



## **Новый материал для уплотнений насосов легких углеводородов**

Насосы, выпускаемые в соответствии со спецификациями API, используют для перекачивания легких углеводородов на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах, в установках фракционирования природного газа, сжижения природного газа, а также в нефте- и газопроводах. В нормативных документах легкие углеводороды называют летучими органическими соединениями (ЛОС). ЛОС – вещества, которые имеют давление пара,



достаточное для того, чтобы в заметном количестве попадать в окружающую среду. Обычно к летучим соединениям относят такие продукты, как этан, сжиженный нефтяной газ, природные газоконденсаты, сжиженный природный газ, бутан, пропан, этилен, бензин. Эти соединения принадлежат также к легковоспламеняющимся веществам.

Новый материал Vespel<sup>®</sup> CR-6100 хорошо подходит для работы с ЛОС. Большинство технологических процессов с названными веществами протекает в температурных пределах, допустимых для использования материала Vespel<sup>®</sup> CR-6100. При этом все эти продукты являются практически чистыми. Vespel<sup>®</sup> CR-6100 химически совместим как с легкими углеводородами, так и с большинством веществ, которые могут присутствовать в производстве в виде микропримесей (серная кислота, метилэтилкетон, бензол, плавиковая кислота и др.).

Все насосы, работающие с легкими углеводородами, подвержены нескольким угрозам. Во-первых, легкие углеводороды не обладают свойствами, достаточными для обеспечения смазки между вращающимися и неподвижными деталями. Во-вторых, большинство производственных процессов с легкими углеводородами осуществляются при таких условиях, которые создают вероятность работы насоса всухую. В-третьих, легкие углеводороды очень трудно эффективно герметизировать меха-

ническими уплотнениями, так как пары этих веществ движутся вдоль поверхности уплотнения из уплотнительной камеры в зону с атмосферным давлением (для справки – углеводороды невозможно герметизировать с помощью сальникового уплотнения).

Нормы выбросов легких углеводородов (ЛОС) из насосов в США определяет Агентство по охране окружающей среды (EPA), а также различные государственные и местные агентства по охране окружающей среды. За последние два года законом о чистом воздухе в большинстве регионов США предельно допустимый выброс ЛОС снижен с 10 000 до 1 000 ppm. Местные нормативные акты часто ограничивают нормы выбросов ЛОС из насосов до 500 ppm. Для уверенного соблюдения новых, более жестких требований к выбросам, насосы должны работать с пониженной вибрацией и ограниченным отклонением вала в местах механических уплотнений.

Соблюдение новых ограничений дополнительно осложняется довольно большим сроком службы технологического оборудования (так, возраст самого нового нефтехимического завода США составляет более 20 лет). Это означает, что на заводах работает большое число насосов, изготовленных по стандартам API 61-6-го издания и более ранним. Во время разработки данных стандартов нормативы по выбросам ЛОС насосами отсутствовали, и большую часть насосов выпускали не с механическими, а с сальниковыми уплотнениями. Наиболее распространенной проблемой насосов старых конструкций является недостаточная устойчивость ротора. Насосы имеют длинные тонкие валы, которые склонны к повышенной вибрации и значительным отклонениям в местах механических уплотнений. При проверке механического уплотнения на соответствие ограничению выброса до 1000 ppm обнаружено, что даже очень слабая вибрация или небольшое отклонение вала может привести к нарушению работы.

Для решения проблемы предприятия – изготовители насосов предлагают ремонтные комплекты для модернизации насосов (корпуса подшипников, вал, уплотнительная камера) в соответствии с современными стандартами API. Ремонтные комплекты эффективны, однако их стоимость составляет 25...40 тыс. дол. США для одного насоса. При наличии нескольких сотен насосов, требующих модернизации, большинству заводов приходится искать более эффективные решения.

Для потребителей, нуждающихся в повышении надежности насосов легких углеводородов, великолепным решением может явиться материал Vespel® CR-6100. Насосы, оборудованные деталями из Vespel® CR-6100,

менее подвержены повреждениям при сбоях производственного процесса. Кроме того, использование деталей из этого материала дает возможность уменьшать зазор между снашиваемыми кольцами и валом, что повышает устойчивость и эффективность работы.

Устойчивость VespeI<sup>®</sup> CR-6100 при работе насоса всухую позволяет значительно уменьшить зазор между снашиваемым кольцом и валом и защитить насос от неполадок. При работе насоса всухую или при контакте вращающихся и неподвижных деталей во время нерасчетного режима детали либо не будут повреждены, либо износ будет существенно меньше, чем у насосов с металлическими снашиваемыми кольцами. Металлические кольца могут заклиниваться, вызывая поломки и вероятность выброса технологической жидкости в атмосферу. VespeI<sup>®</sup> CR-6100 обладает способностью работать всухую без заеданий, смягчая последствия перебоев в режиме работы насоса.

Уменьшенный зазор между снашиваемым кольцом и валом повышает устойчивость ротора, снижает вибрацию и отклонения вала в местах механических уплотнений. Демпфирующая сила, обеспечиваемая снашиваемыми кольцом (так называемый эффект Ломакина), является функцией скорости, перепада давления и зазора. Уменьшение зазора на 50% увеличивает демпфирующую способность колец на 300%. Потребители неоднократно замечали значительное снижение общей вибрации насоса при использовании деталей из VespeI<sup>®</sup> CR-6100, которые позволяли уменьшить зазоры. Меньшее отклонение вала и пониженная вибрация обеспечивают надежность долгосрочной работы механических уплотнений, которые с большей вероятностью смогут соответствовать новым нормативам по выбросам.

Следует заметить, что некоторые потребители пытаются повысить устойчивость ротора путем установки втулки с малым зазором. Несмотря на то, что VespeI<sup>®</sup> CR-6100 является отличным материалом для втулок, втулки не вносят существенного вклада в устойчивость ротора. Назначением втулки, установленной с уменьшенным зазором, является контроль среды в камере с механическим уплотнением. Диаметры снашиваемых колец обычно, как минимум, в 3 раза больше диаметров втулок, поэтому на рабочей поверхности снашиваемых колец скорость гораздо выше. Снашиваемые кольца также могут работать при полном дифференциальном давлении насоса, в то время как втулки обычно работают при частичном дифференциальном давлении. В 3 раза большая скорость и в 2 раза большее дифференциальное давление при двух снашиваемых кольцах обеспечивает, по крайней мере, в 12 раз (в сравнении с одной втулкой) большее воздействие снашиваемых колец на стабильность ро-

тора. В многоступенчатых насосах влияние снашиваемых колец пропорционально возрастает.

Для пользователей, заинтересованных в экономии энергии (например, в продуктовых трубопроводах), уменьшение зазора между снашиваемыми кольцами и валом также представляет значительный интерес. Эффективность насоса возрастает при уменьшении зазора и зависит от типа насоса. У насосов с высокой нагрузкой, которые обычно используют в трубопроводах, производительность повышается на 1,5-3%. В насосах с меньшими нагрузками на нефтеперерабатывающих заводах производительность повышается на 4-7%.

За более подробной информацией обращаться в:

***ЗАО "Композит-Сервис"***

***Россия, Ленинградская область, г. Гатчина, ул. Чкалова 64а***

***Тел/факс: 8 (81371) 9-42-73***

***Тел/факс: 8 (812) 336-50-32***

***Email: info@zaocs.ru***