985г.) проникновение воды в пластмассу в течение двух лет происходит на глубину слоя 0,25 мм, поэтому «промывка» не влечет за собой

разрушения материала. Немаловажно так же заметить, что наибольшие уровни выделения свинца из полимерных материалов наблюдаются в первые 3-5 суток, после чего миграция значительно снижается.

Все выше приведенные методы ведут к уменьшению содержания свинца на поверхности, контактирующей с водой до норм ПДК, но не приводят к полному прекращению миграции свинца. Наиболее приемлемый процесс для снижения миграции контакт изделия с водой при особых условиях. Однако важно заметить, что выделение добавки-стабилизатора на поверхности материала происходит непосредственно при изготовлении материала изделия. Устранение свинца в процессе изготовления конечного изделия возможно за счет применения высоких температур для снижения процесса миграции во времени. На данный момент этот вопрос мало изучен, но более детальная его проработка может привести в производство полимерных материалов экологически чистый подход.

В настоящее время полимерные материалы широко применимы при возведении подземных сооружений. Долговечность и возможность применения для решения задач высокой сложности делает изделия из пластмасс наиболее привлекательными. Однако не мало важно заметить, что изделия из полимеров не безопасны для окружающей среды, в том числе гидросферы. Данный вопрос изучен не полностью, поэтому возникает актуальность детальной проработки

применения полимеров при строительстве подземных сооружений. Новые концепции в данном направлении помогут существенно изменить технологию

проведения строительства подземных сооружений, способствуя их долговечности и безопасности по отношению к окружающей среде.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катаева С.Е. Научные основы санитарно-химического изучения пластмасс, применяемых в водоснабжении и система контроля за ними. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра хим. наук. – М., 1990.

2. Шефтель В.О. Вредные вещества в пластмассах. Справ./ В.О.Шефтель. – М.: Химия, 1991. – 543 с.

3. Опыт использования полиэтиленовых труб в газо- и водоснабжении/ ВЦП. Киев. ред. –

Пер.изд.: Erfahrungen mit Polyethylenrohren in der Gas- und Wasserversorgung/ Kottmann A., 1989.

4. Современное состояние применения световых стабилизаторов пластмасс в мире и в ЧСФР/ ВЦП. – Пер.изд.: Sucasny stav aplikacie svetelnych stabilizatorov do plastov vo svete a v CSFRю – Caucik P., Povazancova, 1990.

5. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: Гранд, 1999. –317 с.

#### Коротко об авторах

Хренов А.Е. – аспирант, кафедра «Инженерная защита окружающей среды», Московский государственный горный университет.

---

#### НОВИНКИ

#### ИЗДАТЕЛЬСТВА МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Королевский К.Ю.** Предпринимательское право. Учебное пособие.— 421 с.: ил. ISBN 5-7418-0265-6 (в пер.)

Изложены предмет и специфика российского предпринимательского права, рассмотрены общие положения о субъектах предпринимательской деятельности и особенности хозяйственных правоотношений для предприятий различных форм собственности. Отражена специфика основных аспектов предпринимательской деятельности предприятий угольной отрасли.

К.Ю. Королевский — доктор экономических наук.

*Для практикующих специалистов в области экономики горно-добывающей промышленности. Может быть полезна студентам, аспирантам и преподавателям высших учебных заведений.*

УДК 338.45:622.3

