

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПДЛ АНАЛИЗАТОРОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В РЕЗЕРВУАРАХ

Многие органические вещества, растворы и различные углеводороды при хранении в цистернах и резервуарах подвергаются окислению и участвуют в иных химических реакциях, что связано с присутствием в воздухе кислорода и влаги. В некоторых случаях контакт с воздухом может привести к возникновению пожаров или взрывоопасных ситуаций. Продувка азотом или создание азотной подушки помогают предотвратить контакт раствора и паров, находящихся в резервуаре, с кислородом. При этом количество используемого азота зависит от объема резервуара, уровня жидкости в резервуаре, испарения жидкости и парциального давления газа, находящегося над жидкостью. Для эффективной защиты от окисления находящихся на хранении химических веществ требуется снижение содержания кислорода в парах, контактирующих с жидкостью.

Чтобы исключить присутствие кислорода в жидкой и газообразной фазе, со дна резервуара выпускают пузырьки азота, которые проходят через жидкость. При этом азот замещает кислород и заполняет свободное пространство над жидкостью. Если опасность окисления или возникновения пожара не столь высока, достаточно с помощью азота изолировать только газообразную фазу над жидкостью, тем самым предотвращая контакт между жидкостью и газом на границе раздела фаз.



Если при наполнении цистерны или резервуара уровень жидкости повышается, газообразная фаза уменьшается в объеме, и для удаления кислорода из системы требуется меньше азота, что позволяет снизить расход подаваемого азота.

Резервуары держат открытыми, чтобы предотвратить возникновение избыточного давления. Избыточное давление, возникающее при повышении температуры или при наполнении резервуара, заставляет пар стремиться из резервуара наружу. Колебания температуры, например, в течение суток, могут привести к попаданию воздуха внутрь резервуара и тем самым повысить содержание кислорода и влаги. Предотвращение окисления в условиях недостаточного давления путем создания азотной подушки на границе раздела фаз потребует большего количества азота. При этом резервуар может «дышать» при колебаниях температуры, которые обычно приводят к значительным изменениям объема.

Для измерения содержания кислорода и влаги в резервуарах для хранения химических веществ используются электрохимические и спектроскопические методы, а также методы, основанные на использовании парамагнитных сенсоров и сенсоров на основе циркония.

Парамагнитные сенсоры крайне чувствительны к влаге, наличие которой значительно сокращает срок службы парамагнитной ячейки. Поэтому система

пробоподготовки должна предусматривать меры по предотвращению образования конденсата при уменьшении температуры образца ниже точки росы. Более того, присутствие углеводородов также влияет на парамагнитные анализаторы. Это приводит к необходимости дополнительной подготовки образца с целью удаления компонентов, оказывающих негативное влияние.

Недостатком циркониевых сенсоров является влияние углеводородов на измерение содержания кислорода. При рабочей температуре циркониевого сенсора происходит сгорание углеводородов с потреблением кислорода. При этом измеряемое содержание кислорода может оказаться ниже его действительного уровня. В такой ситуации требуется интенсивное обслуживание сенсора, а также сложная и дорогостоящая система пробоподготовки, которая вызывает задержку в измерениях.

Анализаторы на перестраиваемых диодных лазерах (ПДЛ анализаторы) представляют собой бесконтактные устройства, основанные на спектроскопических методах и характеризующиеся долгосрочной стабильностью и быстрым временем отклика. Они с высокой точностью определяют содержание молекул определенного типа, например, кислорода или воды, причем наличие влаги или летучих органических соединений не является помехой для измерений.

Большинство ПДЛ анализаторов либо являются анализаторами разнесенного типа, в которых передатчик и приемник располагаются точно напротив друг друга, либо требуют использования дополнительной системы пробоподготовки.

При использовании предлагаемых Modcon Systems ПДЛ *in-situ* анализаторов зонд погружается непосредственно в газовые испарения, содержащийся в резервуаре. Поскольку передатчик и приемник находятся по одну сторону анализатора, нет необходимости в юстировке. Отражение луча ПДЛ внутри пробы с помощью зеркала приводит к удвоению оптического пути, что позволяет точнее измерять низкие концентрации водяного пара и кислорода, не используя дополнительной системы пробоподготовки. Кроме того, ПДЛ анализатор в течение длительного времени не нуждается в техническом обслуживании.

