



# ЧИСТОЙ ВОДЫ ЛОББИ

Марат Баймуканов

Специальный (апрельский) номер журнала «Полимерные трубы» был полностью посвящен проблеме, поднятой Комитетом по экологии Государственной Думы РФ в своем Решении «О проблемах обеспечения экологической безопасности сетей водоснабжения».

Напомним, что в Решении №70-1 от 22 февраля 2006 года Комитет поставил под сомнение безопасность использования полимерных труб для транспортировки питьевой воды. Основание – «...Проведенные западными учеными исследования качества воды, подаваемой с использованием пластиковых труб, показали высокий уровень загрязненности питьевой воды ароматическими и хлорированными сольвентами (растворяющими веществами). Показатели превышали новые стандарты по бензолу, трихлорэтилену и тетрахлорэтилену» (цитата из Решения).

Разделяя озабоченность Комитета по экологии Госдумы, участники рынка полимерных трубопроводных систем не могли согласиться с таким подходом к решению проблемы экологической безопасности питьевого водоснабжения и оценкой трубопроводных систем из полимерных материа-

лов в ее обеспечении, и обратились к специалистам в области технологических процессов получения продуктов хлорорганического синтеза.

Анализ информации, изложенной в Решении Комитета Госдумы по экологии, был проведен специалистами НИИЦ «Синтез» – Генеральным директором ООО НИИЦ «Синтез», д.х.н., профессором Ю.А.Трегером и заведующим сектором к.х.н. Н.Ф.Кришталем.

Из девятистраничного экспертного отчета, полученного нами от НИИЦ «Синтез», предлагаем вниманию читателей некоторые основные факты.

В нашей стране производство бензола составляет около 1170 тыс. тонн в год, а потребление составляет около 1135 тыс. тонн в год. Нефтяной бензол получают на шестнадцати нефтеперерабатывающих предприятиях, а каменноугольный бензол – на десяти коксохимических производствах. В центральной части России расположено всего несколько производств бензола (в Рязани, Ярославле и Ставрополе), остальные производства расположены в Республике Башкортостан, в Уральском регионе, в Западной и Восточной Сибири.

## СПРАВКА:

Научно-исследовательский инженерный центр «Синтез» создан в 2005 году на базе хлорорганического отдела ликвидированного ФГУП НИИ «Синтез» с КБ. В советское время задачи хлорорганического отдела включали в себя разработку новых технологических процессов получения продуктов хлорорганического синтеза, участие в создании новых производств, участие в их пуске и освоении, оказании технической помощи действующим производствам хлорорганического синтеза.

Тематика работ отдела включала в себя разработку в 70-х годах прошлого столетия технологии получения трихлорэтилена на Волгоградском ПО «Химпром» и Усольском ПО «Химпром», тетрахлорэтилена на Стерлитамакском ПО «Каустик», хлорбензола и дихлорпроизводных бензола из бензола на Днепродзержинском ПО «Азот», последующего участия в пуско-наладочных работах. Кроме того, специалисты хлорорганического отдела много внимания уделяли вопросам применения хлорорганических продуктов в различных отраслях отечественной промышленности. Специалистами института были разработаны отечественные стабилизаторы для хлорорганических растворителей, освоен их промышленный выпуск, и на основе их применения были разработаны экологически чистые технологии применения трихлорэтилена и тетрахлорэтилена для обезжиривания изделий в самых различных отраслях промышленности и в химической чистке одежды. Внедрение этих технологий позволило в несколько раз уменьшить требуемое количество растворителей и значительно уменьшить нагрузку на окружающую среду.

При производстве бензола любым из известных промышленных методов сточные воды, содержащие бензол, отсутствуют.

Бензол используют в различных химических процессах при получении красителей, фармацевтических препаратов и т.п., причем основное оборудование расположено в бетонированных углублениях. Сточные воды, содержащие бензол, отсутствуют. В нашей стране запрещено использовать бензол в качестве растворителя или чистящего агента при обезжиривании различных изделий.

Тетрахлорэтилен в основном применяется в качестве растворителя при сухой чистке одежды и в незначительных количествах – для обезжиривания металлов. Кроме того, он используется в текстильной промышленности при обработке и отделке продукции, в качестве экстрагирующего растворителя, теплообменной жидкости, в производстве фторуглеродов и при фумигации зерна. Предприятия химической чистки одежды, основные потребители тетрахлорэтилена, расположены, как правило, в крупных городах по всей территории России.

Производство тетрахлорэтилена в России составляет чуть более 10 тыс. тонн в год, а потребление – всего 5,3 тыс. тонн. На экспорт направляется 5 тыс. тонн.

