

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шагниева Олега Булатовича на тему: «Алгоритмы автоматического подавления автоколебаний при силовом взаимодействии инструмента с обрабатываемой поверхностью», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.16 — «Информационно-измерительные и управляющие системы (в машиностроении)»

Диссертационная работа Шагниева О. Б. посвящена разработке алгоритмов детектирования и подавления нежелательных автоколебательных эффектов при автоматической механообработке. Рассматриваемая задача является актуальной с точки зрения увеличения производительности технологических процессов и повышения качества продукции за счёт поддержания штатного вибрационного режима системы «носитель — инструмент — обрабатываемая поверхность» на предельных параметрах режима механообработки.

В работе рассматриваются два типа автоколебаний: релаксационные, характерные для процесса шлифования, и автоколебания, возбуждаемые по механизму «резания по следу», характерные для процессов точения и фрезерования. Для получения информации о процессах в зоне контакта инструмента и обрабатываемой поверхности предлагается использовать датчик силы, установленный между носителем и шпиндельным блоком.

Обнаружение релаксационных автоколебаний производится по сигналу датчика силы в направлении подачи, пропущенному через дифференцирующий фильтр. В случае выхода системы на режим движения с остановами на соответствующем процессе будут заметны скачки, по которым определяется момент возникновения релаксационных автоколебаний. Их подавление осуществляется за счёт подачи импульсной прибавки к заданию по скорости горизонтального движения носителя и последующей замены её на постоянную прибавку, выводящую систему из зоны падающего участка характеристики силы сопротивления.

Детектирование автоколебаний при точении и фрезеровании автор предлагает осуществлять по быстрому преобразованию Фурье от сигнала датчика силы в направлении подачи. При возникновении автоколебаний на амплитудном спектре появляется дополнительный пик в районе собственной частоты системы «носитель-инструмент-обрабатываемая поверхность». Подавление автоколебания при точении и фрезеровании предлагается осуществлять по алгоритму, представляющему собой итерационную процедуру последовательного уменьшения глубины резания до тех пор, пока процесс механообработки не стабилизируется.

Последняя глава диссертации посвящена исследованию возможности применения искусственных нейронных сетей (ИНС) для идентификации таких сложно прогнозируемых явлений, как износ режущего инструмента и нарастание помех в датчиках, и компенсации их влияния на процесс фрезерования. Автор производит обучение ИНС по данным о выполнении критериев прочности и качества обработанной поверхности, получаемым от эксперта. Компенсацию влияния износа инструмента и помех в датчиках предлагается осуществлять по итерационному алгоритму.

