

- обеспечение мотивации труда и мотивации к безопасной работе;
- тренировка стрессоустойчивости, самоконтроля и саморегуляции;
- выявление и устранение неблагоприятных условий труда, оптимальная организация режимов труда и отдыха;
- повышение уровня квалификации, психологической компетентности и культуры.

Таким образом, психологическая поддержка, обучение и сопровождение профессиональной деятельности специалистов является одним из наиболее важных условий обеспечения безопасности и надежности работы системы трубопроводного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котик, М. А. Природа ошибок человека-оператора / М. А. Котик, А. М. Емельянов. – М., 1993.
2. Барабаш, В. И. Психологические аспекты производственного травматизма / В. И. Барабаш, Л. С. Шевяков // Техника безопасности в промышленности. – 1981 – № 4 – С. 53 – 58.
3. Дроботова, Е. В. Психологические аспекты работы персонала производственно-диспетчерской службы / Е. В. Дроботова // Оперативное управление газотранспортной системой предприятия «Белтрансгаз»: основы и практические рекомендации: метод. пособие. – III раздел. – Новополюк : ПГУ, 2003.
4. Никифоров, Г. С. Надежность профессиональной деятельности / Г. С. Никифоров. – СПб., 1996.
5. Леонова, А. Б. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности / А. Б. Леонова, В. И. Медведев. – М., 1981.
6. Щелбанов, В. Ю. Надежность деятельности человека в автоматизированных системах и ее количественная оценка / В. Ю. Щелбанов, А. Ф. Бобров // Психол. журн. – 1990. – № 3.
7. Психология труда / под ред. А. В. Карпова. – М., 2003.

УДК 532.542+622.692.4

К ВОПРОСУ УЧЕТА ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАНЖИРОВАНИИ ДЕФЕКТНЫХ УЧАСТКОВ НЕФТЕПРОВОДА ПО СРОКАМ РЕМОНТА

В. В. Жолобов, В. Ю. Морецкий

ОАО «АК«Транснефть», ООО «Научно-исследовательский институт транспорта нефти и нефтепродуктов», г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время еще распространено мнение о применимости для детального анализа физических процессов, протекающих в трубопроводных сетях, математических моделей, построенных на базе существенных упрощений. Отсутствие полноты и адекватности описания исследуемых

объектов в рамках таких моделей валируется утверждениями о том, что в моделях учтены основные физические особенности фактического состояния трубопроводных конструкций и режимов транспортирования продуктов по трубопроводам.

Однако на практике для реального спектра режимов функционирования трубопроводных сетей применение таких моделей может исказить сущность физических процессов и давать грубые (а в некоторых случаях неприемлемые) оценки гидродинамических параметров работы трубопроводных сетей. Основная причина подобных ошибок заключается в том, что пользователи, а зачастую и разработчики, при решении практических задач игнорируют ограничения, накладываемые упрощениями и допущениями, принимаемыми при создании математических моделей и алгоритмов их численного анализа, неправомерно считая их несущественными. При таком подходе могут нарушаться границы допустимых областей применения упрощенных моделей, что, в свою очередь, может приводить к ошибочным результатам.

Одним из основных вопросов при разработке адекватной математической модели трубопроводной сети является гидродинамика течений продуктов в трубопроводах. Расчет величины динамических нагрузок от транспортируемых сред на трубопроводы необходим для оценки возможности их разрушения в процессе эксплуатации как непосредственно за счет гидроудара, так и в результате накопления пластических деформаций по механизму малоциклового усталости. Согласно [1], при вычислении приведенных циклов нагрузки во внимание должны приниматься циклические нагрузки с амплитудой (на выходе НПС) не менее 0,1 МПа («размах» 0,2 МПа). Тем самым исключаются локализованные циклические нагрузки. Кроме того, не анализируются вторичные повышения давления на линейной части трубопровода, особенно заметные для пересеченного профиля, а также в местах расположения различных местных сопротивлений.

Таким образом, существующие в настоящее время правила определения цикличности [1] не отражают специфическую (волновую) динамику протекания переходных процессов. В частности, функция распределения приведенной цикличности предоставит возможность выявления местоположения зон с повышенной циклическостью нагрузки трубопровода и определения ресурса участков трубопроводов, подверженных локализованным циклическим нагрузкам от переменных параметров режимов транспортирования продуктов.

В математическом плане задача сводится к численному решению систем дифференциальных уравнений с соответствующими начальными и граничными условиями. Для вычисления приведенной циклическости участков (секций) трубопроводов, подверженных циклическим нагрузкам от переменных параметров режимов транспортирования продуктов (как функции продольной координаты), достаточно определить величину:

$$Z_i = \sum_{l=1}^{L_i} \cdot \left(\frac{\Delta \tilde{P}_{il}}{2,0} \right)^{2,2} \quad \Delta \tilde{P}_{il} = \begin{cases} \Delta p_{il} & \text{при } \Delta p > 0,2 \text{ МПа} \\ 0 & \text{при } \Delta p \leq 0,2 \text{ МПа} \end{cases}$$

где Δp_{il} – «размах» давления в произвольном цикле при волновом процессе; «размахом» (перепадом) давления считается разность между величинами максимума и предшествующего ему минимума давления на кривой нагрузки $p_i(t)$ рассматриваемой секции при i -м переходном режиме; $\Delta \tilde{P}_{il}$ – цикл изменения давления с «размахом» более 0,2 МПа в фиксированном сечении (секции) трубопровода; L_i – общее число таких циклов на i -м переходном режиме.

ЛИТЕРАТУРА

1. РД-23.040.00-КТН-265-10 – Оценка технического состояния магистральных трубопроводов на соответствие требованиям нормативно-технических документов.

УДК 621.311

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

В. Н. Журавлев, В. К. Липский, А. Г. Кульбей

*УО «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк,
Республика Беларусь*

Магистральные нефтепроводы являются энергоемкими транспортными объектами. В себестоимости транспортных услуг, оказываемых предприятиями трубопроводного транспорта, более 30 % составляют энергозатраты. Основным видом энергии, потребляемой на этих предприятиях, является электрическая энергия.

Наибольшая часть энергопотребления приходится на обеспечение работы технологического оборудования нефтепроводов, поэтому основными направлениями деятельности по экономии энергоресурсов являются изменение конструкций и модернизация оборудования, замена устаревшего оборудования, внедрение новых энергосберегающих технологий, оборудования и систем автоматического регулирования потребления энергии. Осуществление этих мероприятий обеспечивает значительное снижение потребления энергоресурсов.

Одновременно нужно учитывать, что практическая реализация проводимых по указанным направлениям организационно-технических мероприятий требует привлечения существенных материальных ресурсов. Срок