

УДК 661.721.1

## СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНОЛА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лагойко А.А.

Научный руководитель – ассистент Позднякова М.И.

Метанол,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , также называемый метиловым спиртом или карбинолом, является одним из наиболее важных химических сырьевых материалов. Вследствие дешевизны и разнообразного применения метилового спирта он был назван органической водой.

Около 85% производимого метанола используется в химической промышленности в качестве исходного материала или растворителя для последующего синтеза. Оставшаяся часть используется в топливно-энергетическом секторе и это использование растет с каждым годом.

Известно, что продуктом для синтеза метанола является так называемый сырой метанол, который представляет собой водный раствор метанола, содержащий побочные продукты реакции синтеза, включая этанол, кетоны, высшие спирты и некоторые растворенные газы, в основном  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ .

Сырой метанол дистиллируется в соответствии требуемой на рынке концентрацией. Например, спецификация класса АА требует минимальной концентрации метанола 99,85% по весу и требует, чтобы содержание этанола не превышало 10 г/т по весу.

Известные процессы ректификации чаще всего основаны на использовании одной или нескольких колонн для переработки. Как правило, колонна нефтепереработки способна разделять легкий продукт (например, газ) сверху, а более тяжелый продукт (например, водный раствор) снизу.

Наиболее распространенным вариантом является установка, состоящая из двух колонн, работающих при атмосферном давлении или близком к атмосферному давлению. Говоря более конкретно, в данном процессе используется колонна предварительной обработки, известная как верхняя колонна или колонна предварительной обработки, и вторая колонна дистилляции. Первая колонна в основном предназначена для разделения наиболее летучих компонентов, содержащихся в сыром метаноле. Она получает сырой метанол и разделяет легкие компоненты (светлые концы) сверху и водный раствор снизу, вторая же колонна осуществляет фактическую перегонку, получая: очищенный метанол сверху.

Каждая колонна включает в себя соответствующий перегонный котел, который нагревает дно колонны и поддерживает процесс дистилляции. Тепло обеспечивается паром низкого давления или технологическим газом – при наличии подходящего теплового уровня. Кроме того, для каждой колонны требуется флегма, т.е. часть дистиллированного метанола конденсируется в дефлегматоре и снова вводится в верхнюю часть колонны.

Недостатками такого способа являются значительное потребление энергии порядка 0,6-0,8 Гкал на тонну метанола, что повышает его себестоимость, и

размеры оборудования (колонн), которые приводят к увеличению стоимости установки.

Низкая температура замерзания метанола и его смешиваемость с водой позволяет использовать его в холодильных установках как в чистом виде (например, в этиленовых установках), так и в смеси с водой и гликолями. Он также используется в качестве антифриза в контурах отопления и охлаждения. По сравнению с другими широко используемыми антифризами (этиленгликоль, пропиленгликоль и глицерин), он обладает важным преимуществом: более низкой вязкостью при низкой температуре. Однако он больше не используется в качестве моторного антифриза; вместо него используются продукты на основе гликоля.

Большое количество метанола используется для защиты газопроводов от образования газовых гидратов при низких температурах. Он добавляется в природный газ на насосной станции, транспортируется в жидком виде по трубопроводу и извлекается в конце трубопровода. Также метанол может быть повторно использован после удаления воды, извлекаемой из природного газа путем дистилляции. Метанол используется в качестве абсорбента в скрубберах газа. Удаление  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$  метанолом при низкой температуре имеет то преимущество, что следы метанола в очищенном газе обычно не мешают дальнейшей его переработке. Но использование чистого метанола в качестве растворителя ограничено, хотя он часто включается в растворительные смеси.

В чистом виде метанол может применяться в качестве моторного топлива или как высокооктановая добавка к нему. Использование метанола в двигателях внутреннего сгорания приводит к устранению как энергетической, так и экологической проблем, так как при его сгорании образуются только водяной пар и  $\text{CO}_2$ , тогда как при сгорании бензина — оксиды азота,  $\text{CO}$  и другие токсические соединения. Но по сравнению с характеристиками бензина он имеет некоторые особенности такие как, меньшая низшая теплота сгорания, более высокая температура кипения, также он имеет более высокую агрессивность к некоторым конструкционным материалам. Из-за этих характеристик метиловый спирт не может массово применяться в качестве автомобильного топлива. Основной проблемой является устойчивый запуск и прогрев двигателя. К тому же из-за высокой коррозионной активности метанола использование стандартной бензиновой системы питания не представляется возможным.

#### Литература

1. Process and plant for distillation of methanol with heat recovery // GOOGLE PATENTS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/US20150202546>. – Дата доступа: 03.03.2020
2. Метиловый спирт метанол применение // Справочник химика 21 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://chem21.info/info/634211/>. – Дата доступа: 03.03.2020
3. Применение метанола в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания // Нетрадиционная энергетика. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/141859/11-Savitsky.pdf?sequence=1>. – Дата доступа: 03.03.2020