DOI: 10.17117/na.2016.04.03.022

Поступила (Received): 26.04.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.022.pdf>**Агеев Б.Н.****Расширенное использование технологических
возможностей станков****Ageev B.N.****Expanded use of technological possibilities of machine tools**

В статье приведены примеры расширенного использования технологических возможностей современного металлорежущего оборудования с целью повышения эффективности его применения

Ключевые слова: металлорежущие станки, технологические возможности, выбор оборудования

The article gives examples of the expanded use of technological possibilities of modern metal-cutting equipment in order to increase the efficiency of its use

Key words: metal-cutting machine, technological capabilities, equipment selection

Агеев Борис Николаевич
Магистрант

Калужский филиал Московского государственного
технического университета им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Ageev Boris Nikolaevich
Master

Kaluga branch of Moscow state technical university
named N.E. Bauman
Kaluga, Bazenova st., 2

За последние шестьдесят лет в машиностроительном производстве произошёл технический прорыв. Технологические процессы стали более разнообразными, что потребовало от оборудования полной универсальности. Станки стали оснащаться новыми устройствами автоматизации, включая УЧПУ, а их технологические возможности стали расширяться. Эти факторы и непрерывное повышение технологического уровня станков, вызванное открытиями, совершаемыми в области металлообработки, сделали систему классификации станков, применяемую ранее, более не актуальной.

Современный метод систематизации схем обработки был предложен Г.И. Грановским в работе «Кинематика резания». Метод основан на разделении по двум элементарным движениям: прямолинейном и вращательном. Данная классификация обобщила все известные методы и указала перспективные направления обработки поверхностей детали. Были разработаны и нашли применение алгоритмы поиска новых высокопроизводительных схем обработки.

В качестве примера рассмотрим метод тангенциального фрезоточения [1]. Этот способ эффективен при обработке цилиндрических труднообрабатываемых поверхностей. Так как в качестве инструмента используется фреза, метод имеет хороший теплоотвод из зоны резания, что снижает тепловую напряжён-

ность процесса. При данной схеме обработки основная работа по срезанию припуска приходится на главные режущие кромки. Метод применяется в массовом и крупносерийном производстве, потому что обработка может производиться только на мощных токарных и карусельных станках.

При обработке прерывистых поверхностей вращения можно использовать радиальное фрезоточение. Обработка производится на оборудовании с приводным инструментом на малых частотах вращения вращающимся инструментом, предназначенным для работы в условиях циклического ударного воздействия. Метод показывает высокую производительность при обработке тяжеловесных заготовок.

Обработку поверхностей вращения также можно производить методом точения одним или несколькими призматическими резцами, которые устанавливаются в продольном суппорте с последовательным смещением резцов вдоль оси вала, в многорезцовой головке или в нескольких суппортах, размещённых по разные стороны от заготовки. При обработке длинных бесступенчатых валов иногда применяется резание широкими резцами с большими подачами. В этом случае нагрузка распределяется на угловую и зачистную кромки. При обработке деталей в условиях жёстких технологических систем на практике применяют призматические резцы с чашечными пластинами, поворачивающимися для смены затупившегося участка режущей кромки. В отличие от поворачивающихся многогранных пластинок, имеющих прямолинейную режущую кромку, режущая кромка чашечной пластинки является криволинейной, представляя собой дугу окружности.

Так как в приведённых выше схемах в качестве инструмента используется фреза, которая не представляется собой непрерывно режущего тела, как резец, а представляет собой сумму отдельно вращающихся зубьев, то кольцевые слои припуска разбиваются на отдельные элементы, заключённые между траекториями движения зубьев фрезы.

Ещё одним способом повышения технологических возможностей станков является концентрация на них последующих операций. Для его использования автоматы должны быть оснащены дополнительными устройствами и автономными головками. При сверлении отверстий, оси которых не совпадают с осью вращения детали, широко известны случаи оснащения прутковых станков дополнительными приспособлениями. Суппорта таких станков, в большинстве случаев, оснащаются фрезерными головками, которые необходимы для выполнения соответствующей операции. Использование выше описанных приспособлений на практике способствует росту производительности и точности обработки [2,3]. Также снижается количество единиц используемого оборудования, производственная площадь и трудоёмкость механической обработки.

