Разработка ученых Политеха сделает нефтедобычу более эффективной

Результатом пятилетней работы ученых Политехнического университета в области технологий неразрушающего контроля стало создание нового метода «акустоповрежденности». Он позволяет контролировать состояние буровых установок в нефтяных скважинах, не выводя их из производственного процесса. Метод обеспечит более эффективную нефтедобычу и сократит затраты на ремонт оборудования.

В данный момент одна из ключевых проблем шельфовой нефтедобычи заключается в том, что традиционные технологии неразрушающего контроля неэффективны для диагностики современных конструкций. С помощью обычных методов ультразвуковой диагностики невозможно обнаружить микроповреждения, вызванные, например, «усталостью» металла. Погрешности в расчете остаточного ресурса конструкций могут привести к взрыву газопроводов, сделанных даже из высокопрочных сталей.

Метод «акустоповрежденности», разработанный профессорами А. БЕЛЯЕВЫМ и В. ПОЛЯНСКИМ, доцентом А. СЕМЕНОВЫМ и аспирантом

Дмитрием ТРЕТЬЯКОВЫМ, основан на исследовании механических напряжений, пластических деформаций и микротрещин в промышленных конструкциях путем применения математических моделей механики разрушения материалов к результатам экспериментальных измерений скоростей ультразвуковых волн (Патент на изобретение №2648309). Проект выполняется в рамках гранта Российского научного фонда.

Стоит отметить, что последние крупные результаты в области неразрушающего акустического контроля были получены зарубежными исследователями более 30 лет назад и ограничивались только случаями упругих деформаций конструкций. В то время как в технической диагностике наиболее интересным является случай пластических – то есть неупругих, необратимых – деформаций конструкций.

Уникальность метода «акустоповрежденности» заключается в том, что он не только устанавливает закономерности между пластическими деформациями и скоростью распространения акустических волн, но и дает численные оценки поврежденности во всем объеме конструкции. Подобные технологии востребованы современной промышленностью. Так, применением метода «акустоповрежденности» к неразрушающему контролю лопаток газотурбинных двигателей уже заинтересовались представители концерна Siemens. Результаты исследований, полученные для случаев пластической деформации образцов, изготовленных из новейших высокопрочных сталей, подтвердили эффективность метода ученых СПбПУ.

В основу запатентованного метода легли совершенно новые эффекты, которые до этого не были замечены ни российскими, ни зарубежными учеными, но были обнаружены лучшим выпускником Санкт-Петербурга, аспирантом Политехнического университета Дмитрием ТРЕТЬЯКОВЫМ. Сейчас молодой ученый вместе со старшими наставниками работает над совершенствованием метода, чтобы с его помощью можно было определять внутреннюю структуру пластов и характер их повреждений. Такая технология позволит предсказывать последствия бурения и гидроразрыва пласта, а также даст возможность проводить диагностику работающих скважин. Решение данной задачи имеет большое значение для обеспечения эффективной и безопасной работы энергетического комплекса.

На подходе исследование распространения волн в подвижной океанической воде с неметаллическими примесями. Эти эксперименты направлены на пока не решенную проблему шельфовой нефтедобычи – разработку методики неразрушающего акустического контроля состояния бурильных труб в коррозионно-активной среде нефтяных скважин.

Материал подготовлен Медиа-центром СПбПУ. Текст: Раиса БЕСТУГИНА, Илона ЖАБЕНКО

Дата публикации: 2018.10.04

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям