

КОМПАНИЯ «НЕКСТ ТРЕЙД»: РЕМОНТ КЛАПАНОВ «МОКВЕЛД» РОССИЙСКИМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ

По заданию ПАО «Газпром» специалисты завода «Некст Трейд» (Воронеж) в сжатые сроки произвели ремонт антипомпажного клапана фирмы «Моквелд» (Нидерланды) RZD_RQX 12" ANSI 600, вышедшего из строя на компрессорной станции (КС) «Волховская». К поставленной задаче менеджмент завода подошел комплексно: был не только произведен ремонт оборудования, но и разработаны инженерные решения по изменению конструкции клапана, позволяющие в дальнейшем продлить срок его службы. Предполагается, что пакет предложений будет направлен ООО «Некст Трейд» в АО «Оргэнергогаз» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ» для прохождения процедуры технических согласований. Об этой работе ООО «Некст Трейд» рассказал директор по производству Сергей ДАВЫДОВ.



Несомненно, оборудование компании «Моквелд» было и остается одним из самых надежных в своей категории. Это обусловлено 30-летним успешным опытом работы компании в области производства регулирующих, антипомпажных и обратных клапанов. Мне посчастливилось дважды посетить производственные площадки «Моквелд» и лично убедиться в высоком технологическом уровне всех производственных процессов и качестве используемого оборудования. В то же время в последнее время многие специалисты, эксплуатирующие оборудование «Моквелд», стали отмечать тот факт, что компания старается минимизировать требования по прочностным характеристикам материалов и пределам пропускной способности. Свою функцию при этом клапаны выполняют. Однако в мае 2017 г. на КС «Вол-



Рис. 1. Износ сепаратора

ховская» (объект ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург») при осмотре антипомпажного клапана «Моквелд» RZD_RQX 12" ANSI 600 были выявлены многочисленные трещины и вырывы металла с поверхности сепаратора (трима) (рис. 1).

При принятии решения о выборе площадки для ремонта клапана в Департаменте 308 ПАО «Газпром» было учтено, что срок поставки

оригинальных запасных частей «Моквелд» составит не менее шести месяцев и потребует значительных финансовых инвестиций. Поэтому было решено передать два клапана «Моквелд» типа RZD_RQX 12" ANSI 600 для ремонта на российские заводы, изготавливающие аналогичное оборудование и внесенные в Реестр поставщиков ПАО «Газпром». Для выполнения данной задачи были выбраны два завода: ООО «Некст Трейд» (Воронеж) и ОАО «ТЭМЗ» (Томск).

На заводе «Некст Трейд» было решено подойти к поставленной задаче комплексно, т. е. не только провести капитальный ремонт клапана, установив запасные части собственного производства, но и понять причину износа сепаратора (трима) и дать рекомендации для продления сроков службы оборудования.

Таблица 1. Сравнительный анализ результатов металловедческих исследований по механическим свойствам сепаратора (трима)

Показатель	ASTMA276 SA6NM (по паспорту «Моквелд»)	По результатам исследования ООО «Компания «Металл-экспертиза»	07X16H6 (материал, используемый «Некст Трейд»)
Временное сопротивление, Н/мм ²	795	780,2	1176
Предел текучести, Н/мм ²	620	643,1	980
Относительное удлинение δ , %	15	33,3	12-13
Разрушающая нагрузка, кН	-	22,08	-

Таблица 2. Сравнительный анализ результатов металловедческих исследований по твердости трима

Показатель	ASTMA276 CA6NM (по паспорту «Моквелд»)	По результатам исследования ООО «Компания «Металл-экспертиза»		07X16H6 (материал, используемый «Некст Трейд»)
		поврежденный участок	участок без повреждений	
Среднее значение HRC	23	23,2	23	34–41

По нашему заказу ООО «Компания Металл-экспертиза» (Москва) провела полную металлографическую экспертизу изношенного сепаратора (трима) клапана «Моквелд» RZD_RQX 12" ANSI 600 (табл. 1–2).

Компания ООО «НПП Интер-Полярис» (Воронеж), партнеры ООО «Некст Трейд» с 2014 г. в области гидродинамических и прочностных расчетов, провели гидродинамический и прочностной расчет клапана RZD_RQX 12" ANSI 600 и предложили вариант решения существующей проблемы в виде использования щелевого сепаратора, основываясь на следующих выводах: режим работы клапана реализуется при степени сжатия компрессора 1,38 и является наиболее напряженным режимом работы клапана. На данном режиме сепаратор испытывает нагружение максимальным по абсолютной величине перепадом давления (табл. 3).

В соответствии с исходными данными при проектировании клапана в рабочей среде могут содержаться абразивные частицы размером до 40 мкм, что может привести к газоабразивному изнашиванию деталей клапана при некорректном выборе их конструкции и материалов. Процесс газоабразивного изнашивания определяется видом разрушения поверхностного слоя и снижением прочностных свойств материала. Наиболее сильное влияние на процесс газоабразивного изнашивания и его интенсивность оказывают скорость частицы в момент удара, угол атаки и соотношение значений твердости материала и абразива.

