

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО «МГТУ»

Колокольцев Валерий Михайлович

«18» ноября 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» на диссертационную работу Салихьянова Дениса Ринатовича «Исследование формоизменения слоистых изделий и разработка технологии производства насосно-компрессорных труб в коррозионностойком исполнении», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность темы диссертации

Представленная диссертация Салихьянова Д.Р. направлена на решение актуальной научно-технической задачи разработки технологии производства слоистых композиционных насосно-компрессорных труб (НКТ) в коррозионностойком исполнении. Потребность в таких трубах вызвана тяжелыми условиями эксплуатации НКТ на нефтяных скважинах и высокой агрессивностью извлекаемых флюидов. Как свидетельствуют литературные и патентные источники, использование НКТ из слоистых композиционных материалов взамен монометаллических позволяет существенно повысить их срок службы и надежность.

В настоящий момент в России отсутствует технология производства НКТ из слоистых композиционных материалов. Доступными решениями для потребителей труб в России являются защита труб ингибированием и применением покрытий, ремонт труб, покупка труб в антикоррозионном исполнении по импорту. Внедрение предлагаемой технологии изготовления слоистых композиционных труб способом лейнирования обеспечит повышение срока службы НКТ и технико-экономических показателей добычи нефти, снижение количества закупок НКТ по импорту, повышение энергоэффектив-

ности и ресурсосбережения в сферах производства и потребления НКТ. Поэтому поставленная в диссертации цель разработать рациональную научно-обоснованную технологию производства НКТ из слоистых композиционных материалов путем лейнирования следует считать **актуальной**.

Работа была выполнена в соответствии с тематикой ряда государственных, министерских программ и по договору с частным предприятием.

Основное содержание диссертации

Материал диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения и приложений. Во введении обоснована актуальность темы и дана общая характеристика работы.

В **первой главе** представлен литературный обзор по теме диссертации. Кратко изложены условия эксплуатации НКТ на нефтяных скважинах. Из-за высокого содержания воды агрессивных газов в разрабатываемых пластах срок службы НКТ меньше нормативного. В качестве эффективного решения проблемы повышения долговечности труб рассмотрены варианты применения слоистых композиционных труб. Среди известных способов лейнирования выделяется присущими ему особенностями: образованием связи между слоями за счет сжимающих напряжений, так называемой механической связи, выполнением технологических операций в холодном состоянии.

В результате аналитического литературного и патентного обзоров сформулированы цель и задачи диссертационного исследования.

Вторая глава посвящена разработке технологических схем производства нового вида продукции – лейнированных насосно-компрессорных труб (ЛНКТ). С целью существенного увеличения долговечности НКТ, повышения энергоэффективности производства, экономии металлофонда и снижения экологической нагрузки на природу, соискатель предлагает использовать в качестве заготовки трубы, исчерпавшие первоначальный эксплуатационный ресурс и имеющие на внутренней поверхности локальные дефекты коррозионного характера. В диссертационной работе аналитически обосновано, что внедрение разработанного соискателем предложения позволит повысить долговечность НКТ в 3 – 4 раза. Разработанная технологическая схема включает операции сборки и раздачи оправкой основной трубы и внутренней вставки-лейнера. Выполненный автором статистический анализ размеров НКТ, бывших в эксплуатации, показал, что для исключения случаев разрушения лей-

нера при раздаче целесообразно применять одно из двух разработанных автором технических решений – применение предварительно спрофилированных лейнеров или калибрование НКТ по внутреннему каналу. Автор обосновал целесообразность применения технологической операции калибрования НКТ.

В **третьей главе** предоставлены результаты теоретического исследования операции калибрования НКТ методом компьютерного моделирования. Удачный выбор модели деформируемой среды позволили изучить причины появления внеочаговых зон деформации трубы при калибровании, разработать алгоритм и методику изучения точности внутреннего канала труб. Важным результатом являются установленные закономерности изменения показателя точности внутреннего диаметра трубы от технологических режимов калибрования. Установлено, что с увеличением степени деформации возрастает разница между внутренним диаметром трубы и оправкой, снижается точность внутреннего канала труб. Практическим результатом решения задачи повышения эффективности калибрования является разработанная новая конструкция двухступенчатой оправки для калибрования на основе результатов проведенных исследований влияния зон внеочаговой деформации на точность труб.

