

Библиографический список

1. Вассин Г.Ю. Взаимное влияние конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIV Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. С. 242–245.

2. Исаков, С.Н. Разработка методов диагностики конструктивных элементов массоподводящих систем бумагоделательных машин: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03: защищена 30.12.2010. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 16 с.

УДК 676.054.48

Бак. В.В. Часовников
Рук. С.Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ВИБРАЦИИ ВИХРЕВОГО ОЧИСТИТЕЛЯ

В сложных технологических производственных линиях, например, в бумагоделательном производстве требуется обеспечить надежность и работоспособность оборудования на высоком уровне, так как аварийные поломки приведут к долгим простоям и большому материальному убытку. Для этого используется смешанная система ремонтов по техническому состоянию и планово-предупредительных ремонтов. Система ремонтов по фактическому состоянию подразумевает периодический контроль диагностических параметров, таких как вибрация, температура, мощность привода, качество вырабатываемой продукции и т.д.

При проведении учебных замеров вибрации оборудования было обнаружено, что нормально работающие вихревые очистители маловиброактивны, а вот их работа с нарушениями сопровождалась повышенной вибрацией, порой которая превышала норматив в несколько раз. Отклонение от нормальной работы определялись по наличию следа от вакуумного столба на торцевой прозрачной заглушке [1], фотографии вакуумного столба и его отсутствие представлены на рис. 1 и 2.

При эксплуатации обслуживающий персонал контролирует работоспособность вихревого очистителя, если вихревой очиститель забился, то движения массы в смотровом окошке не будет, при нормальной работе будет след от вакуумного столба.



Рис. 1. След от вакуумного столба на заглушке вихревого очистителя с низкой вибрацией



Рис. 2. На заглушке вихревого очистителя с повышенной вибрацией следа от вакуумного столба нет

В нашем же случае вращение массы регистрировалось через смотровое окошко, а следа от вакуумного столба не было. Это может случиться по следующим причинам:

- недостаточное давление или подача массы на входе в вихревой очиститель;
- повышенное давление на выходе очищенной массы или выходе загрязнений;
- повышенные потери в вихревом очистителе;
- нарушение внутренней геометрии, которая приведет к нарушению вращения бумажной массы;
- вихревой очиститель предназначен для других условий работы (концентрации, подаче, давлению, плотности, вязкости и т.д.);
- взаимное влияние вихревых очистителей, так как они расположены в батареях и возможны взаимные перетоки массы через общие коллекторы подвода/отвода массы и отвода загрязнений.

Анализ спектра вибрации (рис. 3) выявил, что вибрация преобладает на следующих частотах:

21 Гц – удвоенная оборотная частота массового насоса (20,9 Гц) или лопастная частота узлоловителя (21,3 Гц);

115 Гц – источник не выявлен, возможны гидродинамические процессы в вихревом очистителе или в батарее вихревых очистителей.

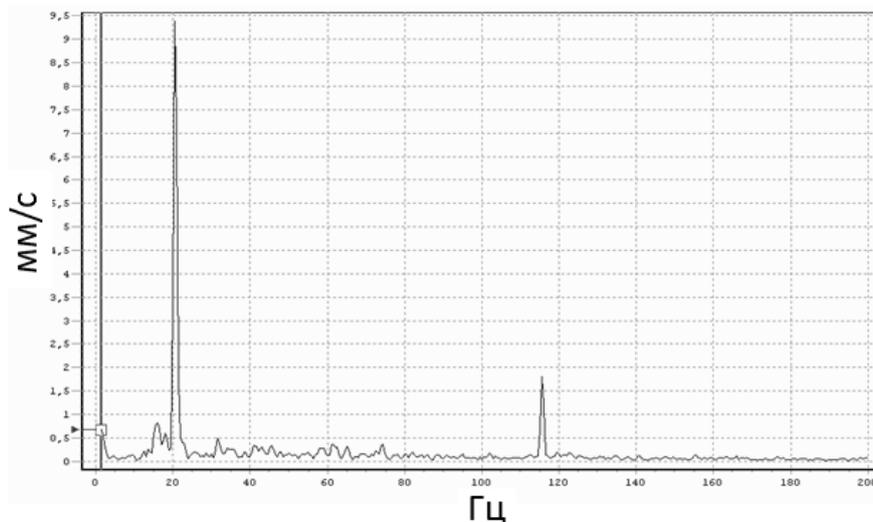


Рис. 3. Спектр вибрации корпуса вихревого очистителя при его не правильной работе, предельно допустимая виброскорость 4,5 мм/с

Для оптимальной работы необходимо рассчитать силы, которые действуют на бумажную массу и частицы в ней, а также определить требуемые размеры установки. На частицу в гидроциклоне действуют следующие силы [2]: центробежная; тяжести; динамического давления жидкости и трения на поверхности раздела частица-жидкость; архимедова, подъемная сила, возникающая в турбулентном потоке; сопротивления; сопротивления, связанные с турбулентной вязкостью. Но учесть в аналитическом расчете влияние совокупности этих сил не представляется возможным [3], поэтому гидродинамический расчет при объемном моделировании течения жидкости внутри вихревого очистителя будет произведен в выпускной квалификационной работе Часовникова Валентина. Расчет будет производиться в различных вариантах внешних условий.

Библиографический список

1. Тригуб Р.С., Исаков С.Н. Виброактивность вихревых очистителей при засорении // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIV Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. С. 298–301.
2. Башаров М.М., Сергеева О.А. Устройство и расчет гидроциклонов: учеб. пособие; под ред. А.Г. Лаптева. Казань: Вестфалика, 2012, 92 с.
3. Поваров, А.И. Гидроциклоны на обогатительных фабриках. М.: Недра, 1978. 232 с.