

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СБОРНОЙ ТОРЦОВОЙ ФРЕЗЫ

Саидова Мухаббат Хамроевна –  
старший преподаватель  
Савридинов Одилжон Толиб угли –  
магистрант

**Аннотация.** В статье описаны методы эффективной разработки ряда конструкций сборных торцовых фрез с диффузионным закреплением твердосплавных пластин к вставным ножам.

**Ключевые слова:** сборный режущий инструмент, эвристический прием, прототип, техническое решение, морфологический метод, объект совершенствования.

**Annotation.** The article covers the methods of effective development of number of designs of composite end mills with diffusion fixing of carbide cutting inserts to insert-type knives.

**Keywords:** composite cutting tool, heuristic method, prototype, technical solution, morphological method, object of improvement.

Используя методологию поискового конструирования [1,2,3], разработана итеративная схема (рис. 1) совершенствования сборного режущего инструмента включающая в себя следующие этапы:

- выбор объекта совершенствования;
- установление недостатков объекта;
- определение путей преодоления недостатков;
- поиск и получение технического решения;
- оценка найденных решений;

Под объектом совершенствования понимается элемент металлорежущего инструмента, исполняющий свои функции с низким качеством.

Процесс поиска начинается с формирования технического задания (ТЗ), которое определяет область допустимых значений показателей общего списка требований к металлорежущим инструментам.

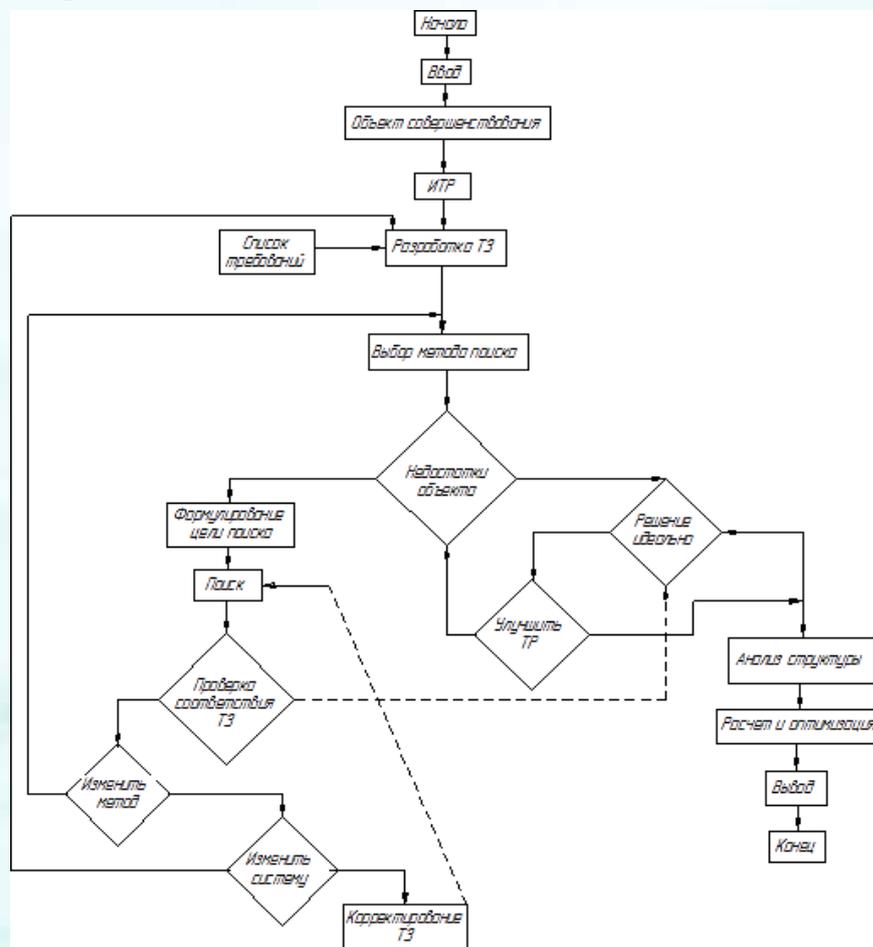
Список показателей и значения заданных ограничений выбираются с учетом конкретных условий для получения решений, максимально приближенных к идеальным.

Формулировка идеального технического решения и разработка ТЗ по своей сути являются близкими процедурами. ИТР показывает цель в направлении поиска, а ТЗ определяет конкретные параметры инструмента при достижении которых поиск можно прекращать. Для поиска целесообразно использовать методы научно-технического творчества, направленные на повышение активности проектировщика. Выбор конкретного метода зависит от характера решаемых задач, так как каждый метод имеет область своего эффективного применения.

**Рисунок 1 - Поисковое конструирование сборного режущего инструмента**

Задачи технологического характера, связанные с улучшением параметров режущего инструмента, оснастки, поиска новых приемов и способов обработки целесообразней всего решать такими методами поискового конструирования как метод эвристических приемов и метод морфологического анализа и синтеза технических решений.

Эти два метода представляют собой два подхода к поиску новых технических решений – изменение существующего объекта с целью придания ему новых свойства характеристик до соответствия ТЗ и синтез нового технического решения с заданными свойствами.



