



# ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ, ВКЛЮЧЕННЫМ В РЕШЕНИЕ КОМИТЕТА ПО ЭКОЛОГИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РФ

№ 70-1 ОТ 22 ФЕВРАЛЯ 2006 Г.

### Перечень вопросов, вынесенных на экспертизу:

1. Перечень и доля материалов, используемых для водопроводов.
2. Результаты исследований западными учеными качества воды раздельно по видам полимерных труб.
3. Растворимость, набухание и проницаемость полимерных труб в ароматических и хлорсодержащих растворителях.
4. Растворимость, набухание и проницаемость полимерных труб в других органических соединениях, находящихся в грунте и грунтовых водах.

Особенностью европейских сетей водоснабжения и канализации является широкое применение полимерных труб при строительстве новых трубопроводов. Среди водонапорных труб доля полимерных труб составляет 62%, а для крупных водопроводов диаметром более 200 мм – около 50%, достигая в отдельных странах (Великобритания) более 70% (см. «Трубы из различных материалов...» на стр. \_\_\_\_).

Таким образом, очевидно, что трубы из полимерных материалов имеют преимущественные объемы применения по

сравнению с металлическими, и в связи с этим вопросы технического регулирования уровня качества полимерных трубопроводов разработаны весьма детально. Результаты определения химической стойкости различных видов полимерных трубопроводов подробно изложены в документах международной организации по стандартизации ИСО/ТР 10358:1993, где представлена химическая стойкость труб и фитингов из полимеров девяти групп (полиэтилен высокой плотности, полиэтилен низкой плотности, полипропилен, полибутен, непластифицированный поливинилхлорид, хлорированный поливинилхлорид, АБС пластик, поливинилиденфторид и сшитый полиэтилен). Представлены результаты химической стойкости труб из этих полимеров в 427 средах.

Одновременно происходит периодическая публикация результатов по выделению из полимеров в воду вредных примесей, и реже – по диффузии через материал труб различных химических соединений. Эти данные обычно представляются общественности компаниями – производителями металлических труб. Последний скандально известный материал – публикация Е.Арвина в журнале Water research о соединениях, которые им обнаружены в питьевой воде. Этот мате-

риал неоднократно использовался специалистами по мед-ным и чугунным трубам в России, однако наиболее системно результаты его работы были рассмотрены 14 февраля 2006 г. на конференции «Трубы-2006» (Брюссель, Бельгия) его датскими коллегами в докладе представителей европейской ассоциации пластмассовых труб и фитингов. Контрольные исследования были проведены тремя компаниями, результаты этих исследований приведены в таблице 1.

Там же, на конференции, специалистами различных стран были изложены результаты работ экспертных групп по созданию европейской системы допуска материалов к использованию в питьевом водоснабжении. Работы представили: Джон Эшворт – инспектор Инспектората питьевой воды (Лондон, Великобритания); Майк Шеферд, представлявший английскую компанию Thames Water Utilities; Кристиан Легрос – глава Belgaqua – бельгийской федерации ассоциаций водоснабжения, Джой Робинс – глава департамента контроля качества и стандартизации компании VMW. Основные положения изложенной ими европейской системы допусков материала к питьевой воде (EAS) состоят в следующем:

1. Система разрабатывается для всех продуктов, используемых в контакте с питьевой водой, в том числе полимеров, металлов, силикатов;

2. Система замещает ныне действующие национальные схемы в Бельгии, Германии, Франции, Великобритании и Голландии;

3. Система поддерживает гармонизацию стандартов на продукцию в рамках EN и разработку европейских методов испытаний.

По результатам испытаний составляется Positive List – список продуктов, допущенных к контакту с питьевой водой. В этот Positive List уже в настоящее время включены полиэтилен и непластифицированный поливинилхлорид, поддержанные Германией, Францией, Великобританией и

Голландией. Система должна быть разработана до 2009-2010 г.

На сайте предприятия «Свободный Сокол», производящего трубы из чугуна, приведены данные публикаций в американской печати относительно проникновения в питьевую воду веществ, прошедших через стенку трубы. На конференции в Брюсселе был представлен доклад по системе сертификации компонентов системы пластмассовых трубных систем и применяемых материалов, разработанной североамериканской организацией NSF, являющейся сотрудничающим центром Всемирной организации здравоохранения по питанию, водной безопасности и окружающей среде. Основные положения системы: анализ компонентов системы питьевого водоснабжения, программа производства пластмассовых труб, составление списка допущенных материалов в рамках института пластмассовых труб и списка допущенных ингредиентов. На компоненты систем питьевого водоснабжения разработан стандарт 61 NSF и Американского Национального института стандартов (ANSI), в котором описаны методы оценки миграции или экстракции продуктов в воду. Основные разделы стандарта: трубы и относящиеся к ним материалы – раздел 4; защитные (барьерные) материалы – раздел 5; соединения и герметики – раздел 6; требования к процессу – раздел 7; механические характеристики – раздел 8. Документы NSF приняты в Канаде. Отметим, что как в европейских, так и в американских стандартах оценивается только допустимость контакта с питьевой водой компонентов, используемых при изготовлении систем трубопроводов, и не анализируются процессы массопереноса через материал труб из внешних окружающих источников, справедливо полагая, что поддержание окружающей среды в надлежащем состоянии регулируется другими стандартами и организациями.