Тетрахлорэтилен производят на одном предприятии – Стерлитамакском ЗАО «Каустик».

При производстве тетрахлорэтилена любым из известных промышленных методов сточные воды, содержащие тетрахлорэтилен, также отсутствуют.

По зарубежным данным, тетрахлорэтилен достаточно широко распространен в окружающей среде, но содержится в очень низких концентрациях, то есть в пределах мкг/кг в осадках, в природных водах в мкг/л и в воздухе в мкг/м<sup>3</sup>. Установлено [1], что около 85% производимого тетрахлорэтилена в результате его испарения в процессах применения поступает в атмосферу. Его присутствие обнаруживается как в воздушной среде города, так и в сельских районах. Максимальные обнаруженные концентрации в воздушной среде города не превышали 50 мкг/м<sup>3</sup>, а средняя концентрация в городской питьевой воде в 100 городах Германии находилась на уровне 0,6 мкг/л. Установлено, что поверхностные водоемы в Западной Европе содержат тетрахлорэтилен в концентрациях 0,01–46 мкг/л.

На основании проведенных зарубежных полевых экспериментов установлено, что основным путем выделения тетра-

хлорэтилена из воды является его испарение. Период полужизни тетрахлорэтилена в речной воде составляет 330 суток, а в озерной воде или подземных водах – от 30 до 300 суток.

Трихлорэтилен является промышленным растворителем, преимущественно применяющимся для обезжиривания металлических деталей на крупных машиностроительных и автомобильных заводах, расположенных, большей частью, в Центральном регионе России, а также применяется в

**Бензол (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PhH)** – органическое химическое соединение, бесцветная, жидкость с приятным сладковатым запахом. Ароматический углеводород. Бензол входит в состав бензина, широко применяется в промышленности, является исходным сырьем для производства лекарств, различных пластмасс, синтетической резины, красителей. Хотя бензол входит в состав сырой нефти, в промышленных масштабах синтезируется из других ее компонентов. Токсичен, канцерогенен.



**Тетрахлорэтилен** (перхлорэтилен), Cl<sub>2</sub>C=CCl<sub>2</sub>, бесцветная жидкость, температура кипения 121°C. Растворитель и экстрагирующий агент, например, для каучуков, пластмасс, жиров. Используется при химической чистке одежды.

**Трихлорэтилен** – бесцветная, прозрачная, подвижная, летучая жидкость со своеобразным запахом, напоминающим запах хлороформа, и сладким, жгучим вкусом. Плотность 1,462–1,466 г/см<sup>3</sup>. Полностью перегоняется при температуре +86–88°C. Практически нерастворим в воде; смешивается с органическими растворителями. В применяемых в анестезиологии концентрациях не воспламеняется и не взрывается. Под действием света и воздуха разлагается с образованием фосгена и галогенсодержащих кислот и приобретает розовую окраску.

незначительных количествах для химической чистки спецодержды, как растворитель для восков, жиров, смол и масел, а также как экстрагент для эфирных масел специй и для извлечения кофеина из кофе. Оборудование, применяемое в нашей стране для химической чистки одежды, в основном, закуплено в Италии или Германии, а для обезжиривания металлов – в основном, в Швейцарии, США и Чехии. Это оборудование полностью отвечает принятым в странах ЕС и в США экологическим требованиям. Технологические процессы химической чистки одежды или обезжиривания металлов полностью исключают наличие сточных вод, содержащих растворители.

Производство трихлорэтилена в России составляет 40,6 тыс. тонн в год, потребление – 6,3 тыс. тонн в год. На экспорт поставляется более 34 тыс. тонн готовой продукции.

Трихлорэтилен производят на Усольском ОАО «Усолье-химпром» и Волгоградском ОАО «Химпром».

При производстве трихлорэтилена образующиеся сточные воды подвергают отпарке с целью удаления из них остаточного трихлорэтилена и затем условно-чистые сточные воды, содержащие хлорид кальция и гидрооксид кальция, сбрасывают в имеющийся накопитель сточных вод.

Трихлорэтилен, так же как и тетрахлорэтилен, достаточно широко распространен в окружающей среде в очень низких концентрациях [2]. В воздухе, где содержится абсолютно большая часть трихлорэтилена, поступающего в окружающую среду, продолжительность периода его существования, как уже было отмечено, составляет примерно 10 суток. Трихлорэтилен быстро испаряется из воды, полупериод его испарения составляет приблизительно 20 мин при 25°C.

Прогнозируемое и наблюдаемое распределение трихлорэтилена в окружающей среде по зарубежным данным выглядит следующим образом (табл. 1):

Похожее распределение в окружающей среде имеет место и для тетрахлорэтилена.

