



Рис. 4. Статическая зависимость порогового устройства  $U = f(U_y)$

#### Список использованных источников

1. Дубинин А. Е. Магнитоанизотропные устройства автоматизированных систем / А. Е. Дубинин, А. Л. Кислицын. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 372с.
2. Дубинин А. Е. Магнитоанизотропные преобразователи силы. – М.: Инфономиздат, 1991. – 112 с.
3. Пат. 81861 Российская Федерация МПК Н03К 17/00. Ключевой элемент [Текст] / Дубинин А. Е., Капитуров Р. Е., Бородин А. В. - Оpubл. 27. 03. 2009, Бюл. № 9. – 3 с. ил.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИГНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АНАЛИЗАТОРОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Д.В. Корнилин

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Одним из факторов, влияющих на надежность гидросистем различного назначения (аэрокосмических, промышленных, гидроэнергетических) является наличие в рабочей жидкости частиц размером от 2 до 200 мкм. Они генерируются в результате трения рабочих поверхностей элементов друг о друга. Число частиц этого диапазона размеров строго регламентируется по ГОСТ 17216-2001 для каждого гидроагрегата. Для снижения их количества применяют различные способы фильтрации. Для оценки эффективности фильтрации и диагностики состояния гидросистем используются различные фотоэлектрические анализаторы загрязнения жидкости типа АЗЖ-975 (автономный отобранный проб), ФОТОН-965 (встроенный контроль).

Существенным фактором, ограничивающим чувствительность таких анализаторов, является наличие шумов различной природы. Известно, что величина шумов возрастает при протекании жидкости по сравнению с шумами в отсутствие течения. В данной работе были исследованы временные и частотные параметры сигналов измерительной информации. В сигналом является напряжение, полученное с выхода фотоэлектрического преобразователя (ФЭП), состоящего из пары светодиод-фотодиод, установленной перпендикулярно оси канала протекания жидкости. При

прохождении частицей измерительного объема на выходе ФЭП появляется импульс положительной полярности, по амплитуде которого можно судить о размере частицы. Далее сигналы переводились в цифровую форму помощью платы L-Card L780 (шаг квантования 1,85 мВ, частота дискретизации 100310 Гц, время сбора порядка 40 с) и подвергались обработке в пакете Matlab. Исследования сигналов проводились при следующих условиях работы анализаторов: проброс частиц и проливки профильтрованной жидкости через канал датчика АЗЖ; прокачка жидкости помощью насоса через канал датчика ФОТОН при различных расходах и внесении частиц.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: 1) шумовой и полезный сигнал имеют схожую форму во временной и частотной областях, их разделение частотными методами и с помощью гомоморфной обработки затруднительно; 2) так как природа шумового и полезного сигналов одинакова, их отделение возможно при применении других подходов к анализу сигналов (например, вейвлеты) или при уменьшении измерительного объема канала датчика (снижении концентрации мелких частиц), либо при применении матричного фотоприемника (КМДП или ПЗС- матриц).

## **ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ АНАЛИЗАТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО ФОТОПРИЕМНИКА**

Д.В. Корнилин, И.А. Кудрявцев

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В процессе эксплуатации гидросистем по фактическому состоянию необходима оперативная диагностика агрегатов и узлов, входящих в него. Одним из эффективных методов является анализ частиц, появляющихся в результате процессов изнашивания пар трения и переносимых гидрожидкостью. При этом число частиц определенных размеров и формы могут свидетельствовать о том или ином приближающемся отказе. Чувствительность существующих приборов встроенного контроля загрязнения жидкости типа ФОТОН-965 ограничена шумами на уровне около 2..5 мкм. В прецизионных узлах гидроагрегатов современных гидросистем могут появляться частицы меньших размеров.

В датчике встроенного контроля ФОТОН-965 для определения размера частицы применяется фотозлектрический метод. Он основан на преобразовании тени, создаваемой частицей на светочувствительной поверхности фотодиода, в электрический импульс. Амплитуда получаемого импульса соответствует размеру частицы. Величина отклика