

**СТРОЙКОВ Володимир Васильович**

Народився 24 вересня 1939 р. в місті Ростов-на-Дону.  
В 1962 закінчив КБІ. Працював в НІБВ, згодом старшим викладачем в КБІ.

Працював в НІБК завідувачем відділом, а пізніше в КиївЗНІЕП на посаді завідувача лабораторії вібраційної оснастки та нестандартного обладнання.

*Основні напрямки наукової діяльності:* вібраційні системи та вібраційні технології

## КРИТЕРИИ ОПТИМИЗАЦИИ ВИБРОУДАРНЫХ ПЛОЩАДОК

Оптимальные: виброударные режимы должны не только удовлетворять технологическим требованиям, но быть устойчивыми и энергетически выгодными. Из совокупности энергетически равноценных режимов более оптимальными будут режимы, имеющие больший запас устойчивости. Критерием оптимальности служит минимум суммы мощностей, т.е. минимум мощности двигателя  $N_{э.д.}$ .

Цель - минимизировать функцию мощности при ограничении, накладываемом на запас устойчивости колебаний на множестве определяющих параметров системы  $L$ :

$$\min_{z \in L} N_{э.д.}(z) = N(z_0). \quad (1)$$

Системы, удовлетворяющие технологическим требованиям, накладываемым условия на движения рабочего органа, или части технологических требований можно назвать адекватными.

Под адекватностью понимается, совпадение законов движения или отдельных параметров колебания различных систем, совершающих движение одного класса. Таким образом, для адекватности недостаточно простое совпадение параметров, например полуразмаха колебаний, а требуется еще совпадение общего характера колебаний (гармонические колебания, квазигармонические, одноударные и т.д.).

Степень и полнота адекватности могут быть различны. Совокупность колебательных систем, у которых совпадают законы изменения  $X$ ,  $V$ ,  $W$ , и всех производных определяется как совокупность систем, имеющих велите динамическую адекватность.

Под колебательной системой здесь и в дальнейшем понимается колебательная система в широком смысле, которая определяется не только величиной массы, характеристиками восстанавливающей силы и диссипации, но и характеристиками возмущающего воздействия (для гармонического воздействия - амплитудой вынуждающей силы и периодом возмущающего воздействия).

Колебательная система в узком смысле, т.е. система, совершающая собственные колебания, является частным случаем колебательной системы, когда  $P_0 = 0$ ;  $\omega = 0$ .

Динамически подобные виброударные колебательные системы, у которых совпадают периоды вынуждающего гармонического воздействия и отношение амплитуды вынуждающей силы к массе колеблющихся частей  $\frac{P_0}{M}$ , имеют полную динамическую адекватность.



Для совпадения мощностей, расходуемых на преодоление неупругих сопротивлений, т.е. для энергетической адекватности систем, необходимо, чтобы динамическое подобие этих систем дополнялось равенством отношений  $\frac{P_0^2}{M\omega}$ .

Для полного совпадения всех параметров систем с силовым, возбуждением, т.е. для полностью адекватных систем необходимо, чтобы они одновременно были динамически и энергетически адекватны.

Колебательные системы могут быть частично динамически адекватны по какому-либо из параметров колебаний: перемещений, скорости или ускорению.

Динамически подобные системы, у которых совпадают величины отношения вынуждающей силы к массе колеблющихся частей  $\frac{P_0}{M}$ , имеют частичную динамическую адекватность по ускорению. В таких системах совпадают значения ударного ускорения  $W_B$  и ускорения  $W_H$ . Совокупность динамически подобных систем, у которых  $\frac{P_0}{M\omega^2} = const$  и  $\frac{P_0^2}{M\omega} = const$ , будет совокупностью систем энергетически адекватных и адекватных по перемещению.

Изложенные принципы частичной адекватности позволяют по закономерностям движения единичных систем (представленных, например, в виде графиков) синтезировать параметры вибромашин, удовлетворяющие конструктивным и технологическим ограничениям и требующие минимального расхода энергии на поддержание колебаний.

Так как величина ударного ускорения в основном определяет эффективность процесса уплотнения, особый интерес представляют устойчивые одноударные колебания систем, которые одновременно энергетически адекватны и адекватны по ударному ускорению. Такая адекватность будет иметь место у систем с равными отношениями колеблющейся массы к круговой частоте  $\frac{M}{\omega}$ , у которых в единичных системах

соблюдается равенство отношений  $\frac{\bar{N}^1}{(W_B^1)^2}$ .

Переход к характеристикам реальной вибромашин осуществляется по формуле

$$\frac{\bar{N}}{W_B^2} = \frac{M}{\omega} \frac{\bar{N}^1}{(W_B^1)^2}. \quad (2)$$

Для оптимизации проектируемой виброударной площадки необходимо из совокупности всех режимов, удовлетворявших требованиям

$$W_H \leq [W_H]; \quad W_B = const; \quad \omega = const, \quad (3)$$

найти путем изменения жесткостей упругих элементов амплитуды вынуждающей силы  $P_0$  и величины зазора, режимы с минимальным потреблением мощности двигателя.

Из зависимостей (2) и (3) следует, что для заданного технологией ударного ускорения  $W_B$  оптимальным будет режим с минимальным  $\frac{\bar{N}^1}{(W_B^1)^2}$ :

$$\min \frac{\bar{N}^1}{(W_B^1)^2}. \quad (4)$$

Расчеты подтвердили справедливость предложенного метода определения критерия.

*Литература:*

1. Методические рекомендации по выбору режимов формования и расчету оптимальных параметров виброударных площадок. – К.: НИИ Строит. про-ва, 1975. – 41 с.