Во избежание попадания этих растворителей в открытый грунт при возможных аварийных ситуациях все основное оборудование – реакторы, ректификационные колонны, емкости и т.п. – располагается в бетонированных углублениях, имеющих объем, равный объему жидкости, находящейся в этом оборудовании.

Практически единственными источниками попадания этих растворителей при их производстве в окружающую среду являются выбросы (азотное дыхание) из емкостей хранения готовой продукции. Эти выбросы паров растворителей в смеси с азотом совсем незначительны и соответствуют нормативным показателям.

Поскольку потребление тетрахлорэтилена и трихлорэтилена в передовых западных странах в несколько раз превышает потребление этих растворителей в нашей стране, а размеры территорий этих стран значительно уступают размерам терри-

тории России, логично предположить, что в нашей стране распространение этих растворителей в окружающей среде, как в городе, так и в сельской местности, имеет более ограниченный характер по сравнению с зарубежными странами.

И все же нельзя полностью исключить локального попадания этих растворителей или отходов, содержащих бензол, тетрахлорэтилен и трихлорэтилен, в грунт или грунтовые воды в случае их несанкционированного сброса некоторыми предприятиями. Как правило, такие случаи выявляются путем проведения соответствующих анализов, а предприятие, совершившее подобное нарушение, строго наказывается.

Попадание этих растворителей в грунт и, соответственно, в грунтовые воды, также может произойти в результате аварийных ситуаций, в том числе из-за нарушения герметичности оборудования или трубопроводов вследствие их коррозии, небрежно выполненного ремонта, неправильной затяжки фланцевых соединений и т.п., а также при сливе/наливке продукции или ее транспортировании. Это может иметь место на складах готовой продукции или под эстакадами, несущими трубопроводы с продуктами на предприятиях, производящих продукцию или на предприятиях, ее использующих.

Проведенный анализ производственной деятельности различных предприятий, производящих или применяющих указанные растворители, показывает, что не существует территорий, загрязненных одновременно бензолом, трихлорэтиленом и тетрахлорэтиленом.

Загрязнение грунта или грунтовых вод носит ярко выраженный временный, локальный характер, как по уменьшению концентрации загрязняющего вещества во времени, так и по площади поражения, поэтому предельно-допустимые концентрации рассматриваемых растворителей в почве не установлены ни в нашей стране, ни за рубежом.

В зарубежной и отечественной научной и специальной литературе отсутствуют сведения об исследованиях динамики загрязнения грунтов бензолом или хлорорганическими растворителями.

Статистика аварий или каких-либо несчастных случаев с бензолом, тетра- или трихлорэтиленом ведется, хотя они и не являются супертоксичными соединениями, в отличие от полихлорированных бифенилов, соединений ртути или мышьяка, требующими особых мер предосторожности. В то же время, из специальной литературы или из средств массовой информации неизвестны какие-либо существенные аварии при производстве или применении этих растворителей.

Самый высокий риск подвергнуться воздействию бензола, тетра- или трихлорэтилена остается на рабочем месте. Превышение предельно-допустимой концентрации (ПДК) в рабочей зоне может происходить во время эксплуатационных или ремонтных работ, а также при ликвидации аварийных ситуаций в связи с проливом растворителя.

Таблица 1. Распределение трихлорэтилена (ТХЭ) в окружающей среде

Среда	Прогнозируемое распределение ТХЭ, в %	Прогнозируемая концентрация ТХЭ, в абс. выражении	Наблюдаемая концентрация ТХЭ, в абс. выражении
Воздух	99,7	22 мкг/м <sup>3</sup>	0,01-10 мкг/м <sup>3</sup>
Вода	0,3	0,06 мкг/л	0,01-100 мкг/л
Донные отложения (грунт)	<0,01	0,4 мкг/кг	1-10 мкг/кг

Таблица 2. Установленные показатели ПДК веществ в различных средах

Среда	Для бензола	Для тетрахлорэтилена	Для трихлорэтилена
Атмосферный воздух населенных мест (среднесуточная ПДК)	0,8 мг/м <sup>3</sup>	0,06 мг/м <sup>3</sup>	1 мг/м <sup>3</sup>
Максимально разовая	1,5 мг/м <sup>3</sup>	не установлена	4 мг/м <sup>3</sup>
Вода водоемов санитарно-бытового водопользования	0,5 мг/л,	по 0,5 мг/л,	не установлена

Предельно допустимая концентрация в рабочей зоне для бензола установлена 5 мг/м<sup>3</sup>, для тетрахлорэтилена – 10 мг/м<sup>3</sup> и для трихлорэтилена – также 10 мг/м<sup>3</sup> (табл. 2).

