

УДК 537.311.6

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

АВТОБАЛАНСИРОВКА РЕШЕТНЫХ СЕПАРАТОРОВ С ПОСТОЯННЫМ ПРИВЕДЕННЫМ МОМЕНТОМ ИНЕРЦИИ

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

I.P. Popov, V.G. Chumakov, V.Yu. Levitskiy, L.Ya. Chumakova

AUTO BALANCING OF SIEVED SEPARATORS WITH A CONSTANT EQUIVALENT MOMENT OF INERTIA

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 Gennadevich Chumakov
Доктор технических наук, доцент
vgchumakov@mail.ru**Владимир Юриевич Левитский**

Vladimir Yurievich Levitskii

кандидат исторических наук, доцент
rectorat@mail.ksaa.zaural.ru**Любовь Яковлевна Чумакова**

Lubov' Yakovlevna Chumakova

vgchumakov@mail.ru

Аннотация. Отмечено, что решетные станы зерноочистительных машин совершают линейные колебания с высокой для их массы частотой, что приводит к развитию значительной непроизводительной механической реактивной инерционной мощности, которая может на порядок превосходить производительную (или полезную) диссипативную мощность. Поэтому нейтрализация инерционной мощности приводит к существенному повышению энергоэффективности механизма. Самонейтрализация инерционной мощности осуществляется в механизмах с постоянным приведенным моментом инерции за счет смещения фаз колебаний рабочих органов, количество которых может быть любым. Вместе с тем, динамика механизма с постоянным приведенным моментом инерции с двумя массивными рабочими органами имеет преимущественно теоретическую ценность, поскольку его практическое использование затруднено из-за несбалансированности механизма. Совершенно очевидно, что степень сбалансированности (или несбалансированности) механизма непосредственно связана со «степенью» центральной симметрии фигуры (звезды), образованной кривошипами. Целью работы является установление условий автобалансировки механизмов с постоянным приведенным моментом инерции с четырьмя и тремя рабочими органами. Задачи исследования состоят в определении сил, действующих на корпус механизма. Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью определения минимально возможного числа рабочих органов, при котором выполняется автобалансировка механизма с постоянным приведенным моментом инерции. «Звезды», образованные кривошипами механизмов с постоянным приведенным моментом инерции с числом рабочих органов более двух, обладают центральной симметрией. Такие механизмы сбалансированы. Минимальное число рабочих органов, совершающих линейные колебания, в сбалансированном механизме с постоянным приведенным моментом инерции равно трем.

Ключевые слова: решетный стан, колебания, фаза, инерционная мощность, автобалансировка, центральная симметрия.

Введение. Решетные станы зерноочистительных машин совершают линейные колебания с высокой для их массы частотой [1-3], что приводит к развитию значительной непроизводительной механической реактивной инерционной мощности, которая может на порядок превосходить производительную (полезную) диссипативную мощность. Поэтому нейтрализация инерционной мощности приводит к существенному повышению энергоэффективности механизма [4-6].

Abstract. It is noted that the sieve boots of grain cleaning machines perform linear oscillations with a high frequency for their mass which leads to the development of considerable unproductive mechanical reactive inertial power, which can exceed the productive (or useful) dissipative power by an order of magnitude. Therefore, the neutralization of inertial power leads to a significant increase in the energy efficiency of the mechanism. Self-neutralization of inertial power is carried out in mechanisms with a constant equivalent moment of inertia due to the shift of the phases of oscillation of the working bodies, with any number. At the same time the dynamics of the mechanism with a constant equivalent moment of inertia with two massive working bodies has mainly theoretical value since its practical use is difficult due to the imbalance of the mechanism.

It is obvious that the degree of balance (or imbalance) of the mechanism is directly related to the "degree" of the central symmetry of the figure (star) formed by the cranks. The aim of the work is to establish the conditions for auto-balancing mechanisms with a constant equivalent moment of inertia with four and three working bodies. The tasks of the study are to determine the forces acting on the body of the mechanism.

The relevance of this study is due to the need to determine the minimum possible number of working bodies at which auto-balancing of the mechanism with a constant equivalent moment of inertia is performed. "Stars" formed by cranks of mechanisms with a constant equivalent moment of inertia with more than two working bodies have central symmetry. Such mechanisms are balanced. The minimum number of working bodies performing linear oscillations in a balanced mechanism with a constant equivalent moment of inertia is three.

Keywords: sieve boot, oscillations, phase, inertial power, auto-balancing, central symmetry.

Самонейтрализация инерционной мощности осуществляется в механизмах с постоянным приведенным моментом инерции за счет смещения фаз колебаний рабочих органов, количество которых может быть любым. Например, для механизма с двумя рабочими органами смещение фаз составляет $\pi/2$ [7 - 9], а с тремя - $2\pi/3$.

Вместе с тем, динамика механизма с постоянным приведенным моментом инерции с двумя массивными рабочими органами имеет преимущественно теоретическую цен-