Принципиально важным представляется третий вопрос, вынесенный на экспертизу (растворимость, набухание и

**Таблица 1. Сравнение данных, полученных Е.Арвином и Датской ассоциацией водоснабжения и водоотведения (DANVA)**

Номер вещества	Концентрация вещества, мг/л		
	Испытание на миграцию при 23°C в течение 7 дней, мг/л*		Испытание на миграцию по EN 12873 (новые и старые трубы)**
	Материалы С	Материалы D	
I	10,7	-	< 0,05
II	0,1	6,6	< 0,1
III	7,0	0,5	< 0,4-3,6
IV	-	163	< 0,3-1,4
V	0,6	0,3	< 0,05-0,16
VI	4,6	0,7	< 0,05-1,2
VII	3,2	1,7	< 0,05-1,1
VIII	538	311	< 0,05-0,78
IX	3,5	3,5	< 0,05-1,2
X	26,6	3,9	не существует

\* По данным Е.Арвина

\*\* По данным DANVA

Примечание: номера веществ и материалы С и D описаны в статье Е.Арвина.



Изменение размеров резиновых уплотнителей (а, б) после 24 часов набухания в толуоле



проницаемость полимерных труб в ароматических и хлорсодержащих растворителях).

Анализируя работу трубопроводов в грунтах, отметим, что все национальные международные стандарты по газовым и водопроводным трубам ориентированы именно на подземную прокладку трубопроводов, что отражено в их наименовании. Есть две совершенно различные группы воздействия материалов окружающей среды на трубопроводы: 1) почвенная органика и грунтовые воды, и 2) аварийные проливы агрессивных веществ.

Вопросы обеспечения работоспособности трубопроводов в течение как минимум 50 лет в условиях природных воздействий практически разрешены. Подтверждением этому являются проложенные по всей России полимерные трубопроводы для газа и воды, подтвердившие свою практичность и работоспособность. Одновременно с внешним воздействием эти трубопроводы рассчитаны на транспортировку углеводородов (метана – в случае природного газа, пропана и бутана – в случае транспортировки газовой фазы сжиженных углеводородных газов, углеводородов C1-C5 – в случае транспортировки попутных нефтяных газов). На все эти виды применения имеются технические условия, определяющие требования к используемому материалу.

Второй случай воздействия окружающей среды на трубопроводы подземной прокладки – аварийные проливы хлорированных и ароматических растворителей (дихлорэтана, четыреххлористого углерода, бензола, толуола и ксилола). Поскольку аварийные проливы этих высокотоксичных продуктов являются техногенной катастрофой и подлежат ликвидации в ходе срочных неотложных аварийно-восстановительных работ, которые проводятся специализированными организациями и органами МЧС, должен быть проанализирован только краткосрочный период сохранения работоспособности трубопровода.

При сравнении поведения полиэтиленовых и чугунных водоводов проявляется полная незащищенность от растворителей чугунных водоводов, т.к. контур их герметичности состоит из чередующихся элементов резина-чугун. В приложении дается протокол испытаний на набухание в толуоле резиновых колец двух видов, поставляемых заводом «Свободный Сокол». В обоих случаях степень набухания превышает 150 весовых процентов, в то время как полиэтилен – как обычный, так и сшитый – не набухает в толуоле. На рис.1 показано изменение размеров резиновых фрагментов в сравнении с фрагментами труб из полиэтилена.

Поэтому в условиях аварийных проливов чугунные и другие трубы, соединяемые по системе раструбов, абсолютно не устойчивы к воздействию растворителей, в то время как сваренные ПЭ трубы спокойно переносят аварийные проливы.

Сказанное выше – не новость. В документе американского Института пластмассовых труб «Проницаемость пластиковых труб, используемых для питьевого водоснабжения» это отмечено еще в июле 1984 г. и повторно подтверждено в мае 2002 г. на основе отчета Института Беттли опубликованного в октябре 1983 г. (см. стр. \_\_\_).

Все вышеизложенное показывает, что при решении важнейшей задачи безопасного транспортирования питьевой воды разрабатывается единая система мер применительно ко всем типам материалов, а не выборочно – только к полимерам или только к металлу. Большой объем примене-



ния полимерных труб при создании трубопроводов питьевого водоснабжения свидетельствует о том, что технические вопросы, связанные с применением этих труб, решены, и контроль за качеством материалов, работающих в контакте с питьевой водой, организован как в нашей стране, так и за рубежом, поскольку без санитарно-гигиенических заключений, выдаваемых органом санитарно-эпидемиологического контроля, применение материалов в системах питьевого водоснабжения невозможно. Опыт применения полимерных труб показывает, что в другой системе контроля качества полимерных труб нет необходимости, так как состояние окружающей среды контролируется природоохранным ведомством.

Экспертиза выполнена доктором технических наук, проф. Ковригой В.В.

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ 48/06 от 16.05.06

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

1. Идентифицировать материалы, из которых изготовлены изделия (уплотнительные кольца чугунных водоводов) – 2 образца.
2. Определить степень набухания в толуоле изделий (уплотнительные кольца чугунных водоводов) – 2 образца.

#### МЕТОДЫ:

Фурье-ИК-спектроскопия в варианте НПВО, аналитическая методика весового определения степени набухания.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ:

1. Образец №1 изготовлен из изопренового каучука. Степень набухания в толуоле за 24 часа при комнатной температуре – 264 мас. %.
2. Образец №2 изготовлен из бутадиенстирольного каучука. Степень набухания в толуоле за 24 часа при комнатной температуре – 176 мас. %.

Исполнитель:

Научный сотрудник физико-химического отдела ЗАО НПП «Полипластик» Иванов А.Н.

Нач.отдела, д.х.н.  
Калугина Е.В.



Изменение размеров элементов ПЭ трубы из трубного (в) и трубного сшитого (г) полиэтилена после 24 часов набухания в толуоле

