

АНАЛИЗ НОМЕНКЛАТУРЫ МОДУЛЕЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ДЕТАЛЯХ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Сахаров А.В.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г.Москва

Ключевые слова: металлорежущий станок, производительность, гибкость, тип производства, модуль поверхностей, элементная база.

Аннотация. В статье показано, что традиционные типы металлорежущих станков не отвечают требованиям современного машиностроительного производства. Для устранения выявленных недостатков предложено проектировать станки для изготовления модулей поверхностей деталей.

ANALYSIS NOMENCLATURES MODULES OF SURFACES IN THE DETAILS METAL-CUTTING MACHINES

Sakharov A.V.

*Institute of Mechanical Engineering n.a. A.A. Blagonravov,
Russian Academy of Sciences, Moscow*

Keywords: metal-cutting machine, productivity, flexibility, type of production, module of surfaces, element base.

Abstract. The article shows that traditional types of metal-cutting machines do not meet the requirements of modern engineering production. To eliminate the identified shortcomings, it is proposed to design machines for the manufacture modules of surfaces of details.

Современное машиностроение характеризуется широкой номенклатурой выпускаемых изделий и разносерийным типом производства. При этом наблюдается частая смена выпускаемых изделий. В таких условиях важно уметь быстро перестраивать производство на выпуск новых изделий. Быстрый переход на изготовление новых изделий во многом определяется металлорежущими станками, применяемыми на предприятии.

В современных условиях к металлорежущим станкам предъявляются следующие требования: высокая производительность, высокая гибкость и невысокая стоимость. В связи с этим необходимо определить, как традиционные металлорежущие станки соответствуют перечисленным требованиям.

Станкостроительные предприятия выпускают следующие типы станков: универсальные, специализированные и специальные. Область применения, преимущества и недостатки этих станков показаны в таблице 1.

Универсальные станки, применяемые в единичном и мелкосерийном производстве, имеют высокую гибкость, но обладают низкой производительностью, поскольку поверхности детали изготавливаются последовательно с одного шпинделя. К недостаткам таких станков следует отнести их избыточные технологические возможности, которые на конкретном рабочем месте используются не в полной мере, что в итоге приводит к высокой стоимости станков и их обслуживания. Специализированные станки, применяемые в серийном производстве, обладают повышенной производительностью, но их

гибкость ограничена несколькими типоразмерами изготавливаемых деталей. Специальные станки, применяемые в массовом производстве, имеют самую высокую производительность, но у них полностью отсутствует гибкость. Таким образом, все существующие типы металлорежущих станков уже не отвечают современным требованиям машиностроительного производства.

Табл. 1.

Станки	Область применения	Преимущества	Недостатки
Универсальные	Единичное, мелкосерийное производство	Высокая гибкость	– Низкая технологическая производительность; – избыточные технологические и технические возможности
Специализированные	Среднесерийное производство	Повышенная производительность	Узкая область применения
Специальные	Крупносерийное и массовое производство	Высокая производительность	Отсутствие гибкости

Современный станок должен объединять в себе высокую гибкость универсального станка и высокую производительность специального станка.

Таким условиям удовлетворяет станок, созданный для изготовления модулей поверхностей. Под модулем поверхностей (МП) понимается сочетание поверхностей, предназначенных выполнять определенную служебную функцию детали [1]. Существующая классификация МП насчитывает двадцать шесть видов, разделенных по служебному признаку на три класса: базисные, рабочие и связующие. Каждый МП имеет свою классификацию по конструкциям, размерам и уровню точности.

Поскольку в настоящее время нет металлорежущих станков для изготовления МП, то в условиях применения на производстве модульной технологии можно использовать традиционные станки с предварительно определенными технологическими возможностями [2]: перечнем изготавливаемых МП с диапазонами размеров, точности и шероховатости поверхностей.

Для получения наилучших результатов от применения на производстве модульной технологии необходимо использовать станки для изготовления МП. Такие станки будут обладать высокой гибкостью за счет изготовления одних и тех же МП на разных деталях, высокой производительностью за счет использования параллельной многоинструментной обработки, а также будут отличаться невысокой стоимостью, поскольку их можно компоновать из отдельных узлов как в случае с агрегатными станками.

Чтобы снизить трудоёмкость технологической подготовки производства деталей металлорежущих станков, спроектированных для изготовления МП, надо иметь элементную базу средств технологического обеспечения изготовления станочных деталей, которая включает технологические процессы изготовления

деталей станков. В условиях применения модульной технологии в качестве таких технологических процессов будут выступать модули технологических процессов (МТО) изготовления МП деталей станков. Модуль технологического процесса МП содержит информацию о технологических и вспомогательных переходах, режимы резания, применяемые контрольно-измерительное устройство и модель станка для изготовления МП.

На сегодняшний день такая элементная база отсутствует, и задача по её разработке представляется весьма актуальной. Решение этой задачи необходимо начинать с выявления и анализа номенклатуры МП, содержащихся в деталях традиционных металлорежущих станков. Для этого были отобраны восемнадцать деталей различных типов станков и проведена их декомпозиция на МП. Например, на рис. 1 представлен эскиз корпуса задней бабки токарного станка с указанием имеющихся в нём МП.

