

УДК 631.362.322

И.П. Попов¹, В.Г. Чумаков¹, С.С. Родионов², Л.Я. Чумакова¹МУЛЬТИИНЕРТНЫЙ ВИБРАТОР ДЛЯ РЕШЁТНЫХ
ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН¹ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ² ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», КУРГАН, РОССИЯI.P. Popov¹, V.G. Chumakov¹, S.S. Rodionov², L.Ya. Chumakova¹

MULTI-NON-REACTIVE VIBRATOR FOR GRILLED GRAIN-CLEANING MACHINES

¹ FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KURGAN STATE
AGRICULTURAL ACADEMY BY T. S. MALTSEV», KURGAN, RUSSIA² FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KURGAN STATE
UNIVERSITY», KURGAN, RUSSIA**Игорь Павлович Попов**Igor Pavlovich Popov
ip.popov@yandex.ru**Сергей Сергеевич Родионов**Sergey Sergeevich Rodionov
кандидат технических наук, доцент
polytech@kgsu.ru**Владимир Геннадьевич Чумаков**Vladimir Gennadievich Chumakov
доктор технических наук, доцент
rectorat@ksaa.zaural.ru**Любовь Яковлевна Чумакова**Lyubov Yakovlevna Chumakova
chumakova@mail.ru

Аннотация. Отмечено, что свободные гармонические колебания классического маятника обусловлены взаимным преобразованием кинетической энергии груза в потенциальную энергию пружины. В настоящее время разработаны осцилляторы с другим характером энергообмена, например, преобразованием кинетической энергии груза в энергию магнитного поля соленоида или энергию электрического поля конденсатора. Все эти колебательные системы явились предпосылкой создания биинертного осциллятора, в котором ускорение одного груза происходит за счет торможения другого. Целью исследования является моделирование мультиинертного осциллятора. Актуальность работы обусловлена тем, что наиболее перспективным применением мультиинертных осцилляторов является использование их в приводах решетных зерноочистительных машин с несколькими решетными станами. Решетные станы массой m каждое осуществляют гармонические колебания, обусловленные взаимным обменом кинетической энергией. Потенциальная энергия пружин для этого не требуется. Колебания решетных станов являются свободными. Особенностью мультиинертного осциллятора является то, что частота его свободных колебаний не фиксирована и определяется преимущественно начальными условиями. Эта особенность может оказаться весьма полезной для технических приложений, например, для самонейтрализации механической реактивной (инерционной) мощности. n -угольник x_1, x_2, \dots, x_n осуществляет сложное движение – орбитальное вращение вокруг центра координат O и спиновое вращение вокруг своей оси, проходящей через центр r . При этом каждый груз совершает линейные гармонические колебания вдоль своей направляющей. Его координата изменяется от $+R$ до $-R$. При расположении направляющих грузов (решетных станов) не в виде звезды, а параллельно друг другу углы между соответствующими кривошипами составят $360/n$ градусов. Мультиинертный осциллятор имеет перспективу промышленного применения. Некоторые решетные зерноочистительные машины имеют более трех решетных станов. Построение их по схеме мультиинертного осциллятора позволит существенно сократить потребление энергии, которая в этом случае не будет расходоваться на сообщение массивным решетным станам колебательных движений, а будет направлена только на компенсацию трения и на совершение полезной работы.

Ключевые слова: осциллятор, инертный, гармонический, реактивность, пространственный сдвиг, фазовый сдвиг, кинетическая энергия.

Abstract. It is noted that the free harmonic vibrations of the classical pendulum are caused by the mutual transformation of the kinetic energy of the load into the potential energy of the spring. Nowadays, oscillators with a different type of energy exchange have been developed, for example, by converting the kinetic energy of a load into the energy of the magnetic field of a solenoid or the energy of the electric field of a capacitor. All these oscillatory systems were a prerequisite for the creation of a bi-inert oscillator, in which the acceleration of one load occurs due to the deceleration of another. The aim of the study is to model a multi-non-reactive oscillator. The relevance of the work is due to the fact that the most promising application of multi-non-reactive oscillators is their use as vibrators for sieve grain cleaning machines with multiple sieve mills. Sieve mills each of mass m carry out harmonic vibrations caused by the mutual exchange of kinetic energy. The potential energy of the springs is not required for this. The vibrations of the sieve mills are free. The peculiarity of a multi-non-reactive oscillator is that the frequency of its free oscillations is not fixed and is determined mainly by initial conditions. This feature can be very useful for technical applications, for example, for self-neutralization of mechanical reactive (inertial) power. The square performs a complex movement – an orbital rotation around the center of coordinates and a spin rotation around its axis passing through the center. In this case, each load performs linear harmonic vibrations along its guide. its coordinate changes from $+r$ to $-r$. when the guide loads (sieve mills) are positioned not in the form of a star, but parallel to each other, the angles between the corresponding cranks must be $360/n$ degrees. Multi-non-reactive oscillator has the prospect of industrial application. Some sieving machines have more than three sieving mills. Creation of them according to the scheme of a multi-non-reactive oscillator will significantly reduce the energy consumption, which in this case will not be spent on communicating oscillatory movements to massive lattice mills, but will only be directed at compensating friction and performing useful work.

Keywords: oscillator, non-reactive, harmonic, reactivity, spatial shift, phase shift, kinetic energy.