

включаясь параллельно колебательному контуру, создают гистерезисную зону по частотной характеристике.

С открыванием транзистора 10 на выходе порогового мультивибратора 2 формируется пачка видеопульсов, которые, поступая через электроды 7 и 8, возбуждают искусственный волевой сфинктер заднего прохода, который в свою очередь закрывает просвет анального канала и преграждает путь кишечного содержимого. Это состояние продолжается до тех пор, пока не будет выключен источник питания. При вызове на дефекацию пациент включает источник питания, формирование пачек импульсов формирователем прекращается и начинается свободное прохождение кишечного содержимого.

Имплантируемая часть устройства не содержит автономного источника питания, что не ограничивает срок службы устройства. Устройство может автоматически включаться только в момент появления кишечного содержимого и сохранять рабочее состояние до момента акта дефекации, производимого самим пациентом путём выключения источника питания.

#### Список используемых источников.

1. Писаревский А. А. И др. Устройство для индукционной стимуляции желудочно-кишечного соустья после резекции желудка. — М.: Медицинская техника, 1973.
2. Чубаров Ю. Ф. Дмитриев В. Д. и др. Устройство для электростимуляции. а. с. №740253 СССР от 21.02.1980.

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛОПАТОЧНОГО ВЕНЦА ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Павлюк Д.С., Фалкин В.Д.

Эффективность эксплуатации энергетических установок (ЭУ) во многом определяется уровнем развития средств контроля. В условиях непрерывного улучшения основных показателей ЭУ и усложнения их конструкций влияние вновь разрабатываемых методов и средств контроля на эффективность процесса доводки, эксплуатации и разработки ЭУ становится более заметным и ощутимым.

Решение задач контроля геометрических, вибрационных и физико-механических параметров ЭУ позволят существенно улучшить их показатели, надежность работы, повысить КПД и экономичность. В последние годы существенно усложняются конструкции ЭУ. Усложнение приводит к увеличению объемной плотности конструктивных элементов и, соответственно, к изменению протекающих физико-химических процессов. При этом возрастают динамические нагруженности элементов и увеличиваются влияния колебательных явлений на основные показатели ЭУ.

Практика разработки устройств контроля динамических объектов показала, что наиболее перспективными в этом направлении являются бесконтактные методы, использующие в качестве взаимодействующего с эле-

ментами конструкции одну или несколько разновидностей физического поля, осуществляющего информационную связь первичного преобразователя с объектом контроля, который представляет собой облопаченное колесо.

Из многообразия методов, используемых в данном случае, отметим лишь некоторые, применение которых наиболее целесообразно при контроле ГТД.

Радиоволновой метод (с использованием волн СВЧ), который в качестве излучателей (преобразователей) использует открытые концы волноводов. Однако первичные преобразователи не могут создать узко сфокусированный пучок электромагнитной энергии и, как следствие, измерения сопровождаются весьма существенной погрешностью, обусловленной влиянием неконтролируемых конструктивных элементов.

1. Радиационный метод с использованием радиоактивных изотопов применяется для измерения локальных перемещений с использованием "меченых" участков объекта контроля. Распространению этого метода на задачи контроля ГТД препятствует сложность предварительной подготовки к процессу контроля, а также его низкая точность, вызванная температурными и агрессивными влияниями на "меченые" участки и преобразователи. Несовершенство метода заключается также и в том, что в большинстве случаев не удастся осуществить непрерывное измерение всех элементов конструкции при одном испытании объекта.
2. Радиоволновой метод (с использованием волн СВЧ), который в качестве излучателей (преобразователей) использует открытые концы волноводов. Однако первичные преобразователи не могут создать узко сфокусированный пучок электромагнитной энергии и, как следствие, измерения сопровождаются весьма существенной погрешностью, обусловленной влиянием неконтролируемых конструктивных элементов.
3. Оптический метод с использованием последних достижений в области оптоэлектронной и лазерной техники находит все более широкое применение для измерения перемещений, вибраций и форм объектов. Известно его использование для контроля зазоров в газотурбинных двигателях и для контроля профиля коллекторов электрических машин. Этот метод применяется в системах следящей развертки для измерения перемещений и геометрии объектов сложной формы. Развертка осуществляется остро сфокусированным лучом, что позволяет осуществить раздельное измерение элементов конструкции. Однако, зависимость результатов контроля от оптических свойств среды в зоне контроля затрудняет использование метода в энергетических установках, рабочий процесс которых сопровождается стохастическим

процессом изменения плотности газовых потоков и масляных туманов.

