

# Регуляторы расхода газа в установках синтеза Фишера-Тропша

[статья на сайте >>>](#)



## Синтез Фишера-Тропша

Технология получения синтетического топлива из углеводородного газа GTL (gas-to-liquid, т. е. «газ-в-жидкость») начала развиваться в 20-х годах прошлого столетия благодаря изобретению реакции синтеза Фишера-Тропша. В то время в богатой углем, но бедной нефтью Германии остро стоял вопрос производства жидкого топлива. После изобретения процесса германскими исследователями Францем Фишером и Гансом Тропшом было сделано множество усовершенствований и исправлений, и название «Фишер-Тропш» сейчас применяется к большому количеству сходных процессов. Технологии GTL, как таковой, скоро сто лет, и развивалась она долгие годы как вынужденная альтернатива нефтедобыче для стран, лишенных доступа к нефти. Развитие GTL шло поэтапно, поколениями. Первое поколение GTL ответственно за широко известный во время Великой Отечественной немецкий эрзац-бензин. Второе развивалось в ЮАР как ответ международному эмбарго. Третье – в странах Запада после энергетического кризиса 1973 г. С каждым новым поколением технологии капитальные затраты уменьшались, выход моторного топлива с тонны сырья увеличивался, а побочных продуктов становилось все меньше.

Развитие технологии переработки природного газа в синтетическую нефть особенно актуально для России по нескольким причинам. Во-первых, из-за наличия больших месторождений газа в Сибири. Технология позволяет перерабатывать газ непосредственно на месте и использовать имеющихся нефтепроводы для транспортировки, что экономически более выгодно. Во-вторых, GTL позволяет утилизировать попутные газы месторождений нефти, а также сдувочные газы НПЗ, обычно сжигаемые "на свече". В-третьих, полученные по этой технологии моторные топлива превосходят нефтяные аналоги по эксплуатационным и экологическим показателям.

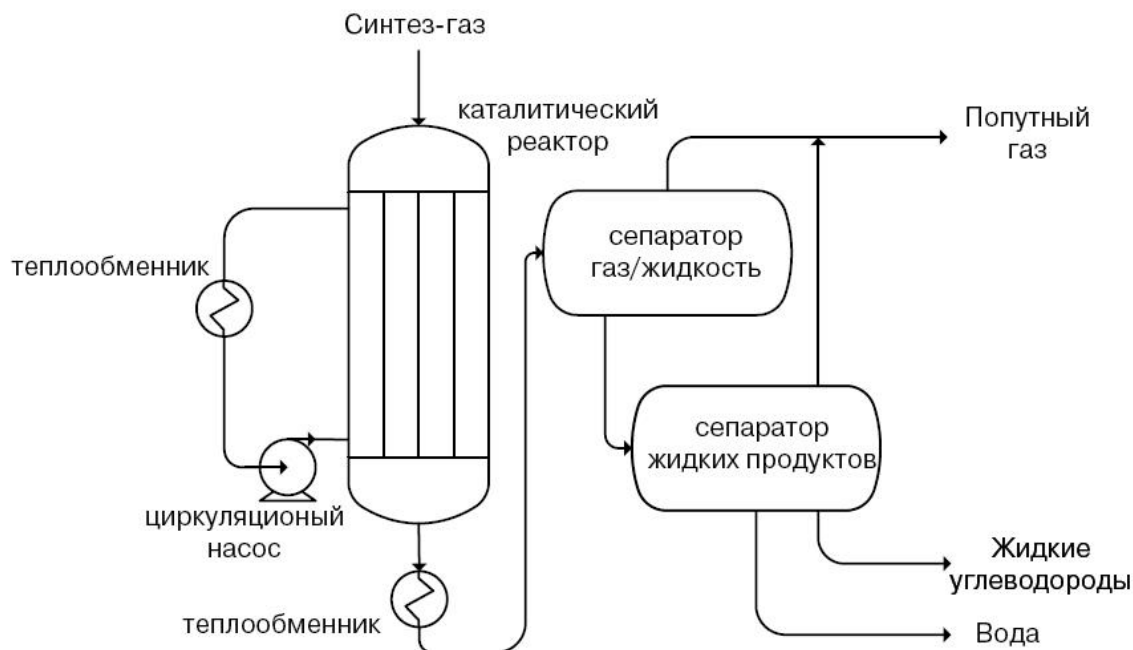
Процесс Фишера-Тропша – это химическая реакция в присутствии катализатора, в которой монооксид углерода (CO) и водород (H<sub>2</sub>) преобразуются в различные жидкие углеводороды. Технология GTL включает в себя два основных этапа: сначала частичное окисление углеводородного газа в так называемый синтез-газ, затем получение синтетических жидких углеводородов из синтез-газа на катализаторе в процессе Фишера-Тропша. В качестве катализато-

ров используются обычно железо или кобальт. Для повышения эффективности реакции проводятся исследования по улучшению структуры катализатора, используются различные модификации реакторов, подбирают оптимальные условия протекания синтеза и т.д. В последние годы в GTL наблюдается переход к четвертому поколению технологии, характеризующимся более высокой интенсификацией процесса и производством так называемого монопродукта (синтетической нефти и/или нескольких ее фракций). За счет упрощения технологической схемы (за счет отсутствия необходимости дополнительной переработки продуктов реакции) удельные капиталовложения в новой технологии уменьшаются по крайней мере на 25-30% по сравнению с третьим поколением.

## Регулирование расхода в пилотных установках синтеза углеводородов

Разработкой технологии четвертого поколения GTL сейчас занимаются несколько групп в различных странах, в том числе и в России – группа ученых под эгидой компании **ИНФРА Технологии**. На созданных компанией пилотных установках GTL проводятся испытания новых модификаций катализаторов и экспериментально исследуются влияние различных параметров процесса на эффективность технологии. Схема типичной установки синтеза жидких углеводородов из синтез-газа приведена на рисунке:

Принципиальная схема процесса синтеза Фишера-Тропша



Одним из ключевых элементов установки являются регуляторы расхода газа (РРГ). В пилотных установках компании **ИНФРА Технологии** применяются РРГ промышленного типа **IN-FLOW**. Они используются как в блоке получения синтез-газа, так и при подаче газа в реактор синтеза Фишера-Тропша (СФТ). Приборы данной серии имеют превосходную точность (0,5% от показаний + 0,1% от полной шкалы) и воспроизводимость. Это гарантирует возможность подбирать оптимальные соотношения компонентов синтез-газа, а также расхода синтез-газа, подаваемого в блок СФТ. Кроме того, тепловые РРГ производства компании **Bronkhorst High-Tech** могут иметь одновременно до 8 калибровок на различные газы или смеси газов. Это делает их очень удобными для применения в задачах синтеза жидких угле-

водородов. Более того, серия регуляторов [IN-FLOW](#) рассчитана на широкий диапазон расходов от 0,7 н.мл/мин до 500 н.м<sup>3</sup>/ч, благодаря чему приборы могут применяться и на промышленных установках.

Таким образом, использование высокоточных тепловых регуляторов расхода Bronkhorst представляется очень перспективным в современных задачах синтеза углеводородов благодаря их уникальным характеристикам и высокой надежности, а универсальность приборов позволяет значительно снизить стоимость решения.

Статья подготовлена по материалам компании ИНФРА Технологии.