

ратора ДГ-30 производства «Электроагрегат» (г. Курск) для измерения давления в картере двигателя. Условия эксплуатации от минус 40 °С до плюс 60 °С. В настоящий момент проводится цикл приемосдаточных испытаний системы, первый этап которых прошел успешно.

В ЦНИИМАШ (г. Королев) датчики PS2001 применяются при измерении давления в ударных и детонационных волнах, в волнах горения в газовых средах, а также в волнах давления в жидких средах. Датчики обладают устойчивостью и высокой стабильностью характеристик при воздействии импульсов давления до $5 \cdot 10^6$ Па и тепловых импульсов 1000 °С в течение 0,01 с.

В СГАУ им. С.П. Королева и ОАО «Кузнецов» (г. Самара) датчики PS2001 используются при исследованиях пульсационного состояния газотурбинных двигателей для уточнения границы устойчивости компрессоров, начала вибрационного горения в камере сгорания. Также PS2001 используются для исследова-

ований процессов магнитноимпульсной штамповки.

Библиографический список

1. Каталог «Виброизмерительная аппаратура», Саров: ООО «ГлобалТест», 2010.
2. Симчук А.А. Разработка пьезоэлектрических датчиков динамического давления с улучшенными метрологическими характеристиками: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. М.: Московский государственный университет приборостроения и информатики, 2011.
3. Web-сайт предприятия ООО «Пульс», г. Геленджик. URL: <http://pulsGel.ru/> (дата обращения 4.06.2012).
4. Кирпичев А.А., Симчук А.А. Применение датчиков динамического давления // Приборы. 2010. №8. С.30-34.
5. Кирпичев А.А., Симчук А.А., Тищенко Ю.В. Датчики динамического давления разработки ООО «ГлобалТест» // Тезисы докладов «Механометрика-2008». Суздаль, 2008.

УДК534.08

ПРИМЕНЕНИЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА В ВОДЕ

© 2012 В.Е. Аблесимов¹, А.Н. Павлов¹, А.А. Симчук²

¹ ЗАО «БИНАР», Саров, Нижегородской обл

² ООО «ГлобалТест», Саров, Нижегородской обл

USE OF PIEZOELECTRIC DYNAMIC PRESSURE SENSORS

TO MEASURE PARAMETERS OF SHOCK WAVE OF AN ELECTRIC DISCHARGE IN WATER

Ablesimov V.E.¹, Pavlov A.N.¹, Simchuk A.A.² (¹ "BINAR", Sarov, Nizhniy Novgorod region, ² "GlobalTest" Ltd., Sarov, Nizhniy Novgorod region). The use of PS02-01 sensors to measure pressure at the front of a shock wave produced during an electric discharge in water is described. The results of the conducted measurements demonstrated a possibility of practical application of PS02-01 sensors to measure the parameters of a shock wave within a few microseconds.

Пьезоэлектрические датчики давления PS02-01 [1] были применены для измерения параметров ударной волны электрического разряда в воде. Разряд создавался с помощью погружного электроразрядного аппарата ЭРА-1 [2] в ёмкости, заполненной водой.

Характеристики проведения испытаний:

- ёмкость накопительного конденсатора аппарата ЭРА-1 $C=2$ мкФ,
- напряжение срабатывания коммутатора ~ 30 кВ,
- энергозапас около 800 Дж,
- геометрия электродов – катод и анод

конической формы 60° с основанием $\varnothing 46$ мм,

- поверхность анода вплоть до вершины конуса покрыта изолятором,

- рабочая ёмкость для растворов – нержавеющий бак ёмкостью 40 л.

