

ФОРМИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ ПРИ ПРОЕКТНЫХ РАСЧЕТАХ ВИБРОУДАРНЫХ МАШИН

Костенко Ю.В.

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

Вопрос отстройки спектра собственных частот конструкции от резонанса носит достаточно важный характер на этапе проектирования. Для случаев, когда конструкция подвержена ударным нагрузкам, возникает необходимость недопущения еще и ударных резонансов. Традиционные ограничения по резонансным режимам заключаются в том, что проводится либо отстройка от обычного резонанса по частоте внешнего возбуждения, либо отстройка от так называемого ударного резонанса, т.е. на частотах кратных частоте внешнего возбуждения: $w_D^{(1)} > w^*$, $w_D^{(i)} \neq j \cdot w^*$ ($w_D^{(i)}$ - «деформационные» частоты колебаний корпуса вибромашины; w^* - частота возбуждения; i - номер собственной частоты w_D ; j - коэффициент кратности ударного резонанса). Обозначим Ω_1 - область, определяемая из условия обычного резонанса, а Ω_2 - область, определяемая из условия ударного резонанса. Тогда $w_D^{(i)} \in \Omega_1$, $w_D^{(i)} \notin \Omega_2$, $i=1,2,\dots$ - ограничения, которым должны удовлетворять собственные частоты колебаний упругого деформирования корпуса вибромашины во избежание резонансных режимов.

Введем дополнительный критерий по условию возникновения ударного резонанса - $w_D^{(i)} \neq j \cdot w^* / k$ (k - кратность/дольность субгармонического режима). Обозначим Ω_3 - объединение областей, представляющих собой интервалы, сгруппированные вокруг частот $j \cdot w^* / k$, шириной $\pm \delta$, которая зависит от условий эксплуатации той или иной конкретной машины и амплитудно-частотной характеристики ее корпуса при упругом деформировании. Таким образом, $\Omega_2 \subset \Omega_3$, и в результате получаем, что $w_D^{(i)} \in \Omega_1$, $w_D^{(i)} \in \Omega_3$, $i=1,2,\dots$ - данное условие является более жестким, чем первоначальное (традиционное). В итоге получаем замкнутую область $\Omega_4 = \Omega_3 - \Omega_2$, попадание в которую может привести к реализации ударного резонанса. Данное ограничение не учитывается в расчетах по известным методикам.

Таким образом, для более качественного результата, отстройка должна проводиться еще и от попадания спектра собственных частот в область Ω_4 .