

Этап предварительного моделирования предметной области, является одним из первых и важных элементов разработки программного средства. На данном этапе определяются более точные требуемые критерии и функциональные возможности в разрабатываемом программном средстве.

Непосредственно программирование в Unity3D заключается в первую очередь в разработке пользовательских классов, которые подключаются к игровым объектам как компоненты. Все такие классы должны наследоваться от класса `MonoBehaviour`. Указание этого отношения значительно перегрузило бы диаграмму, поэтому для обозначения классов и компонентов к их именам добавлен суффикс «Script».

Были спроектированы следующие классы игрового приложения:

класс `Audio` отвечает за проигрывание музыки и звуковых эффектов игры;

класс `Settings` отвечает за то, чтобы состояние игры соответствовало текущим настройкам игрока;

класс `Data` отвечает за хранение пользовательских данных: рекордов, настроек и игрового прогресса;

класс `SerializableSettings` используется для хранения настроек игры: уровней громкости музыки и звуковых эффектов;

класс `Player` – класс, отвечающий за поведение машины. С помощью него определяются такие параметры, как скорость и направление перемещения, а также поворота камеры;

класс `Health` – класс, отвечающий за состояние автомобиля. В нем определяются изначальное состояние;

класс `Move` – класс, отвечающий за направление и скорость движения;

класс `Scrolling` – класс, отвечающий за непрерывное движение фона (дороги) игры и декоративных объектов фона;

класс `Generator` – класс, отвечающий за генерацию случайных автомобилей. В нем определяются координаты игровых объектов, их количество, а также среднее время задержки генерации объектов.

#### Литература

1. Торн, А. Искусство создания сценариев в Unity / А. Торн; пер. с англ. Р.Н.Рагимова. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 360 с.
2. Хокинг, Д. Unity в действии, мультиплатформенная разработка на C# / Д. Хокинг. – 2019. – 336 с.
3. Игровой дизайн, гейм дизайн (game design) // GameDev.ru – Разработка игр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gamedev.ru/gamedesign/terms/gameplay>. – Дата доступа: 14.03.2022.

УДК 531.383

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛНОВОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ГИРОСКОПА ДЛЯ РЕЖИМА СВОБОДНОЙ ВОЛНЫ

Аспирант гр. 12.06.01-81 Каликанов А.В.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В.В

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

В настоящее время актуальна задача построения бескардановых систем ориентации, навигации и стабилизации подвижных объектов, для решения которой могут быть использованы волновые твердотельные гироскопы (ВТГ), производимые по технологиям высокоточной обработки металла или кварцевого стекла. Как известно, одним из режимов ВТГ является его функционирование в режиме интегрирующего гироскопа, т.е. датчика угла [1]. В этом случае в ВТГ реализуется, так называемое, параметрическое возбуждение резонатора - режим «свободной волны» (выбега). При таком способе возбуждения колебаний, возбужденная стоячая волна за счет своих инерционных свойств, становится подобна быстровращающемуся ротору-волчку классического гироскопа.

Цель данной работы: исследование ВТГ с металлическим резонатором, работающим в режиме «свободной волны».

Результаты работы: Исследовано влияние амплитуды возбуждения резонатора, на расширение интервала времени достижения зоны нечувствительности, при котором сигнал может быть выделен из шума. **С помощью математического моделирования установлена зависимость добротности резонатора на время функционирования ВТГ (рис. 1).**

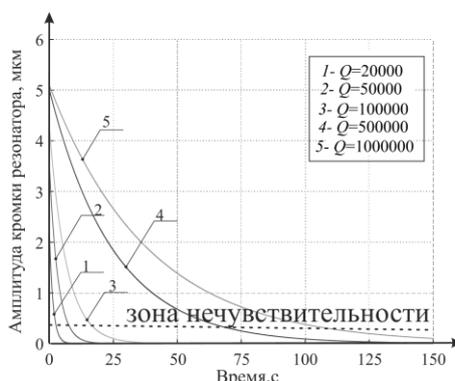


Рис. 1. Огибающие затухающих колебаний ВТГ для различной добротности

На рисунке 1 показана зона нечувствительности соответствующая 5 % от максимальной амплитуды, при достижении которой может быть выделен полезный сигнал на фоне шума.

Показано, что при пренебрежимо малом трении ( $Q = 0$ ) динамика ВТГ может рассматриваться, как обобщенный маятник Фуко, у которого плоскость колебаний тела в подвижной системе координат поворачивается не с угловой скоростью вращения основания, а с меньшей, определяемой коэффициентом прецессии волны  $K = 0,3-0,4$  ( для металлического резонатора).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта правительства Тульской области в сфере науки и техники. № ДС1264

#### Литература

1. Волновой твердотельный гироскоп с металлическим резонатором / под ред. В.Я. Распопова. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. – 189 с.

УДК 621.38

### ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ КИСЛОРОДА

Студенты гр. 11303120 Карпеня П.Е., Гриц М.А.

Кандидат техн. наук, доцент Савёлов И.Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Основной задачей современных средств измерения является обеспечение преобразования информации о внешней среде в данные, пригодные для передачи их средствам обработки. Это могут быть как отдельные датчики температуры, освещенности и т. п., так и сложные измерительные комплексы состояния окружающей среды.

Организму человека необходим кислород для нормальной жизнедеятельности организма. При дефиците кислорода человеку становится более сонным, чувствует слабость, головную боль, ухудшается концентрация внимания, память и т. д., что может сильно повлиять на работоспособность человека. Для полноценного дыхания человеку необходимо 350–700 л. Кислорода ежедневно. При значительном падении содержания кислорода в воздухе до 15 % – 17 % (при норме – почти 21 %) у человека наблюдаются выраженное ухудшение самочувствия и снижение работоспособности [1].

Для предотвращения подобных симптомов необходимо контролировать уровень кислорода в помещении в нормальных количествах в пределах от 18 % и выше от объемной доли в воздухе. Для этого разработаны приборы контроля уровня кислорода, которые используют специализированные датчики, измеряющие уровень концентрации кислорода в окружающей среде.

Газоанализаторы кислорода выпускаются в мобильном и стационарном варианте (рис.1)[3]. Последние предусмотрены для постоянного анализа кислорода в помещениях, баллонах, баро-