

УДК 537.311.6

И.П. Попов, В.Г. Чумаков, В.Ю. Левитский, С.С. Родионов, Л.Я. Чумакова, С.И. Родионова

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ БИИНЕРТНОГО ОСЦИЛЛЯТОРА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

I.P. Popov, V.G. Chumakov, V.Yu. Levitsky, S.S. Rodionov, L.Ya. Chumakova, S.I. Rodionova

PREREQUISITES FOR CREATING A BI-INERTIAL OSCILLATOR

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
«KURGAN STATE AGRICULTURAL ACADEMY BY T.S. MALTSEV», KURGAN, RUSSIA**Игорь Павлович Попов**
Igor Pavlovich Popov
ip.popov@yandex.ru**Владимир Геннадьевич Чумаков**
Vladimir Gennad'evich Chumakov
доктор технических наук
vgchumakov@mail.ru**Владимир Юриевич
Левитский**Vladimir Yurievich Levitsky
кандидат исторических наук
rectorat@mail.ksaa.zaural.ru**Сергей Сергеевич
Родионов**Sergey Sergeevich Rodionov
кандидат технических наук
rodses09@mail.ru**Любовь Яковлевна
Чумакова**Lubov' Yakovlevna
Chumakova
vgchumakov@mail.ru**София Игоревна
Родионова**Sofia Igorevna Rodionova
rodses09@mail.ru

Аннотация. Актуальность работы обусловлена необходимостью создания биинертного осциллятора. Целью работы является показать предпосылки его создания. Основными методами исследования в рамках настоящей работы являются методы математического моделирования и анализа. Задачи исследования решались методами теоретической механики, электромеханики, теоретических основ электротехники, математики и теории решения изобретательских задач. В механическом инертно-упругом (mk) осцилляторе колебания обусловлены взаимным преобразованием кинетической энергии груза в потенциальную энергию пружины, а в электромагнитном индуктивно-емкостном (LC) осцилляторе – взаимным преобразованием энергии магнитного поля катушки индуктивности в энергию электрического поля конденсатора. В конце второго тысячелетия н.э. были созданы осцилляторы смешанной физической природы – инертно-индуктивный (mL), упруго-емкостной (kC), инертно-емкостной (mC), упруго-индуктивный (kL) и ряд других. В инертно-индуктивном (mL) осцилляторе колебания обусловлены взаимным преобразованием кинетической энергии груза в энергию магнитного поля катушки индуктивности. В упруго-емкостном (kC) осцилляторе колебания обусловлены взаимным преобразованием потенциальной энергии пружины в энергию электрического поля конденсатора. В инертно-емкостном (mC) осцилляторе колебания обусловлены взаимным преобразованием кинетической энергии груза в энергию электрического поля конденсатора. В упруго-индуктивном (kL) осцилляторе колебания обусловлены взаимным преобразованием потенциальной энергии пружины в энергию магнитного поля катушки индуктивности. Свободные гармонические колебания могут обуславливаться самыми разнообразными вариантами энергообмена. В этой связи возникает естественная постановка вопроса о возможности создания биинертного (mm) осциллятора, реактивными элементами которого были бы массивные решетчатые станы зерноочистительной машины. В этом смысле рассмотренные электромеханические осцилляторы являются предпосылками его создания.

Ключевые слова: осциллятор, биинертный, биупругий, бииндуктивный, биемкостной, емкостная масса, индуктивная упругость.

Abstract. The urgency of the work is the necessity to create a bi-inertial oscillator. The aim of the work is to show the prerequisites for its creation. Methodology. The main methods of research within the framework of this work are methods of mathematical modeling and analysis. The research problems were solved by the methods of theoretical mechanics, electromechanics, theoretical bases of electrical engineering, mathematics and the theory of solving inventive problems. Results. In a mechanical inert-elastic (mk) oscillator the oscillations are caused by the mutual transformation of the kinetic energy of the load into the potential energy of the spring, and in the electromagnetic inductive-capacitive (LC) oscillator they are caused by the mutual conversion of the magnetic field energy of the inductor to the electric field of the capacitor. At the end of the second millennium AD. Oscillators of mixed physical nature have been created as inert-inductive (mL), elastic-capacitive (kC), inert-capacitive (mC), elastic-inductive (kL) and a number of others. In an inert-inductive (mL) oscillator the oscillations are caused by the mutual transformation of the kinetic energy of the load into the energy of the magnetic field of the inductor. At the end of the second millennium AD. Oscillators of mixed physical nature have been created as inert-inductive (mL), elastic-capacitive (kC), inert-capacitive (mC), elastic-inductive (kL) and a number of others. In an inert-inductive (mL) oscillator the oscillations are caused by the mutual transformation of the kinetic energy of the load into the energy of the magnetic field of the inductor. In the elastic-capacitive (kC) oscillator the oscillations are due to the mutual transformation of the potential energy of the spring into the energy of the electric field of the capacitor. In an inert-capacitive (mC) oscillator the oscillations are caused by the mutual transformation of the kinetic energy of the load into the energy of the electric field of the capacitor. In the elastic-inductive (kL) oscillator the oscillations are caused by the mutual transformation of the potential energy of the spring into the energy of the magnetic field of the inductor. Free harmonic oscillations can be caused by a wide variety of the energy exchange options. In this connection a natural question about the possibility of creating a bi-inertial (mm) oscillator the reactive elements of which would be the massive sieve grinding machines of a grain cleaning machine arises. In this sense, the electromechanical oscillators considered are prerequisites for its creation.

Keywords: oscillator, bi-inertial, bi-elastic, bi-inductive, bi-capacitive, capacitive mass, inductive elasticity.

Введение. Для сведения к нулю эквивалентного механического инертного реактанта привода решетчатой зерноочистительной машины, с целью самонейтрализации развиваемой механической реактивной инерционной мощности [1, 2], предложен механизм с постоянным приведенным моментом инерции. Этот механизм, по существу, является биинертным осциллятором [3, 4].

Целью работы является показать предпосылки его создания.

Методика. Основными методами исследования в рамках настоящей работы являются методы математического моделирования и анализа. Задачи исследования решались методами теоретической механики, электромеханики, теоретических основ электротехники, математики и теории решения изобретательских задач.