

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Черепанов Е. А.

ООО ПФ «Норд-Стар», г. Казань

Для удовлетворения потребностей современного производства непрерывно развиваются и создаются все новые технологические процессы. Растущие требования к качеству и надежности авиационных двигателей вызывают необходимость повышения уровня контроля и управления качеством производства, в частности точности и стабильности технологических процессов. Система управления качеством, опирающаяся на комплекс стандартов предприятия (СТП), предусматривает применение на всех стадиях производства объективных средств контроля. Их максимально широкое использование позволяет применять для управления качеством технологических процессов методы статистического контроля.

Применение статистического контроля точности и стабильности (ТиС) технологических процессов изготовления сложнопрофильных деталей несет в себе ряд сложностей, для разрешения которых необходимы специальные исследования процессов изготовления и разработка новых методик оценки их ТиС.

Разработанная методика оценки ТиС технологических процессов опробована на Казанском Моторостроительном Производственном Объединении (КМПО) при изготовлении рабочих лопаток подпорных ступеней компрессора при реализации процесса виброэлектрохимической обработки. В качестве инструмента измерения использовалась оптоэлектронная лазерная система «ОПТЭЛ», разработанная НВП «ОПТЭЛ» (г. Уфа). Практика показывает, что применение объективных высокоточных средств измерения дает максимальный эффект при использовании их на всех стадиях производства. Применение систем «ОПТЭЛ» по стадиям производства показано на рис. 1.

Предлагаемая методика стала развитием и расширением существующего СТП по статистическому контролю качества процессов механической обработки деталей сложной геометрической формы, получаемых различными способами. Для оценки показателей ТиС производства сложнопрофильных деталей выведена методика оценки показателей для поля точек, определяющих профиль детали, разбиваемой по сечениям. В рамках методики разработаны карты для контроля характера изменения показателей ТиС процессов и дрейфа геометрических параметров. В общем виде анализ ТиС процесса изготовления сложнопрофильной детали сведен к исследованию функционалов вида:

$$I_{Cp} = F_1(t_{Cp1}, t_{Cp2}, \dots, t_{Cpn});$$

$$T_{Cpk} = F_2(t_{Cpk1}, t_{Cpk2}, \dots, t_{Cpkn}),$$

где T_{Cp} , T_{Cpk} – показатели точности и точности и стабильности соответственно:

t_{Cpj} , t_{Cpkj} – показатели ТИС по отдельным сечениям.

Приведение этих показателей для исследуемого процесса приводит к условиям:

$$T'_{Cp} > 0;$$

$$T'_{Cpk} > 0,$$

причем процесс является точным и стабильным, если значения обоих функционалов положительны.

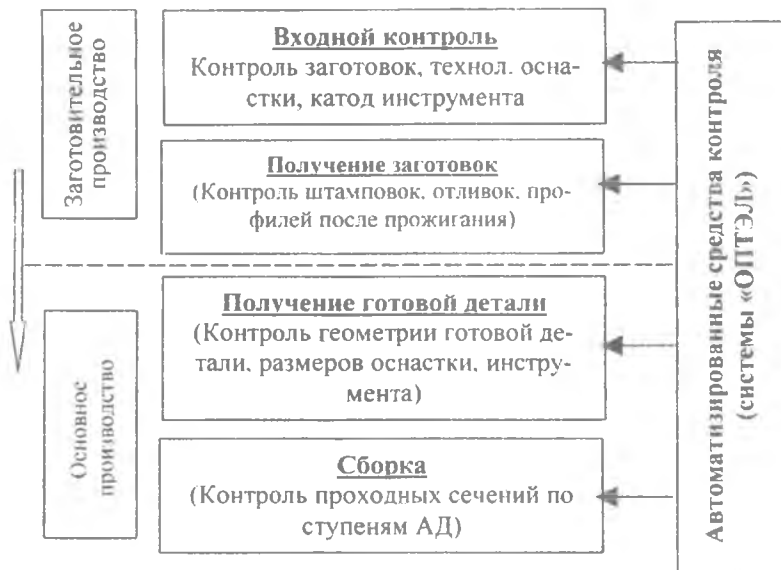


Рис. 1. Применение объективных средств контроля по стадиям производства

Данная методика применима для любых сложнопрофильных деталей при возможности их объективного контроля, а также при различных геометрических параметрах деталей и узлов, требующих измерения множества отдельных элементов, например при контроле узлов установки лопатки в корпусе статора и рабочих колесах компрессора, контроле проходных сечений в процессе сборки авиационных двигателей.