

## **МОДУЛЬ РЕГИСТРАЦИИ УСКОРЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ**

**Э.М. Виноградов, Р.Н. Орышко**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

**А.М. Бордовский, А.Б. Вериго**

*РУП Гомельтранснефть «Дружба», Республика Беларусь*

В настоящее время для регулярной очистки внутренней поверхности трубопроводов от парафиносмолистых соединений и мусороподобных отложений применяются простые и недорогие чистящие снаряды. Перспективным является их использование в качестве базы для монтажа устройств контроля состояния трубопровода.

На кафедре «Промышленная электроника» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого» разработан модуль регистрации ускорений (МРУ), предназначенный для измерения и записи ускорений, которые возникают при движении снаряда внутри трубы. Принцип работы МРУ основан на том, что движущийся с постоянной скоростью в потоке нефти снаряд при столкновении с различными препятствиями (не полностью открытые задвижки, сужения трубы и т. п.) испытывает удары. Регистрируя возникающие при этом ускорения, а также время их появления, можно определить местоположение

дефекта по трассе трубопровода и выявить его характер. Конструктивно МРУ представляет собой полый металлический цилиндр диаметром 220 и длиной 180 мм, закрепленный в хвостовой части чистящего снаряда. Электронная часть МРУ включает: бесконтактный датчик ускорения, однокристалльную микроЭВМ, запоминающее устройство объемом 2 Мбайт, аккумуляторную батарею емкостью 4 Ач. При движении снаряда по трубопроводу микроЭВМ каждые 10 мс опрашивает датчик ускорения. Если ускорение превышает определенный порог, то начинается запись данных в запоминающее устройство, при этом регистрируется текущее время. После прибытия снаряда, он извлекается из трубопровода, МРУ подключается к переносному компьютеру и выполняется считывание собранных данных. Дальнейшая обработка данных выполняется с помощью компьютера.

Разработанный МРУ был испытан на РУП Гомельтранснефть «Дружба» на трассе Бобовичи–Мозырь. Время движения составило 15 часов, объем записанных данных 126 кБайт. Пороговое ускорение – 0,5 g, максимальное ускорение – 6 g, скорость движения снаряда – 1,96 м/с.

Обработка результатов эксперимента проводилась с помощью специально разработанной базы данных, которая предоставляет возможность их табличного и графического анализа. На рис. 1 приведен график зарегистрированных ударов на участке трубопровода 28–30,5 км. На рис. 2 представлен развернутый график удара в точке А. Расстояние до точки А – 29248 м. По карте нефтепровода было определено, что на данном расстоянии находится задвижка. Из полученных данных следует, что задвижка, вероятно, не полностью открыта. На основании анализа собранных данных и полученных модельных математических соотношений можно оценить уменьшение эффективного сечения трубопровода по величине ускорения в заданной точке.

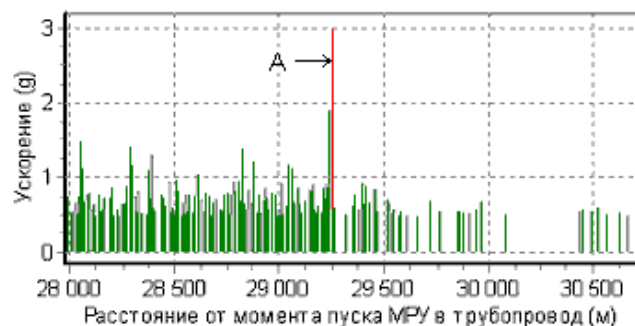


Рис. 1. График ударов по трассе трубопровода на участке 28-30,5 км

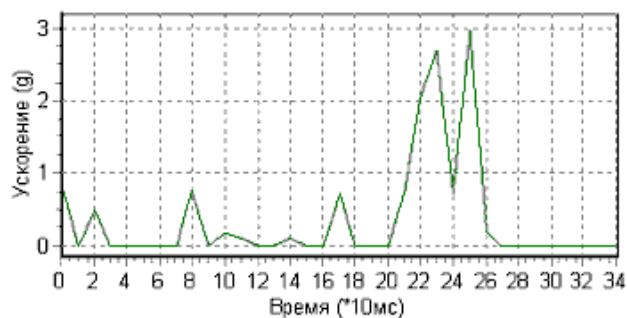


Рис. 2. Развернутый график удара в точке А