В **четвертой главе** приведены результаты компьютерного моделирования процесса раздачи на оправке пакета заготовок из НКТ и лейнера. При постановке и решении задачи соискателем учтена разница в механических свойствах металла трубы и лейнера. Кроме того, изучено влияние на формоизменение труб исходной величины межтрубного зазора при сборке и диаметра оправки. В результате были получены зависимости показателя неравномерности деформации, соотношения сопротивления деформации металла трубы и лейнера после деформации, параметров формоизменения труб от выбранных факторов.

В заключительной части главы приведены результаты промышленного опробования изготовления партии лейнированных труб предложенным способом, технологических испытаний и испытаний в промысловых условиях. Как показали результаты испытаний, лейнированные НКТ имеют более высокие показатели эксплуатационной надежности и долговечности, чем новые НКТ, поставляемые трубными заводами.

В целом диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной на достаточно высоком научном уровне. Основной материал диссертации опубликован в 12-ти печатных трудах, из них 4 включены в перечень, утвержденный ВАК РФ.

Теоретическая ценность

К результатам диссертации, обладающими теоретической значимостью, относятся следующие разработки автора:

- установлена закономерность влияния технологических факторов на формоизменение слоистых труб и неравномерность распределения деформации в результате лейнирования;
- разработан показатель точности труб и получены результаты исследования точности внутреннего канала насосно-компрессорных труб при раздаче на оправке;
- установлены закономерности внеочаговой раздачи трубы от технологических факторов – степени раздачи и толстостенности.

Практическая значимость

К результатам диссертации, обладающей практической значимостью, относятся следующие разработки автора:

- методика исследования точности внутреннего канала труб при раздаче, учитывающая статистический разброс исходных размеров НКТ;
- новая конструкция двухступенчатой оправки, разработанная с учетом влияния зон внеочаговой деформации на точность калиброванных труб;
- методика исследования формоизменения и неравномерности деформации слоистых труб при раздаче на оправке;
- проверка рациональности предложенных технологических схем и технических решений изготовления ЛНКТ путем испытания их на нефтяных скважинах;
- разработанные новые способы изготовления слоистых композиционных труб для нефтедобычи путем раздачи на оправке, а также некоторые технические решения, способствующие практической реализации технологии.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Указанные разработки, имеющие практическую значимость (методика исследования, конструкция оправки, рациональные режимы), рекомендуется использовать для освоения технологии производства ЛНКТ на трубных заводах ОАО «Первоуральский новотрубный завод» и ОАО «Синарский трубный завод», а также на нефтедобывающих предприятиях при организации ремонта НКТ.

Разработки и основные положения диссертации, имеющие теоретическую ценность, целесообразно использовать при издании учебного пособия для бакалавров и магистров по направлению «Металлургия» и профилю «Обработка металлов давлением».

Замечания по диссертации

1. В разделе диссертации, посвященной компьютерному моделированию совместной деформации НКТ и лайнера отсутствуют сведения о напряженном состоянии слоистых труб.

2. В диссертационной работе нет частной формулировки граничных условий на контакте НКТ и лайнера. Какова величина коэффициента трения между НКТ и лайнером? Были ли выполнены исследования коэффициента трения при силовом сближении труб и их совместной деформации?

3. Автор обходит важный производственный вопрос о нормативно-технической документации с требованиями по оценке качества лейнированных труб.

4. Не ясно, как автор учитывает влияние дефектов на внутренней поверхности НКТ бывшей в употреблении на качество труб после ремонта.

Заключение

Указанные замечания не снижают научную ценность и практическую значимость выполненной диссертационной работы и не оказывают влияния на положительную оценку работы.

Диссертация Салихянова Д.Р. является завершенной научно-квалификационной работой, обладающей научной и практической значимостью, выполненной на актуальную тему разработки технологии изготовления слоистых композиционных труб путем лейнирования, позволяющей повысить долговечность и надежность НКТ. Представленная к защите диссертации

ция соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а автор Салиханов Денис Ринатович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Диссертация обсуждена на заседании кафедры технологий обработки материалов ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (протокол № 3 от 16 ноября 2015 г.)

Заведующий кафедрой
«Технологий обработки материалов»,
профессор, доктор технических наук
Первый проректор – проректор по
научной и инновационной работе



Чукин
Михаил Витальевич

Доцент, кандидат технических наук
доцент кафедры «Технологии обработки материалов»



Полякова
Марина Андреевна

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник ОД ФГБОУ ВПО
"МГТУ" им. Г.И. Носова
И.В. Богданов