

Распределение суммарных перемещений и напряжений, полученных в расчете, представлены на Рисунка 2 и 3.



Рис. 2 График изменения напряжений по длине трубопровода



Рис. 3 Суммарные перемещения трубопровода

Из полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшие напряжения возникают на внутреннем контуре трубы;
2. При формировании непровара в корне сварного шва значения напряжений как от применяемой заделки участка трубопровода, так и от наличия дефекта возросли;
3. Пики напряжений в сварном шве соответствуют границе области дефекта.
4. Суммарные перемещения по длине трубопровода незначительны.

Литература

1. Деев Г.Ф., Пацкевич И.Р. Дефекты сварных швов. - Киев: Наук. думка, 1984. -208 с.
2. 23.040.00-КТН-090-07 «Классификация дефектов и методы ремонта дефектных секций действующих магистралей нефтепроводов»
3. «Техническое перевооружение участка МН «Куйбышев-Унеча-Мозырь - 1» Кижевато-Никольское (ППМН р. Кошма) км 597,4-597,845».
4. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».
5. Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. Ansys для инженеров: Справ.пособие. –М.: Машиностроение 1, 2004.- 512с.

МОДЕЛЬ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА СО СПЛОШНОЙ КОРРОЗИЕЙ

Р.Д. Корниенко, Е.Ю. Чунарев

Научный руководитель профессор П.В. Бурков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Коррозия металлов — разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой. Для процесса коррозии следует применять термин «коррозионный процесс», а для результата процесса — «коррозионное разрушение». Если коррозия охватывает всю поверхность металла, то такой вид разрушения называется - **сплошной коррозией**. К сплошной коррозии относится разрушение металлов и сплавов под действием кислот, щелочей, атмосферы. Сплошная коррозия может быть равномерной, т. е. разрушение металла происходит с одинаковой скоростью по всей поверхности, и неравномерной, когда скорость коррозии на отдельных участках поверхности неодинакова. Примером равномерной коррозии может служить коррозия при взаимодействии меди с азотной кислотой, железа с соляной кислотой, а цинка с серной кислотой, алюминия - с растворами щелочей. В этих случаях продукты коррозии не остаются на поверхности металла. Аналогично корродируют железные трубы на открытом воздухе. Это легко

увидеть, если удалить слой ржавчины; под ним обнаруживается шероховатая поверхность металла, равномерно распределенная по всей трубе.

Коррозия приводит ежегодно к миллиардным убыткам, и разрешение этой проблемы является важной задачей. Идеальная защита от коррозии на 80 % обеспечивается правильной подготовкой поверхности, и только на 20 % качеством используемых лакокрасочных материалов и способом их нанесения. Наиболее производительным и эффективным методом подготовки поверхности перед дальнейшей защитой субстрата является абразивоструйная очистка.



Рис.1 Процесс коррозионного разрушения металла

Сплошной коррозии подвержены в основном металлы (Fe, Zn, Al, Mg, Ti), имеющие на поверхности тонкий окисный слой. На такой поверхности коррозия появляется вследствие растворения металла в дефектных местах (пора, раковина, царапина, риска и др.).



Рис.2 Дефект трубопровода со сплошной коррозией



Рис.3 Модель трубы с участком сплошной коррозии

На графике разности потенциалов « труба – земля» наблюдается повышение потенциала выше допустимого значения на участке 50-52км.

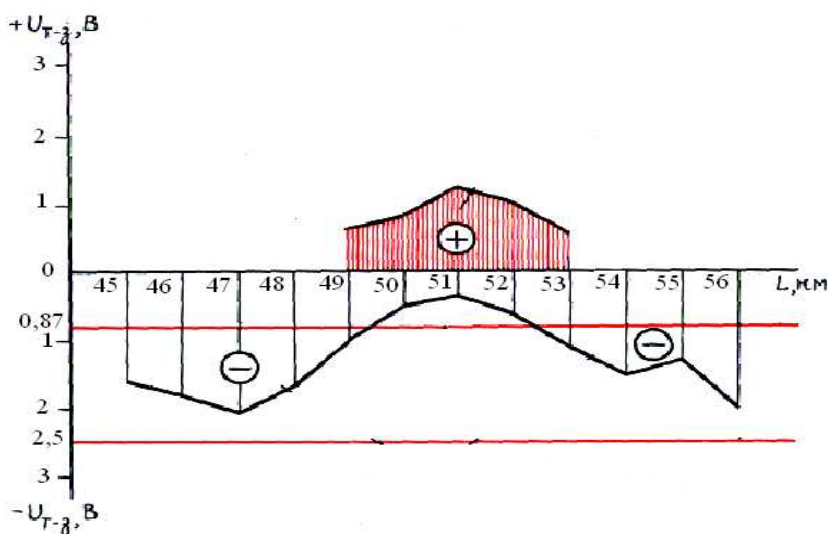


Рис.4. График разности потенциалов «труба – земля»

Литература

1. Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н., Межлумов А.О., Близнюков В.Ю. Буровое оборудование: Справочник: В2-х т. Т. 2. Буровой инструмент. – М.: ОАО «Издательство «Недра», 2003. – 494 с.
2. Буровые комплексы: современные технологии и оборудование / под ред. А. М. Гусмана, К. П. Порожского. — Екатеринбург: УГГГА, 2002. – 592 с.
3. Абубакиров В.Ф. Оборудование буровое, противовыбросовое и устьевое: справочное пособие, Т.1. – М: Газпром, 2007. – 732 с.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СТЕНКЕ ТРУБОПРОВОДА

Н.С. Куделин, П.О. Дедеев

Научный руководитель профессор С.Н.Харламов.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время вопросы оптимизации теплоэнергетических процессов имеют высокую актуальность при решении проблем разработки газоконденсатных месторождений, в проектировании металлоемкого и высокоэффективного оборудования по транспортировке сырья, снижения потерь на трения и теплоотдачу. В данной статье рассматривается применение численного моделирования при расчете тепловых процессов в сечении и в стенке трубопровода.

Научное сообщество широко применяет численные методы для решения различных проблем моделирования процессов турбулентного течения в развивающихся пристеночных слоях [4], детального расчета полей турбулентного течения [2], влияние граничных слоев на структуру течения [3], задач о комплексном физико-математическом моделировании вибро-акустических и гидродинамических процессов в трубопроводах [6], о моделировании движения неньютоновских жидкостей [7], а также в ряде других областей.

Учитывая все вышеуказанные факторы, цель настоящей статьи – создание комплексной математической модели физических процессов, которые происходят в магистральных трубопроводах. Достижение поставленной цели включает в себя выполнение следующих задач: представить численное решение термальной модели трубопровода, образовать связь между термодинамическими, акустическими и гидравлическими процессами, разработать комплексную численную модель, основанную на процессах, описанных выше.

Отметим, что на данный момент прямое численное моделирование возможно только для потоков с относительно низкими числами Рейнольдса. Однако данный метод весьма полезен для описания турбулентной структуры потоков, поскольку способен дать детальную информацию о картине течения и участвовать в оценке эффективности турбулентных моделей [5].

На пути расчетно-теоретического исследования движения жидкости и теплообмена при переменных физических свойствах возникают трудности математического и физического характера. Математические трудности состоят в нелинейности уравнений движения и энергии в случае переменности теплофизических свойств. Эти трудности преодолимы, например, путем использования метода прямого численного моделирования [5] и применения вычислительных машин.