

Таровик А. Б.
к.т.н.,
Желтобрюхова О. Е.
старший преподаватель,
Низмеев А. А.
ассистент
Донбасский государственный технический институт, г. Алчевск, ЛНР

КЛАССИФИКАЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ

Классификация комбинированных методов обработки может осуществляться по ряду признаков [1, 2]:

1. По количеству и природе подводимых видов энергии (энергетических воздействий).
2. По способу подвода энергии в зону обработки.
3. По характеру распределения энергетических воздействий в пространстве и времени.
4. По количественным характеристикам энергетических воздействий.

Классификация по первому признаку основывается на использовании известных видов энергии (рис. 1): механической (М), электрической (Э), лучевой (Л), энергии химических реакций (Х), термической (Т), магнитного поля (М_г), акустического поля (Ак), путем комбинированного (К) их воздействия (двух и более видов энергии) на материал обрабатываемой заготовки (рис. 2) [3, 4].



Рисунок 1 — Классификация методов обработки по виду затрачиваемой энергии



Рисунок 2 — Классификация комбинированных методов обработки по виду применяемой энергии

Методы механохимической обработки (МХ) предусматривают одновременно протекание химических процессов и механического воздействия на материал детали. При механоэлектрохимической обработке (МЭХ) имеет место одновременное воздействие механической, электрической и химической энергии. Механотермическая (МТ) обработка основана на одновременном или последовательном воздействии на материал заготовки нагрева (охлаждения) и пластического деформирования.

Методы электрохимической (ЭХ) обработки предусматривают одновременное воздействие на обрабатываемый материал электрической энергии и энергии химических реакций.

Методы механомагнитной обработки (ММг) предусматривают механическую обработку деталей ферромагнитными или абразивными порошками в магнитном поле.

Механоакустическая обработка (МАк) предусматривает одновременное деформирование обрабатываемого материала и воздействие акустических волн на его структуру. При механомагнитной и механоакустической обработке имеет место использование соответственно магнитного поля и звуковых волн для изменения состояния структуры обрабатываемого материала и его деформирования или разрушения в этом состоянии.

Электромеханическая обработка (ЭМ) сопровождается одновременным воздействием на материал детали электрической и механической энергии.

Методы механохимико-термической обработки (МХТ) предусматривают одновременное или последовательное воздействие на обрабатываемый материал нагрева в присутствии окружающей среды специального состава с целью обеспечения насыщения поверхностного слоя детали соответствующими элементами на заданную глубину.

Второй признак — способ подвода энергии в зону обработки — делит комбинированные методы на подклассы методов последовательного и параллельного энергетического воздействия.

К первым относится, например, механическая обработка с подводом в зону резания электрического тока.

Ко вторым относится резание с предварительным подогревом слоя материала индуктором токов высокой частоты, размещаемым на суппорте станка, спереди резца.

Третий признак делит комбинированные методы обработки на группы, дифференцирующие характер подвода энергии в зону обработки в пространстве и во времени на методы, воздействующие на весь объем материала заготовки, методы обработки поверхностей, методы точечного (локального) воздействия с непрерывным и дискретным подводом энергии.

Четвертый признак — количественное соотношение совмещаемых процессов — определяет степень взаимодействия различных видов физико-химического воздействия. Это может приводить к количественному изменению и делит группы методов на подгруппы. По этому признаку комбинированные методы делятся на две подгруппы.

Первая подгруппа — методы с преимущественным влиянием одного воздействия (например, механического или теплового, химического и т. д.). Дополнительное воздействие, например, тепловое (при преимущественном механической), снижая механические характеристики материала срезаемого слоя, повышает эффективность механического воздействия, качественно не изменяя природы процесса механической обработки. Для комбинированных процессов этого типа различают базовые и дополнительные энергетические воздействия.

Вторая подгруппа — методы, у которых нельзя разделить физико-химические воздействия на основные и дополнительные. В этом случае процесс обработки может быть описан специфическими закономерностями.