В Санитарных нормах и правилах 2.1.4.559-96 (переизданных в 2001 году) «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» показатели качества питьевой воды были дополнены ПДК для бензола – не более 0,01 мг/л, а ПДК для тетрахлорэтилена и трихлорэтилена в питьевой воде так и не были установлены.

«Перечень рыбохозяйственных нормативов» [3] включает ПДК для тетрахлорэтилена – не более 0,16 мг/л и ПДК для трихлорэтилена – не более 0,01 мг/л.

Для сравнения: требованиями к питьевой воде в странах Европейского сообщества согласно [4] установлена ПДК по бензолу – 1,0 мкг/л; по тетрахлорэтилену и трихлорэтилену (в сумме) – 10 мкг/л.

В упомянутых «Директивах Совета Европейского союза...» допустимое содержание тетрахлорэтилена в сумме с трихлорэтиленом в питьевой воде, равное 10 мкг/л, ужесточено по сравнению с ориентировочными величинами ПДК для питьевой воды для тетрахлорэтилена 10 мг/л и для трихлорэтилена 30 мкг/л, рекомендованными ранее Всемирной Организацией Здравоохранения [5].

Выводы, представленные в экспертном заключении НИИЦ «Синтез», в общих чертах следующие:

1. Тетрахлорэтилен и трихлорэтилен широко распространены в окружающей среде, но содержатся в очень низких концентрациях, не опасных для здоровья человека.

2. По экспертной оценке, условия значительного загрязнения грунта опасными ароматическими или хлорорганическими растворителями, как по величине загрязненной площади, так и по высокой концентрации загрязнителя в грунте могут встретиться крайне редко и будут носить локальный по площади поражения и кратковременный по времени воздействия характер.

3. В нашей стране, как и за рубежом, предельно-допустимые концентрации содержания этих растворителей в почве не установлены, поскольку эти растворители со временем мигрируют из грунта (и воды) в атмосферу, где и трансформируются сначала в трихлоруксусную кислоту и затем в углекислый газ и ионы хлора.

4. Показано, что при глубине заложения трубопроводов для питьевой воды, как в городе, так и в сельской местности, которая составляет не менее 2,30 м (должна быть ниже среднего значения зарегистрированного уровня промерзания почвы), концентрация ароматических или хлорорганических растворителей, достигших такой глубины в ре-

зультате произошедшей аварийной ситуации, будет совсем незначительной (предположительно составит доли мкг/кг грунта). Поэтому концентрация этих растворителей, каким-то образом проникших в питьевую воду, как источник опасности для здоровья населения, может быть столь малой, что не определится современными методиками анализа.

5. На сегодняшний день отсутствуют какие-либо доказательства, подтверждающие загрязнение питьевой воды, транспортируемой по полимерному трубопроводу, такими внешними загрязнителями, как бензол, тетрахлорэтилен и трихлорэтилен, как за счет проницаемости стенок, так и в результате вымывания загрязнителей из стенок материала трубопровода, в количествах, превышающих нормированные показатели стандартов на питьевую воду.

Таким образом, возвращаясь к тексту Решения Комитета по экологии Государственной Думы РФ, в котором говорится, «...Органические соединения могут диффундировать сквозь полимерные материалы из грунтов, грунтовых вод в пропорциях, зависящих от полимера, молекулярных размеров загрязнителя, силы притяжения между ними и температуры», можно с уверенностью сказать, что загрязненность грунта и, соответственно, грунтовых вод «ароматическими и хлорированными сольвентами (растворяющими веществами) в степени, способной нанести экологический ущерб питьевой воде посредством проникновения через стенки полимерных труб – ситуация из разряда надуманных и ничем не обоснованных. Использование такой «страшилки» преследовало одну единственную цель – вызвать сомнение у потребителей полимерных труб в их безопасности, и на этом фоне «учитывая экологическую и санитарно-эпидемиологическую безопасность труб из высокопрочного чугуна» способствовать их продвижению.

## Литература

1. Тетрахлорэтилен. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Совместное издание Программы ООН и Всемирной организации здравоохранения, Женева, 1988 г.
2. Трихлорэтилен. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Совместное издание Программы ООН и Всемирной организации здравоохранения, Женева, 1989 г.
3. Перечень рыбохозяйственных нормативов. ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды и водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд. ВНИИРО, 1999.
4. Директивы Совета Европейского союза от 3 ноября 1998 г. по качеству воды, предназначенной для потребления человеком (98/83/ЕС). Приложение 1, часть В.
5. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Женева, 1989.