Таблица 3. Эквивалентные напряжения в сепараторе

Эквивалентные напряжения в сепараторе (внешняя стенка)	Эквивалентные напряжения в сепараторе (внутренняя стенка)

Применение сталей мартенситно-аустенитного класса с повышенным содержанием хрома и никеля благоприятно сказывается на износостойкости, повышая прочность и вязкость поверхностного слоя, что особенно заметно при больших углах атаки. Для повышения износостойкости элементов конструкции могут применяться как специальные сплавы, так и покрытия из износостойких материалов или вставки из износостойких материалов (например, карбида вольфрама). Для повышения поверхностной

твердости материала может быть использовано цементирование или азотирование материала. При малом массовом содержании абразивных частиц и перепадах давления до 3 МПа добиться эрозионной стойкости можно за счет базового материала сепаратора без применения дополнительных методов повышения твердости материала. В результате анализа приведенных выше источников в качестве материала сепаратора был выбран сплав 07X16H6, сочетающий высокую твердость с достаточно большим количе-

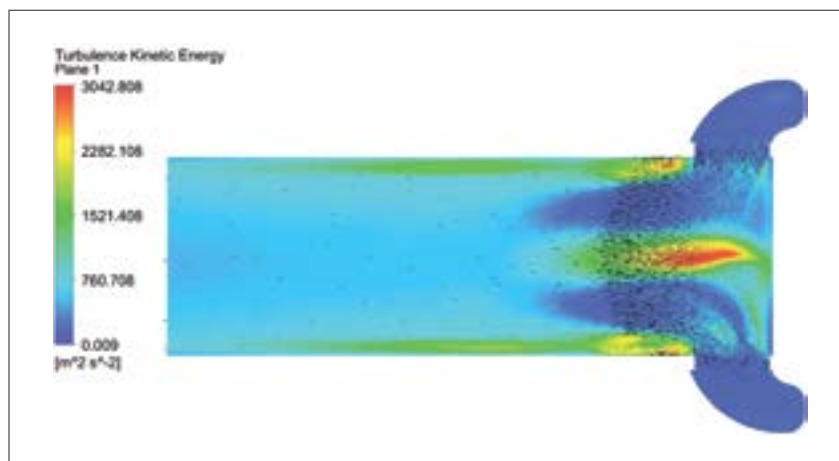


Рис. 2. Распределение кинетической энергии турбулентности



Рис. 3. 3D-модель сепаратора клапана



Рис. 4. Сепаратор «Некст Трейд»

ством остаточного аустенита, повышающего долговременную эрозионную стойкость. Снижение газоабразивного изнашивания разработанного сепаратора может быть достигнуто также за счет оптимизации формы проходных сечений. Применение щелевой профилировки позволяет значительно понизить сдвиговые напряжения в проходных сечениях, что благоприятно скажется на долговечности конструкции.

К тому же условная пропускная способность клапана с разработанным сепаратором составила $C_v = 3217,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ против $2415 \text{ м}^3/\text{ч}$, заявленной компанией «Моквелд». Это дает запас в 25 % по помпажу. То есть при открытии клапана на 75 % мы гарантированно уходим из аварийной зоны работы газоперекачивающего агрегата (ГПА).

Комплексное решение проблемы газоабразивного изнашивания заключается в модернизации сепаратора по двум направлениям: замене материала на 07X16H6 и применению новой формы проходных сечений без изменения характеристик работы клапана.

Заказчиком было отклонено предложение по применению щелевого сепаратора из-за су-

щественного изменения конструкции клапана и предложено согласовать данные изменения в АО «Оргэнергогаз» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ». В результате мы пошли по пути копирования конструкции сепаратора компании «Моквелд», выполнив 2832 отверстия диаметром 5 мм (рис. 3).

В середине сентября 2017 г. клапан прошел заводские испытания в присутствии представителя заказчика и был отправлен на КС «Волховская» для дальнейшей эксплуатации.

ВЫВОДЫ

Ремонт клапанов, как регулирующих, так и антипомпажных, эффективен на заводах – изготовителях аналогичной продукции, внесенных в Реестр поставщиков ПАО «Газпром», по причинам наличия:

- технологий и оборудования;
- складского запаса материалов;
- квалифицированного персонала, способного быстро и эффективно оценить проблему и подготовить рабочую документацию;
- отработанных кооперационных связей с поставщиками.

Все перечисленные факторы позволяют значительно сократить сроки изготовления запасных

частей и ремонта оборудования в заводских условиях – до двух месяцев.

Несмотря на то что мы смогли применить только одно решение по увеличению срока службы сепаратора из двух предложенных, мы уверены, что это даст положительный эффект.

В процессе изготовления деталей и ремонта клапана были отработаны новые технологические решения, изготовлена спецоснастка, подобран оптимальный инструмент, отработаны кооперационные связи с поставщиками материалов и уплотнений, что в совокупности поможет сократить сроки капитального ремонта клапанов регулирующих фирмы «Моквелд» на нашем предприятии. ■

НЕКСТ ТРЕЙД

Группа компаний
«Некст Трейд»
394038, РФ, г. Воронеж,
ул. Дорожная, д. 17, лит. 3
Тел./факс: +7 (4732) 60-50-05
(многоканальный)
E-mail: mail@nt-group.ru
www.nt-group.ru