

УДК 537.311.6

И.П. Попов, С.С. Родионов, С.И. Родионова

ВЛИЯНИЕ НАКЛОНА РЕШЕТ НА РЕАКТИВНУЮ МОЩНОСТЬ  
ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

I.P. Popov, S.S. Rodionov, S.I. Rodionova

INFLUENCE OF INCLINATION DECIDES ON THE REACTIVE POWER  
OF THE GRAIN-CLEANING MACHINEFEDERAL 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



**Сергей Сергеевич Родионов**  
Sergey Sergeevich Rodionov  
кандидат технических наук  
rodses09@mail.ru

**София Игоревна Родионова**  
Sofia Igorevna Rodionova  
rodses09@mail.ru

**Аннотация.** Отмечено, что при наклоне решет помимо инерционной и диссипативной мощностей дополнительно развивается гравитационная мощность, обусловленная вертикальным перемещением части зернового вороха. Целью работы является определение влияния наклона решет на реактивную мощность зерноочистительной машины. Основными методами исследования в рамках настоящей работы являются методы математического моделирования и анализа. Задачи исследования решались методами теоретической механики, математики и теории решения изобретательских задач. Рассмотрена подвижность зернового вороха и связь вертикального ускорения опоры с горизонтальным ускорением решетчатого стана. При этом  $k_v$ -я часть зернового вороха перемещается с ускорением  $a_v$ , а  $(1-k_v)$ -я часть – с ускорением  $a_r$ , поскольку  $k_v$ -я часть зернового вороха условно может считаться неподвижной относительно решетчатого стана, а оставшаяся  $(1-k_v)$ -я часть – подвижной. Выполнен расчет реактивно-гравитационной мощности. При этом можно допустить, что изменение координаты решетчатого стана имеет гармонический характер. Скорость решетчатого стана доходит как производная его координаты. Определяется вертикальная скорость зернового вороха, вертикальное ускорение опоры и вертикальная сила. Устанавливается мгновенное значение мощности, развиваемой приводом при вертикальном перемещении  $(1-k_v)$ -й части зернового вороха, мгновенное значение мощности, развиваемой приводом при горизонтальном перемещении  $k_v$ -й части зернового вороха, мгновенное значение реактивно-гравитационной мощности. Определяются гравитационная и реактивная мощности, в том числе, для нулевого угла наклона. Установлено, что наклон решет главным образом приводит к развитию гравитационной мощности (для приведенных количественных параметров – около 30% от

реактивной мощности) и почти не влияет на реактивную мощность.

**Ключевые слова:** решето, наклон, зерновой ворох, реактивная, гравитационная мощность, колебания.

**Abstract.** It is noted that when the sieves are tilted, in addition to the inertial and dissipative powers, the gravitational power is further developed due to the vertical movement of a part of the grain pile. The aim of the work is to determine the influence of the inclination of the sieves on the reactive power of the grain cleaning machine. The technique. The main research methods in the framework of this work are the methods of mathematical modeling and analysis. The research tasks were solved by the methods of theoretical mechanics, mathematics and the theory of solving inventive problems. The mobility of the grain pile and the relationship of the vertical acceleration of the support with the horizontal acceleration of the sieve mill are considered. In this case, the  $k_v$  part of the grain pile moves with acceleration  $a_v$ , and  $(1-k_v)$  part with acceleration  $a_r$ , since the  $k_v$  part of the grain pile can conditionally be considered stationary relative to the sieve mill, and the remaining  $(1-k_v)$  part mobile. The calculation of reactive gravitational power. In this case, it can be assumed that the change in the coordinate of the sieve mill has a harmonic character. The speed of the sieve mill is as a derivative of its coordinates. The vertical speed of the grain heap, the vertical acceleration of the support and the vertical force are determined. The instantaneous value of the power developed by the drive during the vertical movement of the  $(1-k_v)$  part of the grain pile, the instantaneous value of the power developed by the drive during the horizontal movement of the  $k_v$  part of the grain pile, the instantaneous value of the reactive-gravitational power are set. Gravitational and reactive powers are determined, including those for a zero angle of inclination. It has been established that the inclination of the sieves mainly leads to the development of gravitational power (for the given quantitative parameters – about 30% of the reactive power) and almost does not affect the reactive power.

**Keywords:** sieve, tilt, grain pile, reactive, gravitational power, oscillations.

**Введение.** В большинстве конструкций сепараторов применяемых на предприятиях агропромышленного комплекса решетчатые станы совершают возвратно-поступательные движения при помощи эксцентрикового механизма, при этом возникают переменные по величине и направлению силы инерции. Работа решетчатых станом зерноочистительных машин является характерным примером внешних периодических воздействий привода на массивные объекты. Реакция решетчатых станом как инертных тел при возвратно-поступательных колебаниях проявляется в их

силовом воздействии, на привод. Это реактивное воздействие обусловлено инерцией решетчатых станом. Развивается значительная механическая реактивная мощность, обусловленная массой решетчатых станом и зернового вороха, почти на порядок превышающая полезную мощность, расходуемую непосредственно на процесс сепарации, снижая его эффективность. Механическая реактивная мощность трансформируется в реактивную электрическую мощность, потоки которой в питающей сети порождают существенные тепловые потери в проводах.