

**Владимир Леонидович Соколов, начальник ОТН ООО «КИНЕФ»**  
**Алексей Владимирович Смирнов, ведущий инженер ОТН ООО «КИНЕФ»**

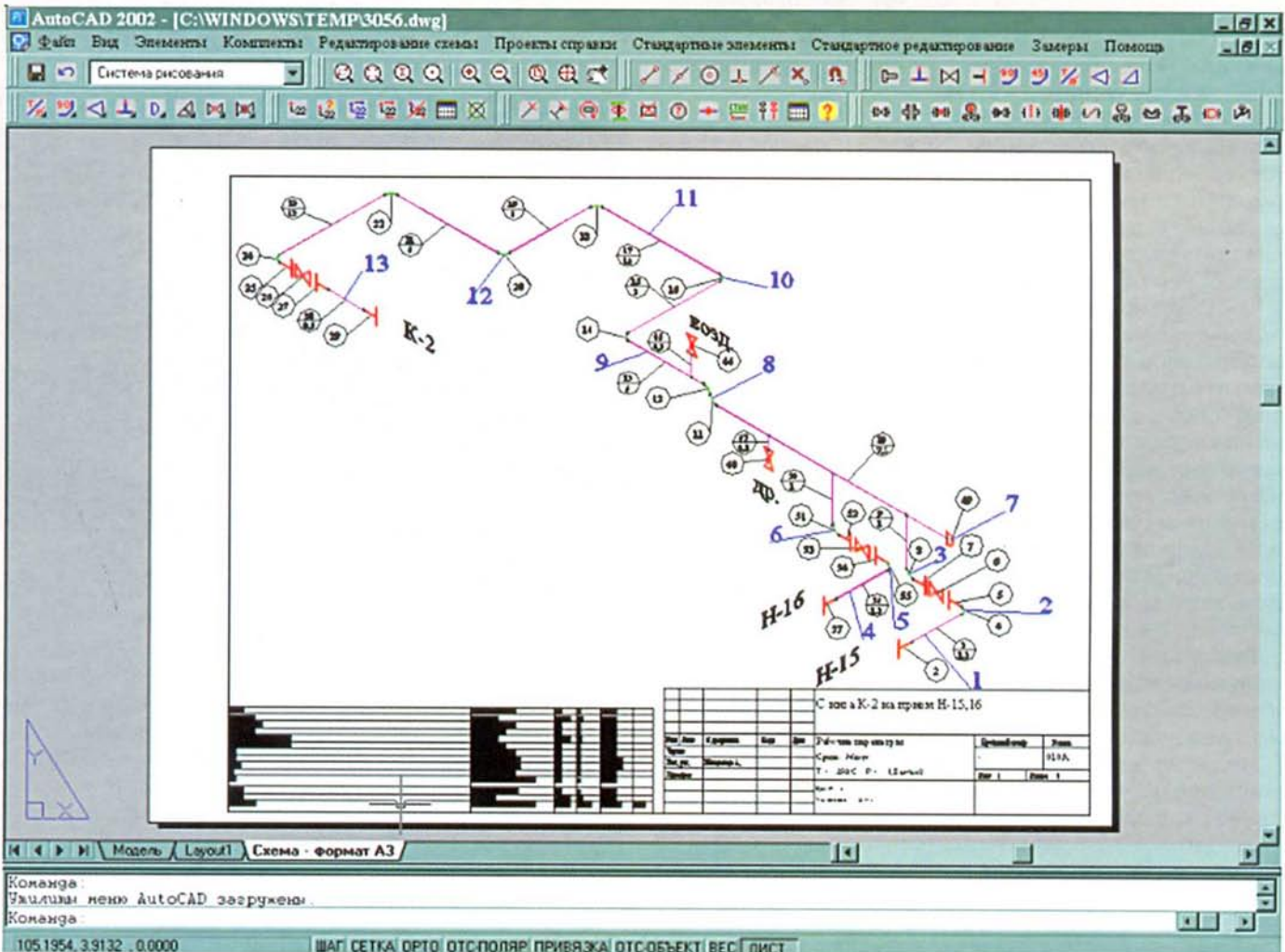
## ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ НА ОБЪЕКТАХ ООО «КИНЕФ»

ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез» входит в состав нефтяной компании «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» и является нефтеперерабатывающим заводом топливного профиля. Технологические процессы получения из нефти моторных топлив и материальное исполнение оборудования были разработаны исходя из существовавшей более 30 лет назад нормативной базы по проектированию подобных установок с использованием, в основном, оборудования из углеродистых сталей и применением нержавеющей аустенитных хромоникелевых сталей для высокотемпературных процессов. Проектная мощность завода по переработке нефти с учетом проведенных реконструкций составляет 21,5 млн т нефти в год.

