

№ AP23490796 «Разработка цифровых моделей производственного процесса, основанных на многокритериальном анализе управления BigData в рамках технологической подготовки производства машиностроительных предприятий» – н.р. Жетесова Г.С.

Актуальность

В настоящее время работа промышленных предприятий осуществляется в условиях рыночной экономики, одной из основных черт которой является наличие конкуренции. Таким образом, в современных экономических условиях повышение эффективности производственного процесса путем оптимизации его технологических параметров является одной из приоритетных задач промышленного предприятия.

В основе оптимизации технологического процесса лежит детализированная модель процесса изготовления изделия, описывающая изменение его состояния в виде набора параметров. На основе цифровой модели производится оптимизация целевых показателей за счет варьирования значений параметров управления в рамках заданных диапазонов значений.

С точки зрения процесса управления технологический процесс механической обработки является структурно-сложным объектом управления и представляет собой четкую последовательность промежуточных состояний изделия в процессе изменения структуры и свойств исходной заготовки. Результатом управления данным процессом является набор оптимальных значений технологических параметров способствующих достижению промежуточных состояний изделия, удовлетворяющих заданным требованиям.

В данном случае задача сводится к формированию наилучшей – оптимальной стратегии управления в рамках многоуровневой иерархической системы. Общее целевое состояние объекта управления характеризуется сбалансированной системой целевых показателей, определяющих общую эффективность системы.

Таким образом, оптимизация параметров технологического процесса механической обработки является одной из ключевых задач в рамках этапа технологической подготовки производства, решение которой способствует повышению эффективности работы промышленного предприятия и поддержания его конкурентоспособности.

Реализация данного проекта нацелена на выполнение основных направлений по повышению эффективности управления BigData машиностроительных предприятий на основе разработке цифровой модели производственного процесса (цифрового двойника), позволяющей уже на этапе технологической подготовки производства определить оптимальные значения технологических параметров процесса изготовления изделия, направленных на снижение трудоемкости и себестоимости, а также повышения его качества за счет моделирования различных сценариев изготовления изделия.

Актуальность темы исследования заключается в цифровизации производственных процессов машиностроительных предприятий, основанной на разработке структурно-сложной иерархической модели процесса изготовления изделия, позволяющего оптимизировать технологические параметры производственного процесса в зависимости от выбранной стратегии оптимизации с учетом ограничения ресурсов.

Цель проекта

Разработка цифровой модели производственного процесса на основе алгоритмов и математических моделей, основанных на многокритериальном анализе управления BigData для определения оптимальных технологических параметров производственного процесса с учетом выбранной, стратегии оптимизации в рамках этапа технологической подготовки производства.

Ожидаемые и достигнутые результаты

1. Определены критерии оптимизации производственных процессов на машиностроительных предприятиях.
2. Произведена декомпозиция уровней оптимизации объекта управления, определены структурные элементы для каждого уровня управления.
3. Определены целевые показатели, параметры управления и граничные условия реализации для каждого структурного элемента иерархической модели производственного процесса.
4. Получен массив данных различных структур участков/цехов механической обработки и определены их параметры на основе управления Big Data.
5. Сформирована база параметризованных основных и вспомогательных технологических переходов для механической обработки.

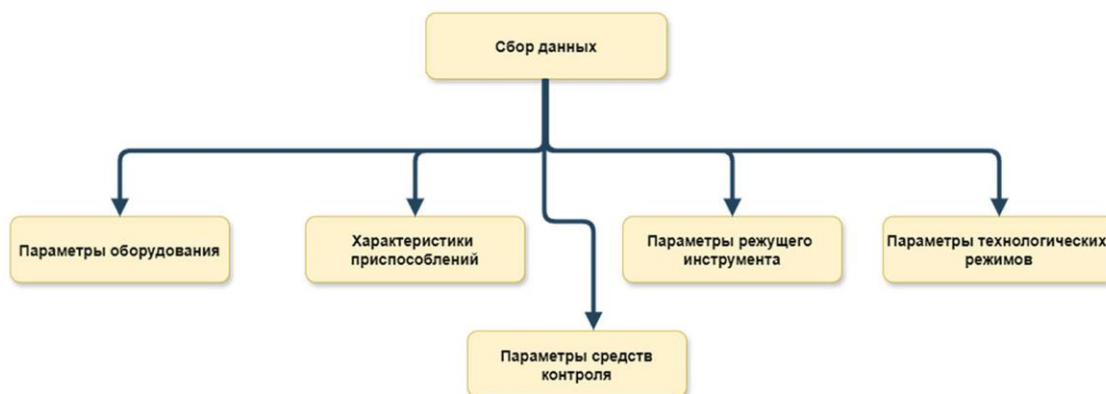


Рисунок 1 – Первичная информация для выбора оптимального варианта выполнения технологических операций



Рисунок 2 – Методы многопараметрической оптимизации

Исследовательская группа

Жетесова Гульнара Сантаевна (Scopus Author ID 57219845188; ORCID 0000-0002-5895-7185)

Жаркевич Ольга Михайловна (Scopus Author ID 55339344600; ORCID 0000-0002-4249-4710)

Шкодыврев Вячеслав Петрович (Scopus Author ID 35303230700; ORCID 0000-0001-6817-3440)

Хрусталева Ирина Николаевна (Scopus Author ID 57191359992; ORCID 0000-0002-2382-0090)

Абдугалиева Гульнур Баймурзаевна (Scopus Author ID 557200327289; ORCID 0000-0003-3469-3901)

Кожанов Мурат Галиаскарович (Scopus Author ID 57299476600; ORCID 0000-0002-5310-9953)

Шахатова Алия Талгатовна (Scopus Author ID 57239010500; ORCID 0000-0002-5895-7185)

Таттимбетова Гулим Болатовна (ORCID 0009-0008-4476-5933)

Список публикаций

1. Жетесова Г.С., Жаркевич О.М., Хрусталева И.Н., Кожанов М.Г., Шахатова А.Т. Анализ методов многопараметрической оптимизации для механической обработки деталей //Труды университета, №3 (96), 2024, 73 - 79

2. Zhetessova G.S., Zharkevich O.M., Shakhatova A.T., Khrustaleva I.N., Shkodyrev V.P. Additive Optimization Method for Choosing CNC Machines for Technological Preparation of Machine-Building Production //Material and Mechanical Engineering Technology, №3, 2024, 32 – 37.

Информация для потенциальных пользователей

Разработка цифровой модели структурно-сложного производственного процесса (цифрового двойника) позволит повысить эффективность технологической подготовки производства за счет многокритериального анализа различных сценариев реализации технологического процесса и выбора оптимального варианта, способствующего снижению трудоемкости и себестоимости изготовления изделия, а также повышения его качества.

Область применения

Технологические процессы машиностроительного производства, а также любые технологические процессы промышленных производств.

Дата обновления информации: 08.11.2024 г.