

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ СХОДА МАССО-ГАБАРИТНОГО МАКЕТА С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ КАТАПУЛЬТЫ

Сиденко К.А.

Тольяттинский государственный университет, г.Тольятти

Ключевые слова: катапульта, беспилотный летательный аппарат, скорость схода, миллисекундомер, бесконтактного оптического датчика.

Аннотация. Разработана методика измерения скорости схода массо-габаритного макета (МГМ) с пневматической катапульти. Спроектирован и изготовлен опытный образец прибора, позволяющий производить измерения скорости схода МГМ, а значит, и определять эффективность проводимых мероприятий по оптимизации характеристик катапульти. Изложены методика проведения испытаний, принцип работы прибора и получены результаты.

DEVELOPMENT OF TECHNIQUE AND DEVICE FOR MEASURING SPEED OF WEIGHT-SIZE MODEL HURLING WITH A PNEUMATIC CATAPULT

Sidenko K.A.

Tolyatti State University, Tolyatti

Keywords: catapult, unmanned aerial vehicle, speed of coming off, millisecond meter, contactless optical sensor.

Abstract. A technique has been developed for measuring speed of weight-size model (WSM) hurling with a pneumatic catapult. A prototype of the device has been designed and manufactured, which makes it possible to measure the speed of the coming off of the WSM, and thus determine the effectiveness of the measures taken to optimize the characteristics of the catapult. The methods of testing, the principle of operation of the device and the results obtained.

Введение

В последнее время все чаще используют беспилотную авиацию (БПЛА) для ведения боевых действий. Для ввода БПЛА в полет применяются наземные пусковые устройства (НПУ). Пневматические катапульти имеют несовершенство организации рабочего процесса. Это связано с падением стартовой перегрузки по мере движения БПЛА по направляющей катапульти. Проведено ряд работ по оптимизации динамических характеристик [1,2]. На производственной базе ООО Научно-производственной фирмы «РОТОР» в г. Тольятти спроектирована и изготовлена пневматическая катапульта с тремя независимыми баками (аккумуляторами давления), проведены исследовательские работы, направленные на оптимизацию рабочего процесса пневматической катапульти с многократным подводом рабочего тела. На первых этапах работ регистрацию скорости схода определяли с помощью видеосъёмки движения МГМ по направляющей катапульти с последующей обработкой данных. Далее использовался штатный бортовой самописец вводимого в полет БПЛА. Однако при приземлении МГМ перегрузка составляла более 20g, что приводило к поломке самописца. Поэтому принято решение разработать методику измерения скорости схода МГМ, спроектировать и изготовить прибор, производящий мгновенный замер скорости схода. При этом прибор не должен подвергаться перегрузкам.

Методика измерения скорости схода МГМ с катапульти

Катапульта состоит из трубчатого каркаса, являющегося одним из аккумуляторов давления, на который установлена направляющая. По ней перемещается каретка, толкающая МГМ. Внутри катапульти располагаются еще два аккумулятора давления. Пневматический цилиндр связан с кареткой посредством троса через полиспаст (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид катапульти в момент схода МГМ

Массо-габаритный макет имеет фиксированную длину. Если установить бесконтактный оптический датчик диффузного типа на конце катапульти (рис. 2), то в момент схода МГМ на выходе датчика появится импульс, длительность которого соответствует времени прохождения МГМ мимо датчика и линейно и обратно пропорционально зависит от скорости. С помощью миллисекундомера, подключённого к выходу датчика, можно определить численное значение длительности импульса.

