

при решении практических задач. Технология IOSO широко известна в мире и имеет международное признание (была многократно представлена на ведущих научных форумах мира – ASME, AIAA, ISABE, ISSMO, ESSM, WCCM, ASMO-UK, IPDO, ECCOMAS, ISIP, EUROGEN и др.).

Нами разработан коммерческий программный продукт IOSO NM и PM, реализует новую технологию оптимизации IOSO, который в ОКБ «Сухого» интегрирован в общую структуру технологии разработки. В НПО «Сатурн» и ОКБ «Сухого» данная технология внедрена в технологический процесс разработки современных двигателей и является важной составной частью технологического процесса разработки и доводки высокоэффективных двигателей и современных конкурентоспособных летательных аппаратов различного назначения. Например, технология IOSO была использована для разработки и доводки таких современных двигателей как, Sam-146, АЛ-55и, «Бурлак», изд.117С. Технология внедрена в ОАО «Климов» и активно используется для глубокой модернизации современного двигателя. На предприятии «ОАО «Пермские моторы», данная технология применяется при разработке Российского двигателя нового поколения для гражданской авиации. На предпри-

ятии ЛМЗ технология оптимизации IOSO нашла использование при разработке новых образцов наземных энергетических установок. Кроме того, для решения практических задач данная технология применялась такими ведущими компаниями мира как: Boeing, Airbus, PW, RR, GE, а также в других организациях атомной, энергетической, аэрокосмической, автомобильной промышленности России.

Данная технология оптимизации является одной из ключевых вычислительных технологий, включенной как компонента в базовый отечественный программный продукт при выполнении Правительственной программы разработки отечественного программного продукта для СуперЭВМ – «Разработка суперкомпьютерной технологии проектирования новой авиационной техники».

В докладе приводятся примеры использования данной технологии при решении практических задач, в частности при создании таких современных двигателей как Sam-146, АЛ-55и, «Бурлак», изд.117С и др., проектные параметры которых подтверждены экспериментальными исследованиями в процессе как стендовых, так и летных испытаний.

УДК 621.9.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОСЛЕ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ МАЛОЖЕСТКОГО ОБРАЗЦА

Жидяев А.Н., Болотов М.А., Кошелев В.В., Шитарев И.Л.

Самарский государственный аэрокосмический университет

THIN-WALL MODEL ROUGHNESS INVESTIGATION AFTER END MILLING

Zhidyayev A.N., Bolotov M.A., Koshelev V.V., Shitarev I.L. Roughness investigation after end milling was carried out. The dependence of surface roughness after machining under different conditions was shown.

При фрезерной обработке маложестких деталей и с большим вылетом инструмента возникают вибрации. В связи с этим ухудшается шероховатость обработанной поверхности. В данной работе приведены исследования шероховатости пластин, обработанных концевой сферической фрезой на различных режимах резания.

Измерение шероховатости поверхности обработанных образцов проводилось на профилометре модели «296» со следующими параметрами измерения: длина трассы – 3 мм, отсечка шага – 0,8 мм, предел измерения – 10 мкм.

При измерении использовалась следующая схема, показанная на рис. 1.

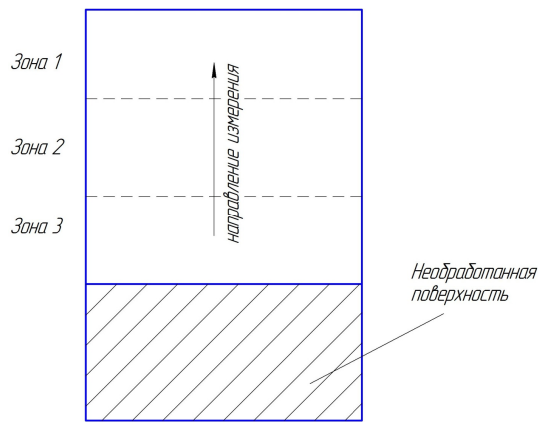


Рис. 1. Схема измерения

Каждый образец измерялся в трех зонах. При обработке наибольшая жесткость была в зоне 3, наименьшая – в зоне 1. В каждой из зон было произведено по три замера. По данным измерений построены графики для пластин с общим изменяющимся параметром режима обработки.