4. Акустический метод позволяет сконцентрировать ультразвуковое поле в достаточно малом объекте контроля. Ультразвуковые преобразователи дают возможность производить измерения перемещений и геометрии, как в динамических, так и в статистических условиях. Однако взаимодействие непостоянной по составу газовой среды приводит к случайному характеру затухания ультразвуковых колебаний и, в конечном итоге, вызывает значительные погрешности измерений.
5. Емкостной метод находит достаточно широкое применение для бесконтактных измерений перемещений в динамических и статических режимах энергетических установок. Локальные свойства емкостных преобразователей могут быть достигнуты путем использования весьма малых площадей электродов и рядом других приемов. При стабильности электрофизических свойств промежутка "преобразователь-объект контроля" емкостные преобразователи успешно применяются для измерения зазоров в энергетических установках. Однако методические погрешности емкостного метода препятствуют его широкому применению в задачах контроля динамических объектов в реальных режимах их работы.
6. Магнитный метод находит ограниченное применение, что объясняется зависимостью магнитных свойств контролируемых элементов от изменяющихся в широких пределах температурных режимов динамических объектов.
7. Вихретоковый метод контроля нашел наиболее широкое распространение для контроля энергетических установок в динамических режимах их работы. Особенностью метода является его высокое быстродействие, инвариантность результатов контроля к диалектическим свойствам среды в зоне расположения вихретокового преобразователя (ВТП), локальный контроль единичных элементов конструкции (ЭК), надежность и простота ВТП. Наибольшее распространение для измерения перемещений динамических объектов получили ВТП накладного типа. Конструкции таких преобразователей разнообразны и определяются задачами контроля. Разработанные к настоящему времени ВТП могут работать в условиях высоких температур, повышенных вибраций и давлений, при воздействии агрессивных газов и жидкостей.

Разработано устройство для контроля лопаточного венца газотурбинного двигателя, функциональная схема которого приведена на рисунке 1.

Устройство состоит из генератора, канала синхронизации, четырех измерительных каналов, контроллера PIC 16 и устройства сопряжения с ПК. Канал синхронизации состоит из вихретокового преобразователя, амплитудного детектора, компаратора и нормирующего усилителя. Каж-

дый из измерительных каналов состоит из вихретокового преобразователя, амплитудного детектора и нормирующего усилителя.

Устройство успешно прошло лабораторные испытания, сняты экспериментальные характеристики.

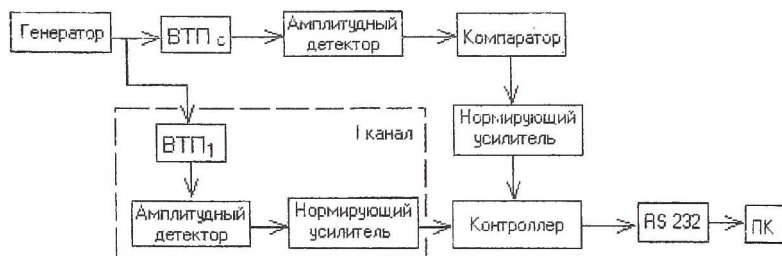


Рисунок 1 – Функциональная схема устройства для контроля лопаточного венца газотурбинного двигателя

#### Список использованных источников

1. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах.- Ленинград: Энергоиздат, 1988 , 330 с.
2. Оптоэлектронные и электромагнитные датчики механических величин: Сборник научных трудов – Куйбышев: КуАИ, 1988 , 108 с.
3. Шило В.Л. Полезные цифровые микросхемы. Справочник, М., Радио и связь, 1987 . 352 с.

## СИСТЕМА АКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОМЕЩЕНИЯ

Мавроди П.Б. Фалкин Д.В.

При прослушивании музыки, на ее качество оказывают влияние не только параметры аппаратуры и акустических систем. Не последнюю роль играет размещение АС в помещении с учетом его особенностей. В домашних условиях размещение АС в помещении часто осуществляется из соображений удобства и эстетики, а не с целью получения лучшей звуковой картины. Кроме того, сильно влияет на звук геометрические размеры помещения, его отделка и интерьер. Мебель, покрытие пола, стен, наличие различных предметов между слушателем и АС или вблизи них, вносят определенные нюансы в звук, что далеко не всегда улучшает его качество. Так, в пустой комнате будет наблюдаться эхо, а ковры на стенах “приглушают” звук.

Отражение звуковых волн от различных поверхностей зависит как от параметров этих поверхностей, так и от характеристик самих волн. Колебания с более высокой частотой сильнее поглощаются мягкими ворсистыми покрытиями, что ведет к уменьшению громкости в верхней части звуко-