

Г. А. БЕЙЛИХИС

Новый метод дегазации тетраэтилсвинца

Из санитарно-эпидемиологической станции Кировского района Москвы

Широкое применение наилучшего из известных антидетонаторов — тетраэтилсвинца — определяет особую актуальность вопроса о дегазации его в производстве этиловой жидкости при ее смешении с горючим и при применении этилированного горючего.

Для устранения загрязнений тетраэтилсвинцом помещений, оборудования и площадок предложен ряд способов.

1. Механический способ. Загрязнение удаляется при помощи протирачных материалов, чаще всего тряпья или опилок, с последующим смыванием сильной струей воды из шланга. Наилучшим протирачным материалом является тряпье. Имеющие широкое применение опилки не могут быть рекомендованы, несмотря на то, что они хорошо очищают поверхности, так как употребление их постоянно засоряет канализационные трапы. Механический способ имеет значительные недостатки: неполное удаление загрязнения, удаление тетраэтилсвинца в канализацию в неразрушенном, необезвреженном виде, необходимость уничтожения протирачных материалов, а также систематической очистки канализации при применении опилок.

2. Физический способ. Тетраэтилсвинец удаляется путем его растворения: оборудование, полы, стены, площадки и т. д. протираются органическим растворителем, обычно керосином, после чего производится уборка механическим способом. Недостатком этого способа является равномерное распределение по поверхности растворенного тетраэтилсвинца в виде пленки. Нерастворимая в воде пленка с трудом поддается удалению механическим путем, что значительно увеличивает возможность испарения тетраэтилсвинца.

Беляков, экспериментально доказав неэффективность удаления тетраэтилсвинца путем растворения его органическими растворителями, предложил способ дегазации помещений, заключающийся в эмульгировании тетраэтилсвинца при помощи 1,5—4% водного раствора хозяйственного мыла с последующим смыванием эмульсии водой и механической уборкой. Этот простой и доступный способ дает по сведениям автора высокий дегазационный эффект (до 93%). Недостатками способа Белякова являются удаление неразрушенного тетраэтилсвинца в канализацию, значительная трудоемкость (обезвреживание 40 м² пола продолжается 45 минут) и необходимость применения опилок при механической уборке.

3. Химический способ. Тетраэтилсвинец разрушается при помощи крепких кислот или галогидов. Обычно применяются вещества, выделяющие свободный хлор, чаще всего хлорная вода и кашица хлорной извести.

Беляков экспериментально доказал чрезвычайно низкий дегазационный эффект при употреблении хлорной воды. Левин указывает, что реакция тетраэтилсвинца с кашицей хлорной извести (1 часть хлорной извести на 4 части воды) протекает слабо, вследствие ничтожной растворимости тетраэтилсвинца в воде. Кроме того, эффективность дегазации кашицей хлорной извести находится в прямой зависимости от содержания в ней активного хлора, которое в свою очередь зависит от правильного хранения хлорной извести. Общеизвестно, что хранение хлорной извести нередко производится с нарушением установленных правил.

Употребление сухой хлорной извести для дегазации тетраэтилсвинца противопоказано, так как разрушение тетраэтилсвинца происходит бурно, со значительным тепловыделением, при котором возможна вспышка.

4. Физико-химический способ. На тетраэтилсвинец воздействуют органическим растворителем насыщенным хлором или содержащим в растворе вещества, выделяющие свободный хлор; при этом происходит растворение тетраэтилсвинца и одновременно его разрушение.

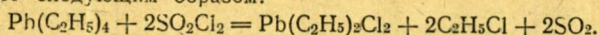
Бобышев и Халявин рекомендуют для дегазации аппаратуры 5—6% раствор хлора в дихлорэтана. Недостатком этого способа, ограничивающим возможности его применения на участках, где работа проводится без противогазов, является токсичность дихлорэтана.

Хлорное олово (SnCl_4), растворенное в органическом растворителе, не может применяться для дегазации помещений и площадок, так как, жадно поглощая влагу,

оно дает густой туман хлористого водорода (поэтому хлорное олово и применяется как дымообразующее вещество).

Рядом иностранных инструкций в качестве дегазатора тетраэтилсвинца рекомендован хлористый сульфурил (SO_2Cl_2). Левин отмечает, что реакция тетраэтилсвинца с хлористым сульфурилом происходит моментально, идет бурно, со значительным выделением тепла, но при этом тетраэтилсвинец разрушается только до дихлордиэтилсвинца. Обычно применяется 20—25% раствор хлористого сульфурила в органическом растворителе, причем работа по дегазации производится в противогазе.

