

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ В МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Песин М.В., Макаров В.Ф., Дьячкова Л.А.

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь*

Ключевые слова: альтернативный технологический процесс, критерии выбора, производительность изготовления, эффективность, многономенклатурное производство.

Аннотация. В настоящей статье рассматриваются существующие подходы к оценке альтернативных технологических процессов для повышения производительности изготовления деталей на основе критериев выбора оптимального технологического процесса. Приведены критерии выбора оптимального технологического процесса в привязке к научным школам и их применимость к многономенклатурному производству.

APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF ALTERNATIVE TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE MANUFACTURE OF PARTS IN A MULTI-NOMENCLATURE PRODUCTION

Pesin M.V., Makarov V.F., Dyachkova L.A.

Perm national research polytechnic university, Perm

Keywords: alternative engineering process, selection criteria, manufacturing productivity, efficiency, multi-nomenclature production.

Abstract. This article discusses existing approaches to evaluating alternative technological processes to increase the productivity of manufacturing parts based on criteria for choosing the optimal technological process. The selection criteria the optimal technological process in relation to scientific schools and their applicability to multi-nomenclature production are given.

Многономенклатурное производство предполагает организацию работы предприятия, ориентированного на одновременное изготовление сразу нескольких видов изделий. При этом современный уровень развития технологий позволяет изготовить изделие разными способами. Технологическая подготовка производства должна позволять выбирать оптимальный и эффективный вариант изготовления, который отвечает всем техническим и экономическим требованиям.

К основным подходам к оценке целесообразности выбора наиболее подходящего для конкретных условий варианта изготовления относятся методики на основе критериев выбора оптимального технологического процесса, которые указаны в таблице 1.

При этом в указанных работах не учитывается совокупность факторов, присущих многономенклатурному производству, таких как перманентное изменение номенклатуры и объемов выпуска производимых деталей, требуемые переналадки, изготовление разных деталей на одном оборудовании.

Табл. 1. Критерии выбора оптимального технологического процесса

Критерий	
Научная школа	Представители
1. Критерий длительности производственного цикла	
Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева	Рябов А.Н., Кордюков А.В [1, 2].
Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова	Крутихин А.Д., Кузнецов А.П. [3]
2. Критерий максимальной производительности	
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»	Туркин М.В. [4]
Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева	Безъязычный В.Ф., Рябов А.Н. [5, 6]
3. Критерий минимальной себестоимости	
Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева	Барташев Л.В. [7]
4. Критерий требуемого качества выпускаемой продукции	
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана	Харитонов А.В., Кондаков А.И. [9]
5. Комплексный критерий: – штучное время; – технологическая себестоимость; – производственная площадь; – количество оборудования	
Уфимский университет науки и технологий	Анферов М.А., Селиванов С.Г. [10, 11]
6. Комплексный критерий: – технологичность машинокомплекта; – риск несоответствий в производстве; – себестоимость продукции; – уровень качества продукции; – время производственного цикла; – число различных производственных подразделений, участвующих в производственном цикле	
Тульский государственный университет	Тульчев С.В., Иноземцев А.Н., Анцев В.Ю. [12, 13]
7. Комплексный критерий: – технологическая себестоимость; – критерий внутреннего качества; – критерий внешнего качества	
Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева	Соколова Е.Ю., Непомилуев В.В. [14]

Табл. 1. Продолжение

Критерий	
Научная школа	Представители
8. Комплексный критерий: – длительность производственного цикла; – величина переменных затрат; – величина погрешности обработки	
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	Хрусталева И.Н., Романов П.И., Любомудров С.А. [15]
9. Комплексный критерий: – количество операций – технологического процесса изготовления деталей; – общее количество технологических переходов для каждого из ТП изготовления деталей; – однородность технологического оборудования	
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.	Назарьев А.В. [16]
10. Комплексный критерий: – критерий требуемого качества продукции; – критерий максимума производительности; – критерий минимума себестоимости; – критерий минимума длительности производственного цикла	
Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева	Терехова А.С. [17]

Таким образом, для технологических процессов многономенклатурного производства требуется корректировка комплексного критерия [17] с учетом указанных факторов.

