

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЗУБОДОЛБЕЖНОГО СТАНКА

Сахаров А.В.

*Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук,
Москва*

Ключевые слова: технологические возможности, зубодолбежный станок, формообразующие движения, модуль поверхностей, точность станка.

Аннотация. В статье показано определение технологических возможностей зубодолбежного станка. Найденны параметры технической характеристики станка, определяющие получаемые размеры модулей поверхностей. Размеры модулей поверхностей зависят от наибольшего модуля нарезаемого колеса. Установлено, что точность изготавливаемых на станке модулей поверхностей зависит от класса точности станка и метода обработки.

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF A GEAR SHAPING MACHINE TOOL

Sakharov A.V.

*Mechanical Engineering Research Institute of the Russian Academy of Sciences,
Moscow*

Keywords: technological capabilities, gear shaping machine tool, shaping movements, module of surface, machine accuracy.

Abstract. The article shows the definition of technological capabilities of a gear shaping machine tool. The parameters of the technical characteristics of the machine are found, determining the obtained sizes modules of surfaces. The dimensions of the surfaces modules depend on the largest module of the cut gear. It has been established that the accuracy of the surfaces modules produced on the machine tool depends on the accuracy class of the machine and the processing method.

Технологические возможности станка определяются перечнем изготавливаемых модулей поверхностей (МП) [1], включая установленные пределы размеров, точности и шероховатости поверхностей применительно к деталям с конкретными габаритами.

Чтобы определить технологические возможности станка по изготовлению МП, была создана методика, предусматривающая предварительный анализ исходных данных: методов обработки на станке, используемого режущего инструмента и технических характеристик оборудования.

Определение технологических возможностей станка проводится в такой последовательности:

- определение поверхностей, изготавливаемых на станке;
- определение видов МП по составу поверхностей, изготавливаемых на станке;
- определение диапазонов размеров МП, получаемых на станке;
- определение достижимой точности изготовления МП на станке.

Данная методика была успешно апробирована при определении технологических возможностей различных типов станков [2, 3].

В данной работе рассмотрим зубодолбежный станок модели 5А122, технологические возможности которого не определены.

Сначала установим геометрическую форму поверхностей, которые можно изготавливать на станке. Изготавливаемые поверхности определяются методами обработки, реализуемыми на станке, схемами формообразующих движений рабочих органов станка (СФД) и геометрией применяемых обрабатывающих инструментов.

Формообразующие движения, которые совершает зубодолбежный станок 5А122 представлены на рисунке 1.

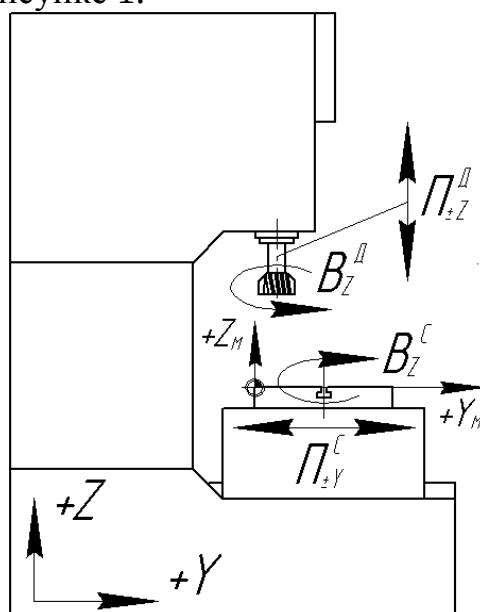


Рис. 1. Формообразующие движения станка 5А122

В таблице 1 приведены методы обработки, СФД, обрабатывающие инструменты и перечень поверхностей, изготавливаемых на станке 5А122.

В соответствие с таблицей 1 на зубодолбежном станке можно изготовить фасонную поверхность незамкнутого контура. Определим виды МП, в составе которых присутствуют данная поверхность. Анализ классификации МП показывает, что к таким МП относятся: Б51, Б52, Р21, Р22, С21 и С22.

Табл. 1. Данные по станку 5А122

Метод обработки	СФД	Обрабатывающий инструмент	Изготавливаемая поверхность
Зубодолбление	B_Z^D , P_Z^D , B_Z^C	– Долбяк дисковый прямозубый. – Долбяк чашечный прямозубый. – Долбяк хвостовой прямозубый.	фасонная незамкнутого контура

Согласно своему назначению, станок рассчитан на выполнение следующих задач: высокопроизводительное нарезание прямых и косых зубьев цилиндрических зубчатых колес с наружным и внутренним зацеплением, зубчатых секторов, реек и других деталей. Поэтому перечень изготавливаемых МП будет ограничен следующими рабочими МП: Р21 и Р22.

Далее в классификациях МПР21 и МПР22[4] определим коды конструкций МП, которые можно изготовить на этом станке. Например, в классификации МПР22 в соответствии с назначением станка такими кодами являются МПР22.1.1.1.1, МПР22.1.1.1.2, МПР22.1.1.2.1 и МПР22.1.1.2.2.

Диапазоны размеров МП, получаемые на станке зависят от следующих технических характеристик станка: наибольшего наружного диаметра нарезаемых колес, равного 250 мм, наибольшей ширины нарезаемого колеса, составляющей 50 мм и наибольшего модуля нарезаемого колеса, равного 6 мм.

В технической характеристике зубодолбежного станка 5A122 указано, что он имеет нормальный класс точности и соответствует нормам точности по ГОСТ 658-89 [5]. В данном стандарте указаны параметры геометрической точности зубодолбежных станков с допустимыми отклонениями для различных классов точности станков. В соответствии с этим в классификации МПР22 по размерам и точности, исходя из технической характеристики станка были установлены следующие коды МПР22, которые можно изготовить на зубодолбежном станке: МПР22.1.1.1.1.43.5.1, МПР22.1.1.1.1.43.6.2 и МПР22.1.1.1.1.43.7.2.

Список литературы

1. Сахаров А.В. Определение технологических возможностей настольно-сверлильного станка // Мехатроника, автоматика и робототехника. – 2024. – №14. – С. 30-32. – DOI: 10.26160/2541-8637-2024-14-30-32.
2. Сахаров А.В. Определение технологических возможностей 5-координатного фрезерного обрабатывающего центра // Станкоинструмент. – 2023. – № 1(30). – С. 36-41. – DOI: 10.22184/2499-9407.2023.30.1.36.40.
3. Сахаров А.В. Определение технологических возможностей горизонтально-протяжного станка // Автоматизированное проектирование в машиностроении. – 2022. – № 13. – С. 135-137. – DOI: 10.26160/2309-8864-2022-13-135-137.
4. Сахаров А.В. Технологические возможности универсального зубофрезерного станка // Вестник машиностроения. – 2024. – Т. 103, №12. – С. 1007-1010. – DOI: 10.36652/0042-4633-2024-103-12-1007-1010.
5. ГОСТ 659-89 Станки зубодолбежные вертикальные для цилиндрических колёс. Основные параметры и размеры. Нормы точности.

Сведения об авторе:

Сахаров Александр Владимирович – к.т.н., научный сотрудник.