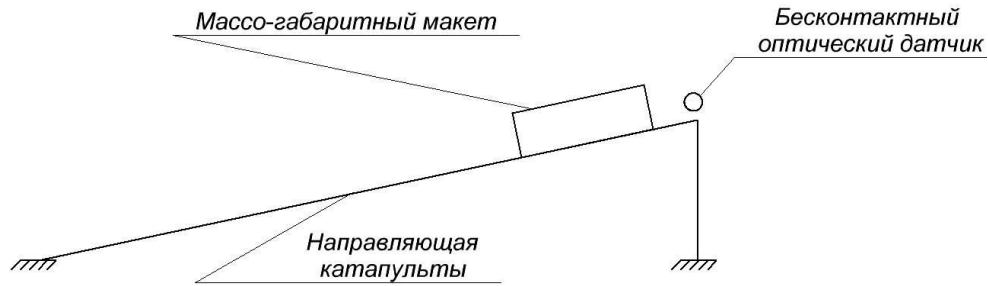


Рис. 2. Схема измерения

Принцип работы прибора

Схема прибора состоит из тактового генератора, бесконтактного оптического датчика диффузного типа, схемы совпадения, счётчика импульсов, цифровых индикаторов, блока питания и стабилизаторов напряжения (рис. 3).

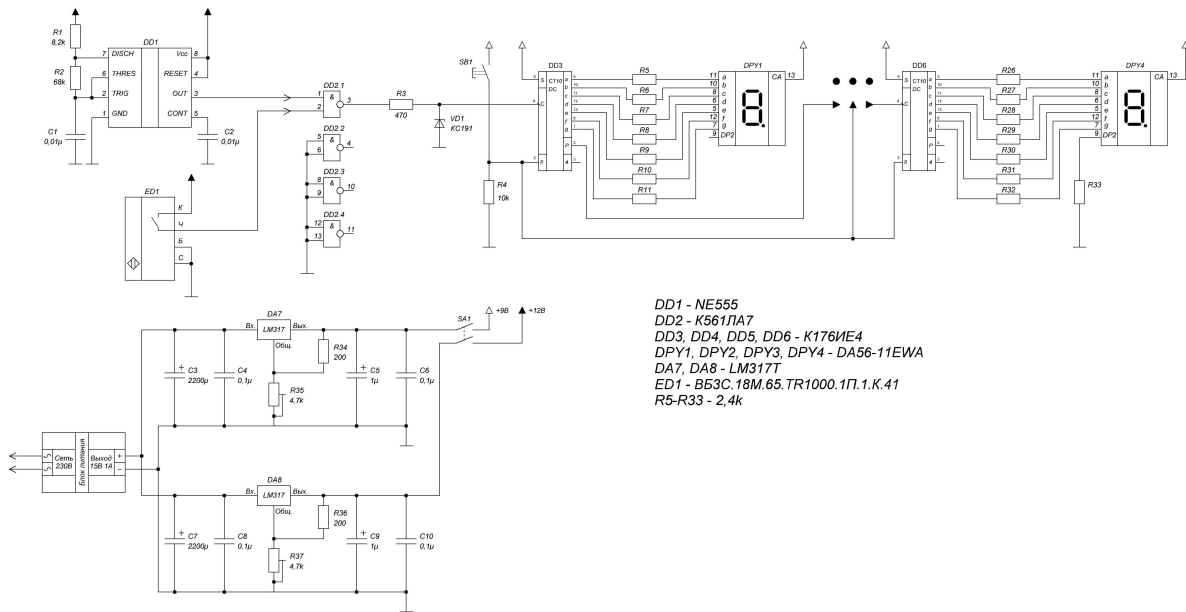


Рис. 3. Схема прибора электрическая принципиальная

Схема работает следующим образом: тактовый генератор вырабатывает прямоугольный сигнал с частотой 1 кГц. Оптический датчик вырабатывает на своём выходе прямоугольный импульс, имеющий длительность, соответствующую длительности прохождения макета мимо датчика. Импульс с датчика и прямоугольный сигнал с тактового генератора поступают на входы логического элемента 2И-НЕ, реализующего схему совпадения. Таким образом, на вход счётчика поступает количество импульсов, соответствующее величине измеренного времени. Величина измеренного времени отображается на цифровых индикаторах. Зная время прохождения макета мимо датчика и длину макета, можно определить скорость схода макета. Блок питания и стабилизаторы напряжения обеспечивают схему стабильными напряжениями питания [3, 4]. Внешний вид прибора с бесконтактным оптическим датчиком представлен на рисунке 4.



