

10. Шувалов С. А., Коновалов М. В. Об учете в расчетах на усталостную прочность переменных нагрузок при изгибе. «Изв. высш. учеб. заведений. Машиностроение», 1961, № 5.

11. Карпунин В. А., Цицинов В. Б., Муйземлек Ю. А. Влияние концентрации напряжений на долговечность образцов при программном нагружении. — В кн.: «Динамика, прочность и долговечность деталей машин». Ижевск, 1971.

12. Ковалевский Дж. О соотношении между усталостной долговечностью при повторных нагрузках со случайным чередованием амплитуд и при соответствующих программных нагрузках. — В кн.: «Усталостная прочность и долговечность самолетных конструкций». М., «Машиностроение», 1965.

УДК 621.833.534

Ю. И. ПЛОТНИКОВ, Ю. А. ПЫХТИН, Ф. И. РИЗАНСКИЙ

ОПЫТ ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ РЕДУКТОРА

За значительный период производства и эксплуатации мощных редукторов, разработанных на предприятии, зарегистрировали серию поломок корпусов форсунок и деталей системы смазки, иногда и конической шестерни. Тензометрирование выявило динамические напряжения, существенные в резонансе на рабочем режиме изделия. Источником возбуждения оказались динамические силы от соударения зубьев главных конических шестерен по $z = 28$ гармонике к оборотам ведущих валов (по числу зубьев ведущих шестерен). Возбуждение усиливалось, когда погрешности зацепления (по зазорам, прилеганию по краске) были выражены более сильно.

Ранее такие дефекты не наблюдались, технология производства шестерен соответствовала ТУ.

Одним из мероприятий для исключения дефектов и наблюдения за стабильностью производства, кроме тщательной наладки зуборезных станков, было введение обобщенного контроля качества зацепления по основному тону его шума путем измерения соответствующей составляющей (гармоника $z = 28$) виброперегрузок корпусов изделий. Контролируемый параметр выбран с учетом истории и физического смысла явления. Норма допустимой виброперегрузки последовательно уточнялась по мере накопления опыта. Первое значение нормы $[K] \leq 1$ усл. единицы выбрано по данным о вибрации нескольких дефектных

изделий как грубая оценка (0,05 квантиля) распределения дефектных изделий (при ряде предположений об этом распределении). В связи со значительным случайным разбросом результатов отдельных измерений с нормой сопоставляли среднее значение трех последовательных измерений.

Отбраковка изделий была незначительной, исправления производились подбором по краске, подбором зазоров. Конструкция изделия в этот период не изменялась.

Некоторые результаты, полученные за полгода, иллюстрирует рис. 1. Здесь на нормальной бумаге представлены распределения виброперегрузок корпусов ремонтных и новых изделий в июне и ноябре, а также распределение виброперегрузок изделий, имевших дефекты. Количество изделий в выборках невелико, что не позволяет делать окончательные выводы. Но прослеживаются важные тенденции. Распределения сместились в сторону

меньших значений виброперегрузок. При этом уменьшились не только средние значения, но и дисперсия, т. е. характеристики различных экземпляров изделий стали более однородными, близкими, что свидетельствует о повышении технологической дисциплины в производстве. Это относится и к новым, и к ремонтным изделиям.

Достигнутый уровень позволил снизить норму для новых изделий до $|K| \leq 0,9$. Новая норма обеспечивает дальнейшее повышение качества. В настоящее время

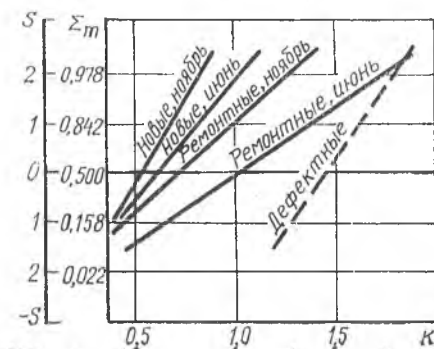


Рис. 1. Распределение виброперегрузок корпусов изделий. Обозначения: K — виброперегрузка (в условных единицах); Σm — накопленная частота; S — стандартное отклонение

может быть вновь рассмотрен вопрос об установлении экономически обоснованных норм допустимых вибраций.

Приведенные факты свидетельствуют о целесообразности более широкого применения методов вибродиагностики. Роль их при эксплуатации изделий хорошо известна. На заводах-изготовителях эти методы могут быть использованы для того, чтобы своевременно обнаружить отклонения в производстве.