Реакция идет следующим образом:



Неполное разрушение тетраэтилсвинца, токсичность хлористого сульфурила и обильное выделение сернистого газа при дегазации резко ограничивают возможность применения этого способа. Применение его в помещениях, где работа производится без противогазов, невозможно.

В отечественной промышленности в настоящее время применяются механический, физический и химический способы дегазации тетраэтилсвинца. Значительные недостатки их позволяют утверждать, что эффективного и доступного метода дегазации помещений, площадок и аппаратуры, загрязненной тетраэтилсвинцом, не существует.

Поставив себе задачей изыскать такой метод, мы подвергли лабораторной проверке универсальные дегазаторы — монохлорамин и дихлорамин ($\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SClNa}$ и $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NCl}_2$). Оказалось, что сухой дихлорамин энергично реагирует с тетраэтилсвинцом и разрушает его полностью. Реакция идет с сильным разогревом, заканчивается вспышкой с обильным газовыделением. Следовательно, сухой дихлорамин для дегазации применяться не может. Монохлорамин растворяется только в воде; применение водных растворов для дегазации производственных помещений, площадок и аппаратуры, как показано выше, неэффективно.

Дихлорамин растворяется особенно хорошо в хлорорганических продуктах — дихлорэтано, дихлорпропано, хлороформе. Однако эти растворители являются токсическими веществами, и возможность применения растворов дихлорамина в них ограничивается помещениями, где работа производится в противогазе.

Нами проверены дегазационные свойства 10% раствора дихлорамина в дихлорэтано и 1,5% раствора (насыщенного) дихлорамина в бензине, а также 3% и 5% (насыщенного) водного раствора хлорамина. В пробирках растворы дихлорамина разрушают тетраэтилсвинец, причем происходит полное разрушение молекулы его; реакция происходит на холоду быстро, спокойно, без тепло- и газовыделений.

После разрушения в бензиновом растворе оставался значительный белый осадок продуктов его разрушения. Осадок отмывался 10% раствором едкого натра и горячей водой, после чего производилась проверка полноты разрушения. Для индикации тетраэтилсвинца применялся метод открытия под микроскопом характерных продуктов разрушения его иодом — тонкие иглообразные кристаллы иодистого свинца. Открытие тетраэтилсвинца этим методом возможно при концентрации его более 0.001 мг/л. 10% раствор дихлорамина в дихлорэтано полностью разрушал тетраэтилсвинец в растворах различной концентрации (до 50%).

Дегазация поверхностей, загрязненных тетраэтилсвинцом, растворами дихлорамина дает отличный результат. Дегазация поверхностей раствором монохлорамина дает худший результат, вследствие неполного разрушения тетраэтилсвинца, а также плохого контакта водного раствора с тетраэтилсвинцом, нерастворимым в воде.

Наше предложение о применении хлораминов для дегазации тетраэтилсвинца принято отраслевым Научно-исследовательским институтом промышленности этиловой жидкости. Однако область применения хлораминов как дегазатора тетраэтилсвинца не ограничивается его производством. 10% раствор дихлорамина в дихлорэтано может применяться всюду, где работа производится в противогазе (производство этиловой жидкости, смешение ее с горючим). 1,5% раствор дихлорамина в бензине может применяться там, где работа производится без противогазов (моторо- и летно-испытательные станции), а также для смывания тетраэтилсвинца с кожи работающих при обливаниях, обрызгиваниях и в аварийных случаях. 3% водный раствор монохлорамина может применяться для мытья рук в производстве этиловой жидкости и при смешении ее с горючим, а также для дегазации спецодежды рабочих моторо- и летно-испытательных станций перед ее стиркой.

На бензоэсмесительных и мотороиспытательных станциях, помимо протирания поверхностей аппаратуры и коммуникаций раствором дихлорамина, мы рекомендуем в местах возможных подтеканий свинцового бензина подставлять сосуды с насыщенным раствором дихлорамина или даже сухим дихлораминном. При подтекании этиловой жидкости пользоваться сухим дихлораминном нельзя во избежание вспышки.

Предлагаемый метод сравнительно с другими имеет значительные преимущества: надежность и полнота разрушения тетраэтилсвинца, быстрота дегазации и широкая область применения. К внедрению предлагаемого метода дегазации тетраэтилсвинца имеется также экономическая предпосылка — наличие в промышленности значительных запасов хлораминов.