На основании вышеизложенного, к первому виду относятся комбинированные методы обработки, использующие один и тот же вид энергии, но два различных способа ее подвода (например, точение с наложением низкочастотных вибраций для дробления стружки) [5].

На рисунке 3 представлена классификация комбинированных методов обработки.

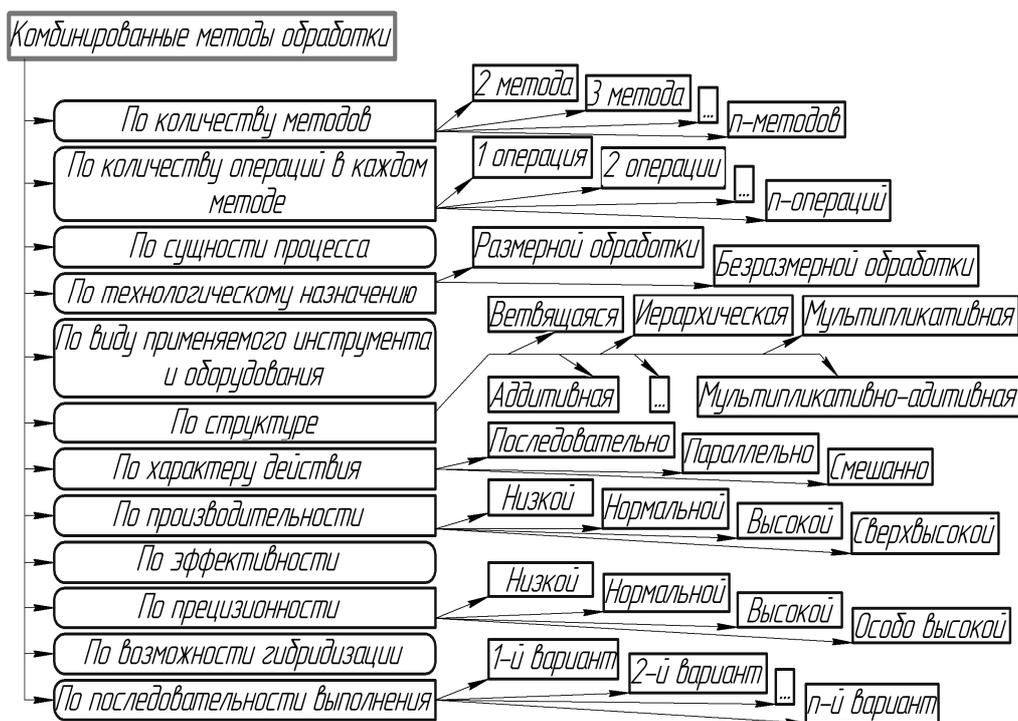


Рисунок 3 — Классификация комбинированных методов обработки

Комбинированные методы обработки могут подразделяться: по количеству методов, по количеству операций в каждом методе, по сущности процесса, по технологическому назначению, по виду применяемого инструмента и оборудования, по структуре, по характеру действия, по производительности, по эффективности, по прецизионности, по возможности гибридизации, по последовательности выполнения.

Список литературы

1. Физико-технологические основы методов обработки / А. П. Бабичев [и др.] ; под ред. А. П. Бабичева. — Ростов н/Д : Феникс, 2006. — 409 с. : ил.
2. Хейфец, М. Л. Проектирование процессов комбинированной обработки / М. Л. Хейфец. — М. : Машиностроение, 2005. — 272 с. : ил.
3. Попов, Л. М. Физико-химические методы обработки / Л. М. Попов. — 2-е изд., перераб. — Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2006. — 97 с. : ил.
4. Смоленцев, Е. В. Проектирование электрических и комбинированных методов обработки / Е. В. Смоленцев. — М. : Машиностроение, 2005. — 511 с. : ил.
5. Научно-технические технологии в машиностроении / А. Г. Суслов, Б. М. Базров, В. Ф. Безъязычный [и др.] ; под ред. А. Г. Суслова. — М. : Машиностроение, 2012. — 528 с. : ил.