

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Н. В. Беляков, Н. Н. Попок

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТНОГО БАЗИРОВАНИЯ В
СУБТРАКТИВНОМ И АДДИТИВНОМ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

МОНОГРАФИЯ

Витебск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 РАЗВИТИЕ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ	7
1.1. Анализ организационных форм субтрактивных и аддитивных производств	7
1.2 Генезис положений теории базирования	14
1.3 Подходы к понятию погрешности базирования и установки	23
1.4 Методы моделирования заготовок деталей в задаче автоматизации процессов базирования	24
1.5 Приоритетные направления исследований	34
2 КЛАССИФИКАЦИЯ И ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ БАЗИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	36
2.1 Классификация баз	36
2.2 Система терминов и определений	40
3 МЕТОДИЧЕСКОЕ И АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТНОГО БАЗИРОВАНИЯ	55
3.1 Модели заготовки и детали в задаче проектного базирования	55
3.1.1 Основы модульного представления объекта производства в задаче проектного базирования	55
3.1.2 Внутренние и внешние показатели функциональных модулей в задаче проектного базирования	58
3.1.3 Синтез модели объекта производства	63
3.2 Проектное базирование в субтрактивном производстве	64
3.2.1 Методическое и алгоритмическое обеспечение проектного базирования в субтрактивном производстве	64
3.2.2 Система поддержки принятия решений синтеза компоновок универсально-сборных станочных приспособлений ..	81
3.3 Проектное базирование в аддитивном производстве	87
3.3.1 Методическое и алгоритмическое обеспечение проектного базирования для аддитивного синтеза	87
3.3.2 Система поддержки принятия решений по базированию моделей деталей машин в рабочей зоне 3D-принтеров.....	100
4 РАЗМЕРНАЯ НАСТРОЙКА И ПОГРЕШНОСТЬ БАЗИРОВАНИЯ	103
4.1 Понятие статической и динамической размерной настройки	103
4.2 Размерная настройка при фрезеровании плоских поверх-	

ностей на станках с ЧПУ	111
4.2.1 Методическое и математическое обеспечение рас- чета параметров размерной настройки концевых фрез	111
4.2.2 Особенности моделирования параметров размерной настройки торцевых фрез	123
4.2.3 Система автоматизированного расчета параметров размерной настройки	127
4.3 Погрешность базирования и установки	129
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	147
ПРИЛОЖЕНИЯ	164
Приложение А. Таблицы однозначности задания ориентации поверхностей	164
Приложение Б. Правила назначения компонентов комплекта технологических баз	168
Приложение В. Обозначения установочных, установочно- зажимных и зажимных элементов	177
Приложение Г. Сокращения вариантов	181