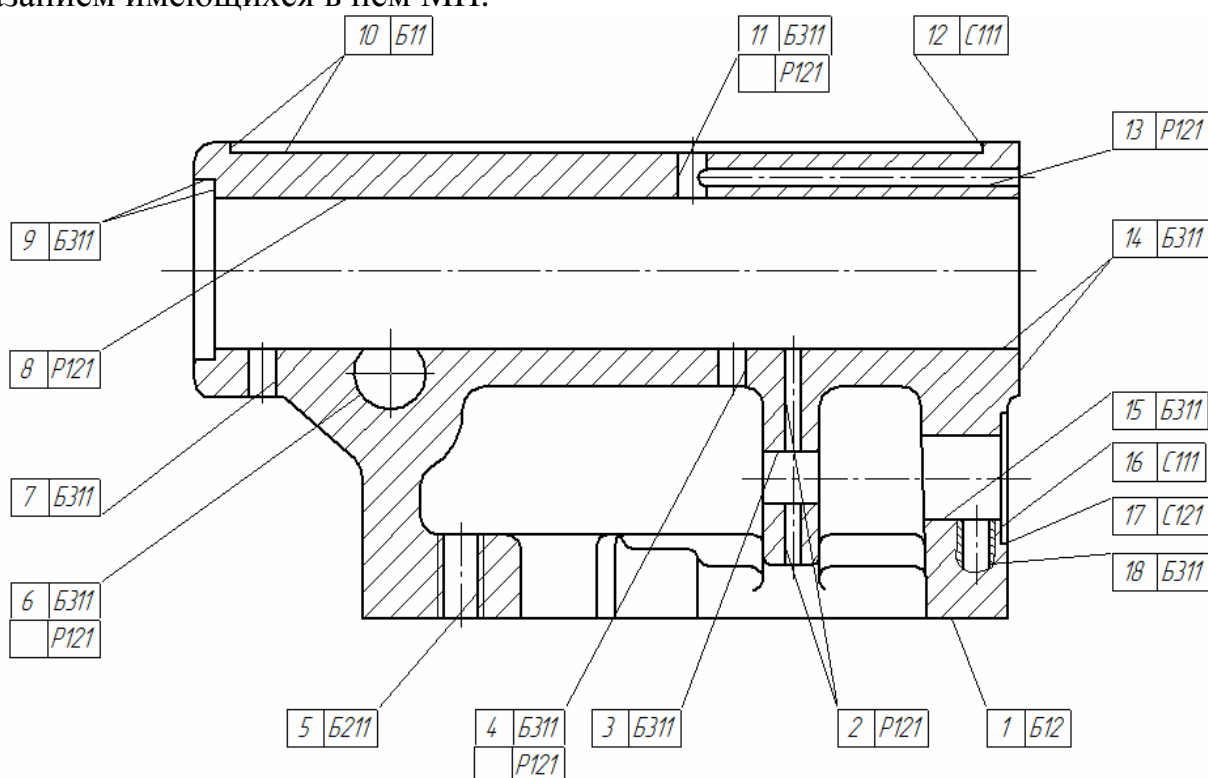


Рис. 1. Эскиз корпуса задней бабки с МП

Проведенный анализ номенклатуры МП, содержащихся в деталях различных типов металлорежущих станков, позволил сделать следующие выводы.

1. В деталях металлорежущих станков преобладают базисующие (МПБ) и связующие (МПС) модули, а доля рабочих модулей (МПР) незначительна.

2. В проанализированных деталях станков встречаются одиннадцать видов МПБ из четырнадцати, шесть видов МПР из шести и шесть видов МПС согласно классификации.

3. Среди базисующих МП в деталях станков наиболее часто встречаются Б211 (торец и резьбовая наружная поверхность) и Б311 (торец и цилиндрическое отверстие), а среди связующих МП преобладают С111 (плоские внутренние поверхности), С112 (плоские наружные поверхности) и С121 (цилиндрические внутренние поверхности).

4. В деталях станков преобладают МП, образованные сочетаниями поверхностей простой геометрической формы, а доля МП, состоящих из поверхностей сложной геометрической формы незначительна.

Список литературы

1. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2001. – 368с.
2. Базров Б.М., Сахаров А.В. Определение технологических возможностей станочного парка предприятия // Станкоинструмент. – 2016. – №2. – С. 29-34.

Сведения об авторе:

Сахаров Александр Владимирович – к.т.н., научный сотрудник лаборатории теории модульной технологии, ИМАШ РАН, г.Москва.

УДК 621.924.93

<https://doi.org/10.26160/2309-8864-2019-7-112-116>

ГИДРОАБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНОВЫХ ОБРАЗЦОВ VT6, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СЛС

Балякин А.В., Гончаров Е.С.

*Самарский национальный исследовательский университет
им. академика С.П. Королева, г. Самара*

Ключевые слова: селективное лазерное сплавление, СЛС, аддитивное производство, титановый сплав, гидроабразивная обработка, абразивный наполнитель.

Аннотация. Рассматривается процесс гидроабразивной обработки титановых образцов VT6, влияние на процесс обработки различной концентрации абразива и времени обработки.

TECHNOLOGICAL INHERITANCE IN THE PROCESS OF SELECTIVE LASER MELTING

Goncharov E.S., Balyakin A.V.

Samara National Research University, Samara

Keywords: selective laser melting, SLM, additive production, titanium alloy, waterjet processing, abrasive filler.

Abstract. The process of hydro-abrasive processing of VT6 titanium samples, the effect on the processing process of various concentrations of abrasive and processing time are considered.

В настоящий момент детали, полученные методами аддитивных технологий, используют все чаще, так как при помощи установки селективного лазерного сплавления (СЛС) можно получить необходимую деталь с минимальными затратами на подготовку производства [1, 2]. Но, несмотря на это, в большинстве случаев установки СЛС не могут вырастить деталь с необходимым качеством поверхностного слоя и в частности по шероховатости [3]. Из-за эффекта балинга (прилипание не расплавившихся частиц к поверхности заготовки) и особенностей выращивания, поверхности нуждаются в доработке [4]. В случае со сложной внутренней геометрией, обычные методы обработки не