Список литературы

1. Рябов А.Н. Влияние типа многономенклатурного машиностроительного производства на величину непродуктивных потерь времени в технологических и производственных процессах изготовления // Известия МГТУ МАМИ. – 2014. – Т. 2, № 1(19). – С. 109-113.
2. Кордюков А.В., Рябов А.Н. Искусственный интеллект в технологии машиностроения // Вестник РГАТА им. П.А. Соловьева. – 2017. – № 4(43). – С. 147-151.
3. Крутихин А.Д., Кузнецов А.П. Исследование влияния организационно-технического уровня на долю межоперационных перерывов в общей длительности производственного цикла // Интеллектуальные системы в производстве. – 2011. – № 1(17). – С. 109-113.
4. Кутин А.А., Туркин М.В. Критерий структурной оптимизации производственного процесса изготовления сложных деталей машиностроения // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2011. – № 10. – С. 72-75.
5. Безъязычный В.Ф., Матвеев А.С., Рябов А.Н. Разработка методологии обеспечения требуемого уровня производительности изготовления деталей при различных типах машиностроительного производства // Вестник РГАТА им. П.А. Соловьева. – 2014. – № 3(30). – С. 89-95.
6. Безъязычный В.Ф., Рябов А.Н. Исследование путей повышения производительности при различных типах производства // Вестник РГАТА им. П.А. Соловьева. – 2012. – № 2(23). – С. 148-152.

7. Барташев Л.В. Техничко-экономические расчеты при проектировании и производстве машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 384 с.
8. Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Оптимизация технологических процессов механической обработки – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.
9. Харитонов А.В. Выбор технологических альтернатив при обеспечении износостойкости и прочности посадок с натягом наружных цилиндрических поверхностей деталей: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 145 с.
10. Анферов М.А., Селиванов С.Г. Структурная оптимизация технологических процессов в машиностроении. – Уфа: Гилем, 1996. – 184 с.
11. Селиванов С.Г., Габитова Г.Ф., Яхин А. И., Шайхулова А.Ф. Каскадный метод оптимизации проектных технологических процессов в АСТПП на основе использования искусственных нейронных сетей // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2014. – Т. 18, № 3(64). – С. 170-174.
12. Тульчев С.В. Разработка организационно-технологической структуры производственного процесса на основе квалиметрической оценки межцеховых технологических маршрутов: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Тула: Тул. гос. ун-т, 2011. – 19 с.
13. Тульчев С.В., Ямникова О.А., Иноземцев А.Н. Управление уровнем технологичности конструкции деталей трубопроводной // Известия Тульского государственного университета. Серия Экономика. Управление. Стандартизация. Качество. – 2006. – Вып. 5. – С. 105-110.
14. Непомилуев В.В., Соколова Е.Ю. Комплексная оценка качества технологического процесса на этапе его проектирования // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении: Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 14 февраля 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 186-189.
15. Хрусталева И.Н., Любомудров С.А., Романов П.И. Имитационная модель технологической подготовки производства цеха механической обработки // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. – 2017. – №2 – С. 215-222.
16. Назарьев А.В. Совершенствование технологической подготовки многономенклатурных механообрабатывающих производств на основе учета требований к сборке высокоточных изделий: Автореф. дисс. ... докт. техн. наук. – Пенза: Пензенский гос. университет, 2020. – 163 с.
17. Безъязычный В.Ф., Терехова А.С. Методика выбора оптимальной технологии изготовления детали на этапе технологической подготовки производства // Обеспечение и повышение качества изделий машиностроения и авиакосмической техники: материалы Международной научно-технической конференции, Брянск, 19-20 февраля 2020 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2020. – С. 115-119.

Сведения об авторах:

Песин Михаил Владимирович – д.т.н., профессор, декан механико-технологического факультета;

Макаров Владимир Федорович – д.т.н., профессор кафедры инновационные технологии машиностроения;

Дьячкова Любовь Александровна – аспирант кафедры инновационные технологии машиностроения.