Сегодня ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез» — это мощное техническое хозяйство, включающее в себя более 30 технологических установок, в том числе: установки первичной переработки, установки по производству нефтебитума, установки гидроочистки дизельного топлива, уста-

новки каталитического риформинга, изоселектоформинга, установки по производству ароматики, газодифракционную установку, установки по производству парафинов «Парекс», установки по производству серной кислоты, установку элементарной серы, установку карбонизации сернистощелочных стоков, производство основы для синтетических моющих средств ЛАБ-ЛАБС и завод по производству кровельных материалов «Изофлекс».

На объектах завода согласно перечням ответственных трубопроводов эксплуатируется 3137 трубопроводов (4955 схем трубопроводов) и порядка 90000 штук арматуры. Для надзора за надежной и безопасной эксплуатацией технологических трубопроводов, в том числе и трубопроводной арматуры, в ОТН разработана компьютерная программа по автоматизированному учету трубопроводов. Основу данной программы составляет схема трубопровода в аксонометрии с указанием всех элементов трубопроводов и их параметров.



Компьютерная программа по автоматизированному учету трубопроводов

При создании схемы в электронном виде автоматически создается спецификация элементов трубопровода. Работа с данной программой позволяет вести автоматизированный контроль за техническим состоянием элементов трубопровода, выполнением работ по замене, ревизии, анализу ремонтных работ и причинах замены элементов трубопровода, в том числе и запорной арматуры. В дальнейших наших планах развития программы по учету технологических трубопроводов создание базы данных по срокам эксплуатации арматуры, характерным дефектам, выявленным в процессе эксплуатации и ревизии и планирование сроков эксплуатации и периодичности ревизии арматуры, в зависимости от параметров эксплуатации.

На сегодняшний день, автоматизированный учет позволяет определить общее количество арматуры по трубопроводу, установке, цеху и заводу в целом. Также возможно получить отчет о количестве и типоразмере арматуры, поступающей на ревизию с установок, и количестве отбракованной и замененной арматуры на новую. Общее количество арматуры, поступающей для ревизии с установок за последние годы, постоянно увеличивается: с 3600 штук в 2001 году до 8000 штук в 2003 году. В 2004 году в период капитальных ремонтов установок на 1 августа отревидировано — 5249 шт. Соответственно увеличивается количество отбракованной арматуры: с 1000 штук в 2001 году до 1500 штук в 2003 году. В 2004 году отбраковано и заменено на новую — 917 шт. Постоянный рост количества арматуры, требующей ремонта или замены, обусловлен длительной эксплуатацией трубопроводов и соответственно арматуры. Более 60% трубопроводов на установках объединения эксплуатируется более 20 лет.

Для ремонта и ревизии арматура отбирается в соответствии с требованиями ПБ 03-585-03 (Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов): для каждой установки составлен перечень ответственной арматуры, ревизию которой необходимо проводить каждый капитальный ремонт, и по техническому состоянию, определенному в межремонтный период. На арматуру, прошедшую ревизию, приваривается бирка с кодовым номером установки и номером задвижки, и делается запись в ремонтном журнале, что позволяет повысить качество ревизии и ремонта арматуры, т.к. слесарь несет персональную ответственность за проведенную ревизию каждого изделия и отражает в ремонтном журнале все выполненные работы. Ремонту и восстановлению подвергаются, в основном, уплотнительные поверхности путем наплавки и проточки. Технические возможности существующего арматурного участка позволяют восстанавливать арматуру диаметром 100—1200 мм. Производится шлифовка шпинделей, устранение отдельных язв, пор в корпусе и крышке, замена подшипников в ходовой гайке.

При объеме ревизии арматуры в 8000 единиц в год существующий арматурный участок работает на пределе своих возможностей. Для увеличения объемов ревизируемой арматуры на заводе построен новый участок, при полной загрузке позволяющий проводить ревизию и ремонт 22286 единиц в год запорной арматуры, КОП, ППК.

Отбраковка арматуры находится на уровне от 1000 до 1500 единиц, что составляет от 15% до 30% от ревизируемой арматуры. Невозможность восстановления арматуры и ее отбраковка обусловлена определенными причинами:

1. Возможностью и технической оснащенностью арматурного участка. Как было сказано выше, на заводе построен новый участок по ревизии арматуры, в настоящее



Общий вид производственного и административно-бытового корпуса нового участка по ремонту и ревизии арматуры

время идет монтаж и наладка оборудования. Ввод в действие данного участка планируется в 2005 году, что позволит увеличить количество и качество арматуры, прошедшей ревизию и ремонт, а также уменьшить количество отбракованной арматуры за счет увеличившихся возможностей по восстановлению работоспособности арматуры. Новое оборудование как импортного, так и российского производства позволит восстанавливать уплотнительные поверхности задвижек DN 50—100 мм.



