



ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS

УДК 622

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

FORMALIZATION OF MACHINING TOOLING DESIGN DATA PROCESSING

Гололобов Денис Владимирович

старший преподаватель,
Российский государственный
университет нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
dgololobov@mail.ru

Gololobov Denis Vladimirovich

Senior Teacher,
Russian state university of oil and gas
(national research university)
of a name of I.M. Gubkin
dgololobov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается формализованный подход к обработке данных, получаемых из технического задания для проектирования технологической оснастки механической обработки деталей. Описывается формализованный подход обработки исходной информации.

Annotation. The article deals with a formalized approach to the processing of data obtained from the terms of reference for the design of technological tooling machining. The formalized approach of initial information processing is described.

Ключевые слова: технологическая оснастка, механическая обработка, техническое задание, проектирование, формализация.

Keywords: tooling, machining, technical specifications, design, formalization.

Процесс проектирования технологической оснастки начинается с получения технического задания на проектирование. Данный процесс связан с получением информации от технологических карт технолога, таких как операционная карта и карта эскизов. Для начала проектных работ, полученную информацию необходимо обработать для уточнения вопросов связанных с проектированием. Уточнение информации и ее формализация также в дальнейшем позволит найти правильный подход к реализации проектных задач в условиях автоматизации процесса проектирования. Основная задача обработки исходных данных связана с обработкой и представлением данных в том виде, который начинает представлять информацию описания проектируемого приспособления, а так же с определением его технологических возможностей.

Для уточнения и последующей автоматизации процесса проектирования необходимо на первом этапе определиться с видом используемого оборудования. Для определения типа оборудования, необходима база данных с описанием технологических возможностей оборудования. Данное определение идет исходя из классификации станков [1]. Классификация станков проводится по группам и классам станков и представляет собой иерархическую структуру (рис. 1).

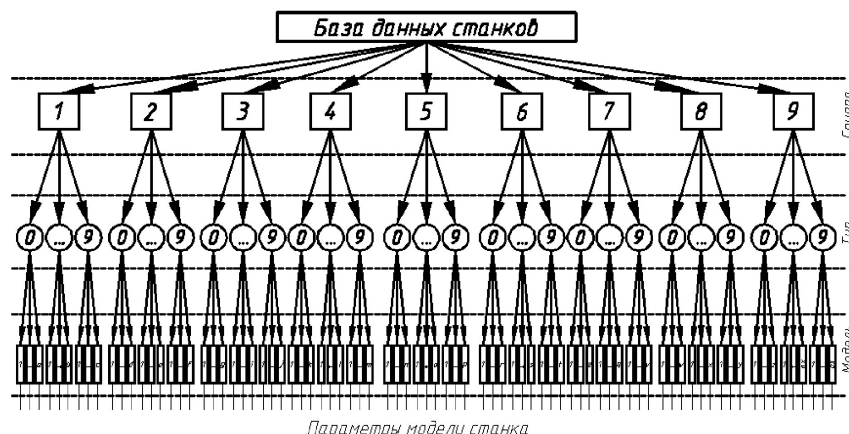


Рисунок 1 – Иерархическая структура базы данных станков

Согласно выбранного технологического оборудования, по марке станка, можно определить в общей структуре принадлежность данного оборудование к классу и типу. При этом получить справоч-



ную информацию по выбранному станку. Представление информации для типа станка представляет собой сводную таблицу параметров. С точки зрения проектирования технологических процессов и тем более проектирования технологической оснастки, такой подход к описанию оборудования не всегда отражает картину технологических возможностей оборудования о рабочем пространстве станка, о возможных перемещениях его рабочих органов и т.д. По этому для уточнения данной информации, базу данных оборудования можно с учетом группирования по типам, описать более подробно. Для более подробного описания целесообразно сделать эскиз с указанием параметров станка – рисунок 2.

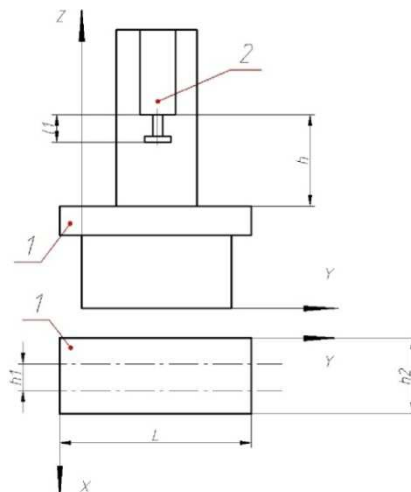


Рисунок 2 – Упрощенная схема представление станка с выбранной общей системой координат для описания геометрических возможностей:
1 – стол станка, 2 – шпиндель

