

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Дронова Алексея Ивановича «Исследование и разработка технологии и инструмента для наружной высадки концов насосно-компрессорных труб из коррозионностойких сталей», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением.

Актуальность темы исследования

Разведка нефтяных и газовых месторождений, и их последующая эксплуатация обязательно включают операцию бурения скважин. Данная операция требует использования высококачественных насосно-компрессорных труб, имеющих на концах утолщения под формирование резьбового соединения. По причине часто проводимых операций стыковки и расстыковки труб, к качеству исполнения резьбовых участков предъявляются высокие требования, определяемые как ГОСТами, так и заказчиком партий таких труб. Следует обратить внимание на то, что условия работы насосно-компрессорных труб (НКТ) являются весьма тяжелыми, так как они подвергаются значительному механическому, абразивному и химическому воздействию, что накладывает ряд ограничений по маркам применяемых материалов.

Исходя из этого, диссертантом поставлена задача по разработке новой технологии и инструмента горячей высадки утолщения на концевых участках трубы НКТ под формирование надежного резьбового соединения из перспективных марок сталей, обладающих повышенными коррозионными свойствами. Такая постановка задачи способствует решению отраслевой проблемы по снижению эксплуатационных затрат и повышению эффективности отдачи нефтяных и газовых месторождений, что, весьма актуально для современного этапа развития сырьевого сектора экономики РФ.

Работа включает развитие методологического подхода на базе современных теоретических разработок и экспериментальное исследование, результатами которых являются данные о технологических параметрах пластической обработки концевых участков трубы НКТ методом наружной горячей высадки с применением современного и эффективного гидравлического оборудования с широким диапазоном варьирования техническими возможностями.

Достоверность и новизна результатов работы

Достоверность полученных результатов базируется на использовании сертифицированных программных продуктов для проектирования и анализа процессов обработки металлов давлением методом конечных элементов. К данным продуктам относится и используемый диссертантом пакет программ DEFORM 3D базирующийся на использовании устоявшихся определяющих соотношений для анализа напряженно-деформированного состояния при пластической обработке металлов и решения тепловых задач на базе современных теоретических подходов. Верификация результатов полученных методом математического компьютерного моделирования и натурным экспериментом показывают довольно высокий процент сходимости, что также свидетельствует о достоверности результатов исследований. К тому же, в работе использовано современное промышленное оборудование (пресс SMS Meer, Германия) с регистрацией параметров обработки и лабораторное оборудование (современный пластометр с точной регистрацией параметров обработки на поверенных измерительных приборах)

Практическая и научная ценность полученных результатов

Важным результатом работы следует считать разработанный и проверенный практически, методологический подход по разработке и

анализу технологических процессов горячей высадки концевых участков труб НКТ, последовательно учитывающий тепловые потери, геометрические параметры заготовки/инструмента и деформационные параметры (НДС) пластической обработки с учетом реологических свойств и временного фактора.

Результаты приняты в практику работы АО «ПНТЗ» (г. Первоуральск) и используются в учебном процессе ФГАОУ ВО УрФУ.

Оценка содержания, оформление диссертации

Основная часть работы состоит из введения, четырех глав и заключения.

Первая глава работы посвящена обзору существующих конструкций НКТ и других труб бурового назначения, приведены особенности их использования, ключевые параметры конструкций, на основании анализа условий работы труб приводится обоснование целесообразности применения низкоуглеродистых сталей легированных хромом.

Далее рассмотрены операции типовых технологических циклов изготовления труб НКТ, проведен анализ используемого в мировой практике технологического оборудования. На основании этого проведен обоснованный выбор оборудования, сформулированы комплексные задачи исследования. Анализ литературных источников проведен достаточно подробно, что говорит о достоверности сделанных выводов и актуальности поставленных задач исследований.

Вторая глава содержит выбор методологии исследования с анализом используемых теоретических подходов механики (систем определяющих уравнений) и анализа теплового состояния нагретой заготовки во времени на стадии подготовительных операций и в условиях пластического воздействия, описание расчетных схем, обоснование их конфигурации и набора принятых допущений задачи. Такой научно-технический подход следует признать передовым и наиболее рациональным при решении задач такого класса.

В третьей главе рассматривается последовательность решения задачи высадки с использованием пакета прикладных программ DEFORM. Выбран сортамент и геометрические параметры труб. С учетом параметрического анализа, на основании поставленных задач определен весь ряд необходимых технологических параметров – в частности, энергосиловые параметры процесса высадки, рациональные характеристики нагрева заготовки перед операцией, скорости перемещения инструмента. Рассматриваются немаловажные вопросы стойкости инструмента.