Семь пластин (№7, 2, 8, 9, 19, 20, 21) обрабатывались при постоянных подаче и глубине резания с изменением скорости резания в интервале от 75 до 200 м/мин. Результаты измерений для данных пластин представлены на рис. 2.

На основании данных зависимостей можно сделать вывод о том, что с увеличением скорости резания при неизменной подаче и глубине резания шероховатость снижается. Эта зависимость отчетливо прослеживается на пластинах 9, 19, 21.

Пластины 22, 23, 24 обрабатывались при постоянной подаче и скорости резания с изменением глубины резания в интервале от 1 до 2 мм. Результаты измерения для данных пластин представлены рис. 3.

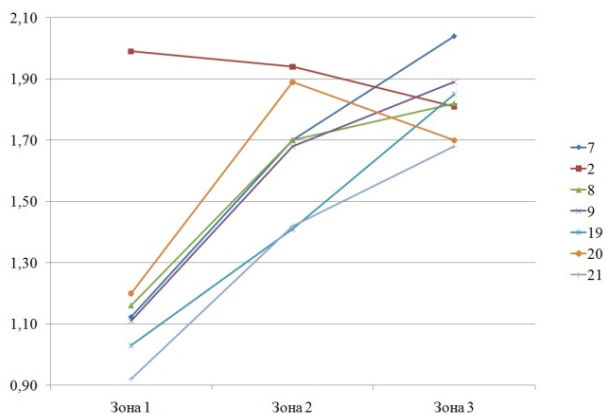


Рис. 2. Изменение шероховатости при изменении скорости резания по трем зонам

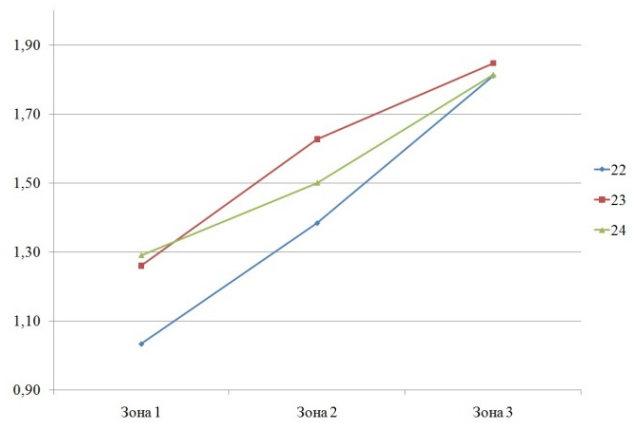


Рис. 3. Изменение шероховатости при изменении глубины резания по трем зонам

На основании данных зависимостей можно сделать вывод о том, что с увеличением глубины резания при неизменной подаче и скорости резания шероховатость повышается. Результаты измерения пластины 24 будем считать ошибкой измерения.

Пластины 25, 26, 27 обрабатывались при постоянных глубине и скорости резания с изменением подачи в интервале от 0,15 до 0,30 мм/зуб. Результаты измерения для данных пластин представлены на рис. 4.

На основании данных зависимостей можно сделать вывод о том, что в зоне 1 с увеличением подачи значение шероховатости увеличивается.

