

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВИБРОУДАРНЫХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ИХ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

**Барчан Е. Н., Лунев Е.А., Грабовский А. В., Костенко Ю.В., Набоков А.В.,
Лисовол Я.Н., Шеманская Н.В.**

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Дальнейший прогресс в области машиностроения обуславливается уровнем расчетных методик синтеза элементов проектируемых машин, механизмов, приводов. В первую очередь это относится к наиболее нагруженным тяжелым машинам, например, виброударным. Крупнотоннажные виброударные машины нашли свое широкое применение как технологические машины в литейном производстве (например, машины для выбивки литья), как горношахтное оборудование (например, дробилки), в строительстве (например, устройства для уплотнения смесей), а также в других отраслях народного хозяйства. Несомненное преимущество таких машин (а именно простота конструкции и эффективность выполняемых операций) сопровождается высоким уровнем действующих сил ударного взаимодействия технологического груза с машиной. При этом, поскольку данные силы напрямую влияют на качество выполняемой технологической операции, то и их частота, и амплитуда предписываются назначением той или иной машины. С другой стороны, параметры элементов проектируемых виброударных машин должны находиться в определенных соотношениях с эксплуатационными режимами. Так, для выбивных зарезонансных машин частоты возбуждения должны превышать собственные частоты колебаний корпуса машины, установленного на опорных пружинах, в 3-4 раза. В то же время собственные частоты колебаний корпуса вибромашины как упруго деформируемой конструкции должны быть на 20-25% выше частоты возмущающего воздействия. Таким образом, образуется достаточно жесткая система проектных ограничений. Однако, дополнительная, ранее не изученная проблема расчета этого класса машин состоит в том, что, кроме обычного резонанса на частоте возбуждения, задаваемой приводом, возможны также резонансы на частотах, кратных возмущающей. Это обусловлено свойствами усилий ударного взаимодействия, которые являются периодическими функциями, разложение которых в ряд Фурье содержит не только основную, но и высшие гармоники.

В связи с этим для обеспечения работоспособности на этапе обоснования параметров виброударных машин требуется совершенствование методов их расчета для отстройки от возможных резонансов при ударном нагружении на частотах, кратных основной частоте возбуждения (т.н. «ударный резонанс»). Целью работы является совершенствование методов расчета виброударных машин как динамических упруго-деформируемых систем путем анализа виброударных процессов и обоснования параметров проектируемых машин по критерию отстройки от ударных резонансных режимов, а также создание на этой основе работоспособных конструкций виброударных машин с высокими техническими характеристиками для работы в составе комплекса высокопроизводительного оборудования.