**Метод эвристических приемов**

Этот метод является наиболее естественным и простым в применении. Эвристическими называют такие способы (правила) решения инженерных задач, в которых содержатся краткие предписания (указания) как изменить имеющийся прототип или в каком направлении искать, чтобы получить нужное решение. Эвристический прием обычно не содержит прямого однозначного указания как преобразовать прототип, он лишь содержит подсказку, которая облегчает получение искомого решения, но не содержит (не гарантирует) его нахождения. Многие эвристические приемы могут быть с успехом использованы в различных областях техники. Со временем они морально не устаревают, а поэтому оказываются полезны для других инженеров. Метод эвристических приемов разработан и нашел широкое распространение в нашей стране. Известно около 10 его модификаций.

Метод основан на межотраслевом фонде эвристических приемов. Этот фонд содержит 180 отдельных приемов, которые разделены на 12 групп, сокращенный вариант фонда приведен в книге «Основы инженерного творчества» Половинкин.

Межотраслевой фонд приемов имеет универсальный характер, т.е. ориентирован на самые разные области техники. Эвристические приемы имеют обобщенное описание.

Можно выделить 6 последовательных этапов постановки и решения инженерных задач рассматриваемым методом:

1. При использовании метода можно ограничиться предварительной формулировкой задачи. Более глубокий и плодотворный поиск решения обычно осуществляется на основе уточненной постановки задачи

2. Решение самой задачи начинается с выбора подходящих эвристических приемов. Исходной информацией для этого является конкретный прототип, который требуется улучшить, главный недостаток прототипа, который необходимо устранить противоречие развития прототипа. Исходя из этой информации, просматривают в таблице наименования групп эвристических приемов и отбирают (в основном по интуитивным соображениям) наиболее подходящие группы. В каждой из этих групп просматривают все эвристические приемы, которые представляют интерес для рассматриваемой задачи. Если выбор групп эвристических приемов вызывает затруднения, то наиболее подходящие эвристические приемы отбирают путем просмотра всего фонда.

3. Преобразование прототипа начинается с помощью выбранных приемов, при этом идеи улучшения технических решений фиксируют в виде короткого описания (упрощенной схемы).

4. Множество улучшенных допустимых технических решений получено только с учетом главного недостатка или главного противоречия развития. В дальнейшем эти решения используются как прототипы для поиска новых улучшенных технических решений, учитывающих другие недостатки и противоречия развития. В результате получают новое множество улучшенных допустимых технических решений.

5. Для найденных в п. 4 технических решений проводят анализ их совместимости со смежными и вышестоящими по иерархии техническими объектами. Для облегчения анализа составляют таблицу из двух столбцов: в первом – отрицательные последствия, которые новое техническое решение приносит для вышестоящего по иерархии или смежного объекта. Во втором – положительные последствия. Далее проводят анализ таблиц (для каждого решения своя таблица).

6. Работа пунктов 2-5 для всех прототипов и выбирается лучший вариант.

Фонд эвристических приемов обладает сильным свойством, которое называется эвристической избыточностью. Отметим две разновидности этого свойства. Во-первых, одновременное использование двух и более эвристических приемов приводит к их взаимному усилению в смысле облегчения нахождения улучшенного решения.

Основываясь на описанных выше методах был разработан ряд конструкций сборных торцовых фрез с диффузионным закреплением твердосплавных пластин к вставным ножам.

Основное требование технического задания на синтез имело формулировку

«Обеспечение виброустойчивости при врезании»

Процедура синтеза конструкций сборных фрез осуществлялась следующим образом:

составлена морфологическая матрица (таблица 1)

В качестве морфологических признаков сборной фрезы выбраны следующие ее подсистемы и элементы: материал корпуса, материал режущей пластины, способ крепления режущей пластины к вставному ножу, осевое расположение вставных ножей в корпусе, угловой шаг расположения вставных ножей в корпусе, радиальное расположение вставных ножей в корпусе, закон расположения вставных ножей в корпусе, динамические параметры зубьев. управляемые параметры

используя специализированный фонд эвристических приемов, каждому морфологическому признаку были найдены альтернативные варианты его реализации.

Таблица 1 – Морфологическая матрица

№	Признаки	Альтернативы признаков			
1	Материал корпуса	Сталь	Чугун	-	-
2	Материал режущей пластины	Твердый сплав	Быстрорежущая сталь	СТМ	-
3	Способ крепления режущей пластинки к вставному ножу	Механический	Пайка	Диффузия	Клей
4	Осевое расположение вставных ножей в корпусе	Одноступенчатое	Двухступенчатое	Многоступенчатое	-
5	Угловой шаг расположения вставных ножей в корпусе	Равномерный	Неравномерный	-	-
6	Радиальное расположение вставных ножей в корпусе	На одной окружности	На нескольких окружностях	-	-
7	Закон расположения вставных ножей в корпусе	По окружности	По спирали	По двум-спиралям	-
8	Динамические параметры зубьев	Постоянные	Различные для каждого зуба	Различные для группы зубьев	-
9	Управляемые параметры	Амплитуда колебаний	Частота колебаний	АЧХ	-

### Литература.

1. Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - М.:Наука, 1971,-283 с.
2. Александров Е. В. Мильман Б.С. Литейное производство. М.: -1975. № 7, - С.
3. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. - М.: Советское радио, 1979.-184 е., ил.