Рис. 4. Внешний вид прибора с бесконтактным оптическим датчиком

Результаты

В результате научно-исследовательской работы была разработана методика измерения скорости схода массо-габаритного макета (МГМ) с пневматической катапульты. Спроектирован и изготовлен опытный образец прибора. Прибор позволяет производить измерения скорости схода МГМ с погрешностью менее 5%.

Список литературы

1. Серeda В.А. Постановка задачи оптимизации наземных пусковых устройств // Труды МАИ. – 2013. – №70. – 10с.
2. Серeda В.А. Оптимизация динамических характеристик наземной катапульты с целью минимизации длины направляющей // Научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный научно-технический журнал «Наука и образование». – 2013. – № 7. – 14с.
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: Мир, 1986. – 598с.
4. Мэндл М. 200 избранных схем электроники. – М.: Мир, 1985. – 344с.

Сведения об авторе:

Сиденко Кирилл Алексеевич – студент, ТГУ.

УДК 616.9-036.3

<https://doi.org/10.26160/2618-7493-2019-2-43-44>

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Егорова Е.А., Лисицын А.С.

Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

Ключевые слова: полиорганная недостаточность, кровотока, гемодинамика, сердечный выброс.

Аннотация. Метод повышения достоверности развития полиорганной недостаточности заключается в следующем: выполняют анализ состояния центральной и периферической гемодинамики с использованием ультразвуковых методов исследования. В первые 24 часа жизни ребенка рассчитывают фракцию укорочения левого желудочка в систолу и индекс резистентности магистральных артерий органов-мишеней: для головного мозга в передней мозговой артерии, для желудочно-кишечного тракта в верхнебрыжеечной артерии, для почек в левой и правой почечной артериях. Развитие полиорганной недостаточности прогнозируют при одновременном снижении фракции укорочения левого желудочка менее 34% и увеличении индекса резистентности хотя бы у одного органа более 0,8. Метод позволяет повысить достоверность и оперативность прогнозирования вероятности развития ПОН у новорожденных в критическом состоянии за счет измерения соотношения показателей регионального кровотока в почках, ЖКТ и головном мозге и показателей центральной гемодинамики.

METHOD TO IMPROVE THE RELIABILITY OF DEVELOPMENT OF POLY-ORGAN INSUFFICIENCY

Egorova E.A., Lisitsyn A.S.

Tambov State Technical University, Tambov

Keywords: multiple organ failure, blood flow, hemodynamics, cardiac output.

Abstract. The method of increasing the reliability of the development of multiple organ failure is as follows: they analyze the state of central and peripheral hemodynamics using ultrasound methods. In the first 24 hours of child's life, the fraction of shortening of the left ventricle in systole and the resistance index of the main arteries of target organs are calculated: for the brain in the anterior cerebral artery, for the gastrointestinal tract in the superior cerebral artery, for the kidneys in the left and right renal arteries. The development of multiple organ failure is predicted with a simultaneous decrease in the left ventricular shortening fraction of less than 34% and an increase in resistance index in at least one organ of more than 0.8. The method allows to increase the reliability and efficiency of predicting the likelihood of developing PON in newborns in critical condition by measuring the ratio of regional blood flow indicators in the kidneys, gastrointestinal tract and brain and central hemodynamic parameters.

Основной причиной летальных исходов новорожденных в отделениях реанимации и интенсивной терапии является полиорганная недостаточность (ПОН). Ведущую роль в ее развитии играют гемодинамические факторы как локального кровотока в органах-мишенях, так и системные расстройства гемодинамики, которые обуславливают критическое снижение доставки кислорода. У детей в критических состояниях трудно ориентироваться на этот показатель, так как он является более поздним симптомом, а также не дает информации о степени органических нарушений и тканевой перфузии, так как нет установленной границы АД у младенцев, при которой они происходят.

Технический результат метода заключается в повышении достоверности и оперативности прогнозирования вероятности развития ПОН у новорожденных в критическом состоянии за счет измерения соотношения показателей регионального кровотока в почках, ЖКТ и головном мозге и показателей центральной гемодинамики.

Выявление диастолической дисфункции ЛЖ путем оценки показателя фракции укорочения (ФУ) коррелирует и опережает появление стандартных признаков синдрома ПОН в виде изменения критериев