Прецизионный токарный станок SPM-1200 с ЧПУ для обработки уплотнительных поверхностей арматуры (фирмы EFCO)

2. Сроком эксплуатации арматуры. Из-за длительной эксплуатации происходит коррозионный износ не только уплотнительных поверхностей корпуса и клина, восстановление которых успешно выполняется на арматурном участке, но и корпуса и крышки, направляющих в корпусе, запечиков клина, что увеличивает сверх допустимого зазоры в сопрягаемых деталях, что влияет на надежность работы. Данные дефекты и детали ремонту и восстановлению не подлежат.

3. Конструкцией арматуры, ее деталей и узлов, и как следствие, ремонтпригодностью арматуры.

Исходя из опыта эксплуатации и ремонта арматуры различных типов исполнения отдельных узлов, нами были подготовлены и переданы в отдел комплектации,

занимающийся приобретением арматуры, требования к исполнению узлов и деталей арматуры:

- корпус арматуры — цельнолитой;
- при DN 100 и более — ходовая гайка шпинделя должна быть установлена на подшипниках качения;
- шпиндель должен быть изготовлен из цельной заготовки (без сварки), материал шпинделя 40X13;
- сальниковый узел стандартной конструкции с монолитной грундбуксой;
- материал уплотнительных поверхностей стальных задвижек должен иметь твердость HRC — 45—50 ед.

Данные требования к конструкции арматуры были вызваны необходимостью, т. к. в середине 90-х годов прошлого столетия на завод хлынул поток арматуры с различными модификациями сальникового узла и узла крепления клина (плашек) к шпинделю (крестовине). Такие изменения могли уменьшить трудоемкость изготовления, но негативно сказывались на эксплуатации и ремонте. Например, заплечики шпинделя были приварены, что при эксплуатации привело к обрыву заплечиков и выходу арматуры из строя. Много было различных конструкций сальникового узла, но по ремонтнопригодности и надежности в эксплуатации самой лучшей конструкцией является узел с монолитной грундбуксой и двумя шпильками для подтяжки сальника.

По специфике условий эксплуатации арматуры на объектах нашего объединения мы должны быть на 100% уверены в качестве поставляемой нам арматуры. В связи с этим на нашем предприятии, в соответствии с системой качества ISO 9001, разработана и введена в действие система входного контроля качества оборудования и материалов, что позволяет выявлять дефектную арматуру до монтажа ее на технологическую позицию. Вся арматура перед установкой на трубопроводы и аппараты технологических линий подвергается ревизии на арматурном участке. При проведении данной ревизии выявляются дефекты:

- в затворе арматуры — отсутствие герметичности;
- пропуски (поры, трещины) в литье корпуса и крышки;
- применение некачественных или несоответствующих параметрам эксплуатации сальниковых и прокладочных материалов.



Испытательный стенд фирмы EFCO PS-H 200 для испытания арматуры диаметром DN до 2000 мм

Во всех случаях выявления подобных дефектов на заводе составляются акты ревизии с отбраковкой данной арматуры или мероприятий по их устранению. Акт предоставляется в отдел комплектации для принятия мер по устранению и недопущению подобных случаев в дальнейшей работе. Более конкретно о количестве новой арматуры с выявленными дефектами говорить трудно, и тем более подсчитывать процентное соотношение отбракованной новой арматуры к поступившей не показательно, т. к. есть ответственные позиции арматуры, выход из строя которой, может привести к серьезным последствиям, поэтому оценка брака арматуры должна определяться возможными последствиями применения дефектной арматуры.



Рабочие места для разборки-сборки арматуры PMP-5 (ПКТБА, г. Пенза)

Исходя из всего вышесказанного, надежность и безопасность работы арматуры складывается из следующих факторов:

1. Конструкция арматуры, разрабатываемой на этапе проектирования.

2. Качество изготовления арматуры на заводах-изготовителях. Данный фактор основной, складывается из качества литья заготовки и качества сборки арматуры и, особенно, изготовления деталей затвора и их сборки. Как ни печально признать, но качество литья корпусов и крышек арматуры оставляет желать лучшего. На заводах-изготовителях уделяется недостаточно внимания качеству исправления дефектов литья. Опыт ревизии арматуры на нашем предприятии показывает, что, как правило, арматура, имеющая устранение (подварку) дефектов литья корпусных деталей, имеет аналогичные дефекты, выявляемые при опрессовке.

3. Организация планово-предупредительных ремонтов арматуры на предприятиях, эксплуатирующих арматуру.

Решению данных задач было посвящено совещание руководителей и главных специалистов предприятий Научно-Промышленной Ассоциации Арматуростроителей по теме «Роль стандартизации, сертификации и метрологии в повышении качества производства и ремонта трубопроводной арматуры», успешно, с большой пользой для производителей и потребителей арматуры, прошедшего в г. Кургане на базе завода «Икар» 23—24.09.2004.