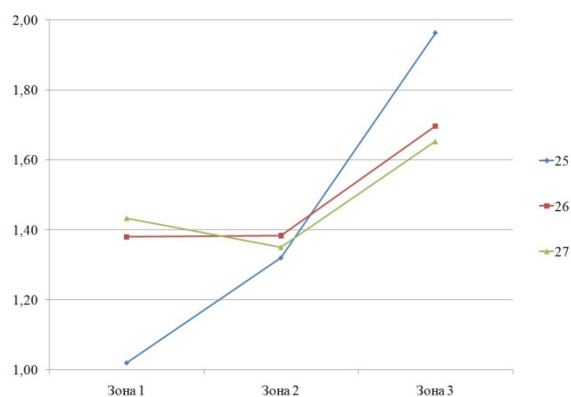


Рис. 4. Изменение шероховатости при изменении подачи по трем зонам

Важной причиной исследования колебаний, возникающих в процессе фрезерования, является их влияние на качество обработанной поверхности. Согласно методике представленной в [1], для определения влияния амплитуды колебаний на шероховатость получаемой поверхности может быть ис-

пользована следующая математическая модель:

$$R_a = 1,4 + 0,6x_1 - 0,06x_2,$$

где $x_1 = [(A - 60) / 45,5]$ мкм,

$$x_2 = [(f - 600) / 200]$$
 Гц,

A – амплитуда автоколебаний,

f – частота автоколебаний.

Для процесса фрезерования амплитуда автоколебаний решающим образом влияет на шероховатость обработанной поверхности. Влияние частоты автоколебаний в 5-10 раз слабее, чем влияние амплитуды. Поэтому мы будем учитывать только влияние амплитуды автоколебаний, полученной с помощью теоретических расчетов. Повышение амплитуды автоколебаний приводит к увеличению R_a , а увеличение частоты – к уменьшению R_a . Используя данную математическую модель определим насколько изменяется величина шероховатости при изменении амплитуды в каждом из опытов.

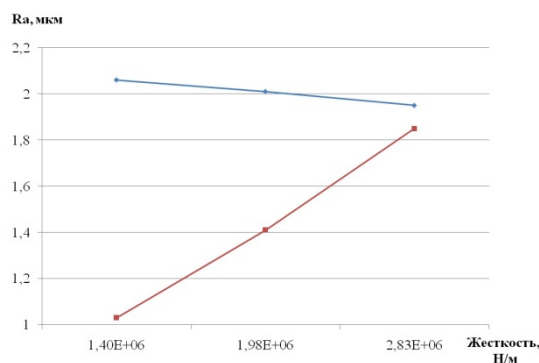


Рис. 5. Теоретические и экспериментальные значения шероховатости в зависимости от жесткости пластины при скорости обработки 150 м/мин

Из графиков на рис. 5 видно, что теоретические и экспериментальные значения не только не сходятся, но и имеют обратную зависимость. Увеличение значений шероховатости при обработке с увеличением жесткости может быть вызвано, например, изменением амплитуды колебаний инструмента при обработке на одном режиме, но в зонах с различной жесткостью.

УДК 55.49.81

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ

Иголкин А.А.

Самарский государственный аэрокосмический университет

AUTOMATIC ACOUSTIC ABSORPTION COEFFICIENT CALCULATION

Igolkin A.A. Noise in a modern passenger aircraft cabin occurs due to the large number of different sources in nature. A noise sources variety leads to the application of different methods to reduce it. In practice, often used passive methods of noise reduction inside the cabin, such as sound proofing and sound absorption, vibration isolation and vibration absorption, and a rational noisy machines layout. This article describes an automatized method for calculating acoustic absorbents properties.

Шум в салоне современного самолета пассажирского самолета обусловлен наличием большого количества различных по своей природе источников. Это силовая установка, которая является мощным источником акустических и механических колебаний, турбулентный пограничный слой и другие источники, связанные с обтеканием поверхности самолета, шум от которых значительно возрастает с увеличением скорости полета, а также системы внутреннего оборудования самолета [1].

Разнообразие источников шума (рис. 1) приводит к необходимости применения различных методов его снижения.

На практике часто находят место пассивные методы борьбы с шумом внутри салона, а именно звукоизоляция и звукопоглощение, виброизоляция и вибропоглощение, а также рациональная компоновка шумящих агрегатов.

В современных авиационных двигателях нашли широкое применение звукопоглощающие конструкции.