Заслуживает внимания метод фрезерования наружных и внутренних поверхностей вращения с использованием круговой подачи. Поверхность, полученная этим способом, будет иметь прямолинейную образующую вдоль оси, но огранку – в поперечном сечении.

При обработке прерывистых поверхностей и обработке поверхностей крупнокольцевых заготовок из труднообрабатываемых материалов эффективен метод фрезоточения.

Операция протягивание цилиндрического отверстия, выполняемая на токарном станке с использованием круговой подачи, является образцом использования нестандартной схемы обработки. В процессе применения данного метода инструмент получает поступательное движение со скоростью «прошивания», а деталь – вращение со скоростью «точения». Использование инструмента небольшого размера и снижение удельных сил резания позволяют повысить производительность более чем в два раза, также метод позволяет уменьшить себестоимость обработки. Обработка деталей диаметром более 200 мм данным способом особенно эффективна, так как обычные протяжки достаточно громоздки и дороги. Также способ хорошо зарекомендовал себя при обработке деталей средних и больших размеров.

Отечественным машиностроителям удавалось успешно применять токарно-револьверные автоматы для выполнения завальцовки и запрессовки деталей в крупносерийном производстве [4,5]. В этом случае базовую деталь после обработки оставляют в шпинделе станка, а сопрягаемые детали подают из магазинов или бункеров посредством суппортов либо револьверной головки. При этом штучное время на изготовление сборочной единицы снижается в среднем на 23 % [6].

Изобретение ЧПУ позволило конструировать станки нового типа с расширенными технологическими возможностями, основанные на современных конструктивных базах, позволяющие производить многооперационную обработку.

Чтобы токарный станок с ЧПУ смог выполнить токарные и сверлильные операции, его оснащают револьверными головками с автономным приводом инструментов. Это позволяет выполнить комплексную обработку заготовки. В условиях мелкосерийного и среднесерийного производства эти улучшения способствуют сокращению цикла обработки за счёт исключения времени пролёживания и транспортировки заготовки, а также позволяют повысить точность обработки.

Приведённые выше методы обработки доказывают потребность машиностроительного производства в открытии новых способов повышения технологических возможностей оборудования. Открытие новых методик необходимо, так как нынешнее машиностроительное производство не имеет достаточно ресурсов для содержания многочисленного парка оборудования, необходимого для выполнения операций требуемых технологическим процессом. Вместе с этим новые методики должны учитывать как классические подходы, учитывающие специализацию оборудования, так и на рациональном использовании его технологических возможностей.

Список используемых источников:

1. Зенкин Н.В., Калмыков В.В., Малышев И.Е. Фрезерование отверстий специальными фрезами // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2016. №1.

URL: <http://nto-journal.ru/uploads/articles/ab9c23caf7bd60206a3c6ae4aebe4bfff.pdf>

2. Калмыков В.В., Космынина Е.В., Сорокин П.С. 77-48211/460138 Выбор методов оценки точности технологических процессов // Инженерный вестник: электронный науч.-техн. журнал. 2012. № 8. URL: <http://engbul.bmstu.ru/doc/460138.html>
3. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Логутенкова Е.В. Краткий обзор отделочных операций, применяемых для повышения эксплуатационных характеристик деталей машин // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 183-186. URL: <http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.pdf>
4. Малышев Е.Н., Бысов С.А. Реализация комплекса операций обработки и сборки на одном станке // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2009. № 1. С. 14-21.
5. Малышев Е.Н., Бысов С.А. Обоснование принятия решения о концентрации обработки и сборки на одном станке // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2010. № 11. С. 41-46.
6. Бысов С.А., Малышев Е.Н. Выявление и анализ организационно-технологических факторов, влияющих на результативность технологических систем, организованных на основе концентрации обрабатывающих и сборочных процессов // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2012. № 3. URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/362645.html>

© 2016, Агеев Б.Н.

Расширенное использование технологических возможностей станков

© 2016, Ageev B.N.

Expanded use of technological possibilities of machine tools