

**К РЕАЛИЗАЦИИ ОПТИМИЗАЦИОННОГО ПОДХОДА ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ**

Вадимов Н.Н.,

научный руководитель канд. техн. наук Авраменко В. Е.

Сибирский Федеральный Университет

Политехнический институт

Основная проблема машиностроения – создание качественных и экономичных машин. Под качеством машины понимают совокупность её свойств, обуславливающих способность выполнения служебного назначения при условии минимальных затрат на её изготовление.

Между показателями качества и экономичности машины существуют связи, оказывающие влияние одних на другие. Например, повышение качества машины по любым показателям сопряжено с увеличением её стоимости. Но в то же время повышение уровня такого показателя качества, как надёжность машины, сократит затраты труда на устранение отказов, техническое обслуживание и ремонты.

Технологическое проектирование – это решение комплекса технико-экономических задач, решаемых на каждом этапе проектирования

Цель оптимизационного подхода – реализация технико-экономических принципов на основе принятия оптимальных решений на всех этапах технологического проектирования.

Специфика каждого этапа, определяемая постановкой его задачи и условиями их реализации, потребуют использования различных критериев и методов оптимизации.

Основными объектами оптимизации технологических процессов и используемыми методами и критериями оптимизации при изготовлении корпусных деталей являются:

1. *Разработка служебного назначения изделия. Обоснование технических условий на изготовление корпусной (базовой) детали изделия.*

Используемыми методами принятия оптимальных решений на данном этапе проектирования являются:

- размерный анализ изделия,
- выбор оптимальных методов достижения заданной точности замыкающих звеньев размерных цепей изделия,
- переход от служебного назначения изделия и параметров его точности к техническим требованиям на изготовление корпуса изделия,
- расчет размерных цепей,
- назначение параметров точности размеров, геометрической формы и относительного положения поверхностей по нормативам с учетом средне-экономических норм точности используемых методов обработки,
- назначение параметров точности геометрической формы и качества поверхностей на основе их регламентированной связи с принятыми параметрами точности размеров.

2. *Оптимизация методов получения исходной заготовки для изготовления корпуса.*

Технический (экспертный) анализ возможных методов получения заготовки. Экономический анализ технически приемлемых методов получения заготовки. Выбор оптимального по минимальным суммарным затратам на изготовление корпуса метода получения заготовки:

$$C_{\text{мех}} + C_{\text{заг}} \rightarrow \min$$

3. *Выбор методов обработки поверхностей и необходимого количества технологических переходов.*

Цель оптимизации – выбор оптимальных методов обработки и числа используемых технологических переходов, обеспечивающих достижение заданных параметров точности. Критерий оптимизации – минимизация числа переходов и себестоимости обработки. Методы оптимизации:

- экономический анализ,
- расчет оптимального количества необходимых технологических переходов ε_{Σ} по критерию соответствия входных и выходных допусков используемых методов обработки:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \prod_{i=1}^n \varepsilon_i.$$

4. *Расчет припусков на обработку.*

Цель оптимизации - определение оптимальных величин припусков и межпереходных размеров на основе расчетно-аналитического метода.

Критерии оптимизации:

- минимизация припусков на обработку,
- минимизация числа технологических переходов,
- минимизация трудоемкости и себестоимости обработки.

5. *Разработка схем базирования корпуса, обеспечивающих достижение заданных параметров точности обработки.*

Цель оптимизации – выбор варианта схемы базирования, обеспечивающего:

- минимизацию или устранение погрешности базирования для заданных параметров точности,
- распределение припусков на обработку по критериям:
 - минимизации погрешности геометрической формы обрабатываемых поверхностей (основных отверстий),
 - снижение себестоимости обработки за счет сокращения числа технологических переходов.

6. *Проектирование последовательности (маршрута) обработки.*

Экономический анализ возможных вариантов последовательности (маршрута).

Выбор оптимального варианта последовательности по критерию минимизации себестоимости технологического процесса или отдельной операции.и

7. *Разработка структуры операции и плана выполнения технологических переходов .*

Оптимизация структуры операции (степени концентрации технологических переходов) и плана (последовательности) выполнения технологических переходов по критериям минимизации шпучного времени и себестоимости операции.

Метод оптимизации – экономический анализ вариантов структур и планов выполнения операций.

8. *Расчет режимов резания.*

Выбор режимов обработки, оптимальных по критериям минимальной себестоимости операции и максимальной производительности обработки, соответствующих экономической стойкости инструмента.

Реализация многовариантности проектирования и оптимизационного подхода в проектировании технологических процессов является основой обеспечения конкурентоспособности изделий машиностроения.