Четвертая глава содержит результаты экспериментальных исследований – выбор размеров и материала образцов, описан ход ведения и оборудование эксперимента, методика обработки результатов. Приводятся рекомендации по маркам применяемых смазок, составу технологических операций, калибровке составной матрицы и пуансона. Проведено многофакторное сравнение теоретических и экспериментальных данных, выявившее их хорошую сходимость.

В окончании работы приводятся выводы, сформулированные автором по результатам исследования, перспективы дальнейшей разработки темы. В приложении обозначен реальный экономический эффект от внедрения разработанной и представленной в диссертационной работе технологии по наружной высадке концевых участков труб НКТ из новых марок сталей с повышенными коррозионными свойствами.

В целом следует отметить, что диссертационная работа имеет необходимый и достаточный объем, с подробным описанием методических подходов и полученных результатов, довольно подробно проиллюстрирована, снабжена необходимыми пояснениями и выводами.

Основные результаты работы опубликованы в печати, в частности в 5 статьях в журналах, рекомендованных ВАК и 1 статье из перечня Scopus. Результаты подробно докладывались на Всероссийских и Международных конференциях. Автореферат содержит необходимые разделы, отражает

основные положения работы, его оформление и объем отвечают требованиям.

По диссертации имеются некоторые замечания.

1. Первый пункт новизны «Создание математической модели ... и т.д.» не в полной мере отвечает содержанию диссертационной работы. Из полученных результатов больше вытекает создание новой методики (алгоритма/научно-технического подхода) по разработке процессов горячей высадки концов трубных заготовок, включающей последовательный математический анализ теплового поля нагретой заготовки во времени с учетом стадий подготовительных операций и пластического воздействия.

2. Граничные условия, которые были использованы при математическом моделировании, однозначно не указывают для каких условий должен быть выбран инструмент «жестким», а для каких «упругим». (стр. 55).

3. Несколько не логично, что реологические исследования представлены в 4 главе, хотя они являются необходимыми данными для моделирования (гл.2, 3).

4. Выводы по диссертации в целом отражают поставленные задачи и полученные результаты, но носят слишком обобщенный характер, в них не включены выявленные в ходе данного исследования закономерности. Например, на базе проведенных исследований можно было отразить взаимосвязь силовых параметров процесса наружной высадки, температуры нагрева и временные ограничения для вспомогательных операций исходя из номенклатуры трубных заготовок при использовании прессы «SMS Meer» 2500тс, как для высадки традиционных, так и для высадки удлиненных концевых участков труб. Все данные для такого анализа в диссертации имеются.

5. В выводах не отражена информация по стойкости инструмента, хотя состояние этого вопроса в диссертации представлено.

6. Используемый термин «Усилие» широко распространен при анализе процессов ОМД, но не соответствует требованиям ГОСТ, где рекомендовано использовать термин «Сила».

7. С моей точки зрения, имеется ряд неудачных (для научного труда) выражений. Например: в первом выводе на стр. 66 представлено «... для описания процесса наружной высадки концов труб наиболее подходящим является метод конечных элементов ...» более научно звучит - рациональным/оптимальным; на стр. 17 «Высадка труб – это технологическая операция искусственного утолщения концевых участков труб...» скорее, целенаправленного.

8. На рис. 1.8. (стр. 20) не представлен индуктор, хотя в ссылке говорится: «Как видно из рисунка 1.8, нагрев в электровысадочных машинах, оборудованных индуктором, осуществляется на малых участках трубы.»

Общее заключение

Вышеуказанные замечания направлены на улучшение работы, носят редакционный характер и не влияют на положительную оценку работы. Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на достаточно высоком научном уровне. Она написана доходчиво, довольно грамотно и аккуратно оформлена. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Содержание диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением:

п.1. Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки.

п.2. Новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок сжатием, ударом, магнитно-импульсным и иными воздействиями.

п.3. Технологииковки, прессования, листовой и объемной штамповки и комплексных процессов с обработкой давлением, например, непрерывного литья и прокатки заготовок.

п.4. Методы оценки напряженного и деформированного состояния и способы увеличения жесткости, прочности и стойкости штампового инструмента.

Диссертация Дронова А.И. является актуальной, содержащей научную новизну, практическую ценность, и отвечающей всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней (в частности, п.9), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор рассмотренной работы, Дронов Алексей Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением.

Доктор технических наук, доцент,
руководитель лаборатории «Технологии
интенсивной пластической деформации»
научно-исследовательского института
физики перспективных материалов
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»

_____ Рааб Георгий Иосифович

28 мая 2018 г.

Адрес: 450008, г. Уфа, ул. К. Маркса 12.

Телефон: +7 (347) 2729877

E-mail: giraab@mail.ru