Датчики давления размещались диаметрально противоположно от разрядного промежутка величиной 15 мм на расстоянии 7 см от оси разряда. Напряжение на разрядном промежутке контролировалось с помощью ёмкостного делителя, ток разряда – поясом Роговского с чувствительностью 1.4 кА/В. Напряжение, ток разряда и сигналы датчиков давления ре-

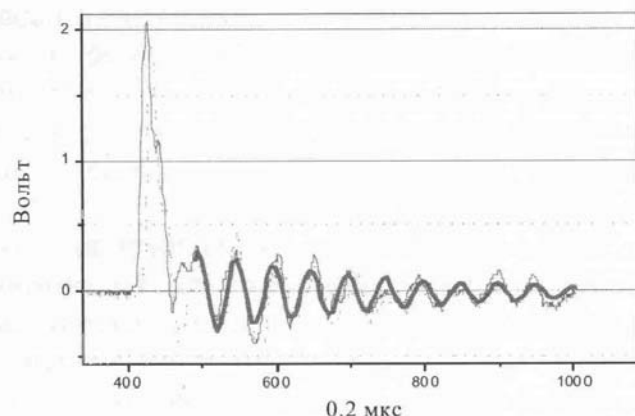


Рис. 1. Зависимость от времени сигналов датчиков давления.

гистрировались цифровым осциллографом. Длительность импульса разрядного тока составляла 4 мкс по основанию.

Оценка ожидаемого давления на фронте УВ, проведенная в соответствии с [3], дает значение 670 кгс/см².

Градуировка датчиков динамического давления PS02-01 производится на импульсном калибраторе 913B02 фирмы PCB [4]. Динамическое нагружение осуществляется методом сличения с эталонным датчиком при гидравлическом ударе. Длительность градуировочного импульса 5 мс.

На рис. 1 приведена рабочая осциллограмма, где оба детектора (тонкие линии) размещены в рабочей позиции. Реакцию датчика давления после прихода УВ, которую можно аппроксимировать затухающими колебаниями с характерным периодом 10 мкс (более толстая кривая), мы связываем с механическим резонансом чувствительного элемента датчика дав-

ления. Их амплитуда заметно меньше рабочего сигнала и не препятствует проведению интересующих нас измерений.

Из результатов проведенных измерений следует:

Для двух датчиков давления, расположенных диаметрально противоположно на расстоянии 70 мм от оси разрядного промежутка среднее время прихода УВ и среднее значение давления на фронте УВ остаются практически постоянными – 48-49 мкс и 624±60 бар.

Результаты проведенных измерений указывают на возможность практического применения датчиков PS02-01 для измерения давления УВ в процессах длительностью ~ нескольких мкс.

Наличие резонансной реакции датчика на воздействие УВ ставит вопрос о разработке приборов с улучшенными частотными характеристиками, а также о разработке соответствующей методики градуировки.

Библиографический список

1. Сайт фирмы «ГлобалТест». URL: http://globaltest.ru/page/dat_davl_ps02/ (дата обращения 15.06.2012).
2. Kartelev A.Ya. et al. Electrohydraulic hole equipment for oil production intensification and detailed seismic prospecting. Proc. 13-th Int. Conf. on High-Power Particle Beams, Nagaoka, Japan, June 2000, Vol.II. Pp.950-955.
3. Наугольных К.А., Рой Н.А. Электрические разряды в воде. М.: Наука, 1971.
4. Сайт компании PCB Piezotronics. URL: <http://www.pcb.com> (дата обращения 15.06.2012).

УДК 629.7.061.6.

ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ АВИАЦИОННЫХ ГИДРОСИСТЕМ НА НАДЕЖНОСТЬ, РЕСУРС И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

© 2012 В.И. Санчугов

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет)

TESTS OF PIPELINES OF AVIATION HYDROSYSTEMS FOR RELIABILITY, DURABILITY, AND TIGHTNESS

Sanchugov V.I. (Samara State Aerospace University). The paper presents the methods of testing pipelines for reliability, durability, and tightness under the influence of the pulsing pressure to meet the requirements of ISO6772 and OST 1.02602 standards.

Создание методов испытаний узлов соединений трубопроводов направлено на удов-

летворение требований стандарта ОСТ 1.02602 при значительном сокращении времени испы-