На представленную схему, которая для проектировщика делает визуализацию используемого оборудования, можно нанести необходимые параметры, и сделать формализацию описания станка, как с точки зрения проектирования технологического процесса, так и с точки зрения проектирования оснастки. Комплектация станка в упрощенном представлении (рис. 2) указывает на взаимное расположение шпинделя 2 и стола 1. Описание размеров рабочей зоны, а также конструктивных особенностей можно рассматривать как критерий приемственности информации и уточнения характеристик проектируемого оснащения. Параметры L , h , h_1 и h_2 определяются характеристиками станка, характеристика l_1 определяется характеристикой используемого инструмента. Исходя из габаритного параметра h – рабочей зоны станка и параметра l_1 – вылет инструмента, можно определить разность размеров, указывающих на «свободное пространство» рабочей зоны. Приведенные характеристики указывают на ограничение габаритных характеристик проектируемого приспособления, а размер h_1 дает проектное значение взаимного расположения крепёжных поверхностей приспособления. Также, исходя из комплектации базирующих органов станка, в данном примере стол, можно получить информацию о его геометрической составляющей, что в дальнейшем дает возможность приемственности геометрии для базовой поверхности приспособления. Схема станка также может отображать технологические возможности оборудования, которые определяют возможные движения рабочих органов станка на этапах наладки станка и на рабочем ходу оборудования (рис. 3).

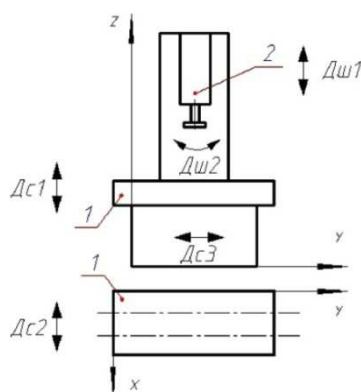


Рисунок 3 – Упрощенная схема представление станка с выбранной общей системой координат для описания технических возможностей:
1 – стол станка, 2 – шпиндель



Опираясь на информацию из технологической карты соответствующей операции можно получить информацию о схеме базирования заготовки, которая в дальнейшем будет определять конструкцию будущего приспособления. Схема базирования задается картой эскизов, а так же карта эскизов отображает поверхности обработки на данной операции.

Такой подход к уточнению описания задачи проектирования приводит к формированию свойств проектируемого приспособления (рис. 4).

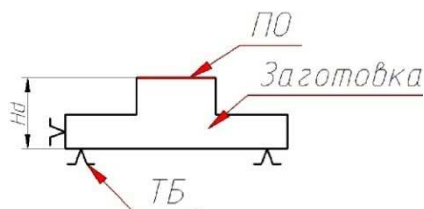


Рисунок 4 – Схематичное представление эскиза заготовки на операции:
ПО – поверхность обработки, ТБ – технологическая база, Hd – величина получаемого размера

В процессе описания технологической операции, используется принцип декомпозиции детали на отдельные поверхности и группы поверхностей, в результате такого подхода определяет геометрические характеристики поверхностей, на которых происходит базирование заготовки на операции (рис. 5).

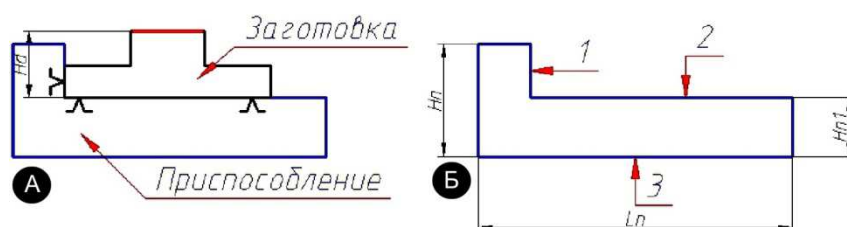


Рисунок 5 – Схема формируемого приспособления:
А – приспособление с заготовкой, Б – схема приспособления без заготовки

Схема рисунка 5 А говорит об установке заготовки в приспособление с реализацией схемы базирования, при этом показывает сопрягаемость исполнительных поверхностей приспособления и базовых поверхностей заготовки. В свою очередь рисунок 5 Б показывает, что исходя из геометрии базовых поверхностей заготовки, геометрия поверхностей приспособления 1 и 2 должна реализовывать схему базирования, а поверхность 3 геометрически должна сопрягаться с поверхностью стола станка. Так же размер Ln – габаритный размер приспособления не должен превышать соответствующий габаритный размер стола станка L (рис.2). Размеры Hn или суммарный размер Hn1+Hd не должен превышать суммарный размер h-h1 – размер, определяющий рабочую зону станка.

Весь приведенный подход к формализации описания исходных данных позволяет сформировать исходные данные для проектирования геометрической составляющей оснастки такие как: данные по геометрической потребности, предъявляемые к поверхностям реализации баз у заготовки, геометрические данные для основных (базирующих поверхностях оснастки) на станке, габаритные параметры проектируемой оснастки, не превышающие габариты рабочей зоны станка. Исходя из данных, полученных из ОК и КЭ, по обработке, эти данные можно совместить с технологическими возможностями станка. Для облегчения синхронизации данных, представление обработки также можно свести к схематичному представлению задачи обработки исходной информации – рисунок 6.

Согласно рисунка 7 направления действия исходных размеров описания оборудования можно определить как матрицу бинарных отношений действия размера вдоль соответствующей оси выбранной системы координат и технологические возможности оборудования определить бинарными отношениями движений станка в этой же системе координат. Такой подход в описании формирует таблицы различных свойств оборудования. В обобщенном виде их можно представить в виде результирующего массива данных (1).

$$M_{oc} = (Г \quad C_p \quad C_d), \tag{1}$$

где M_{oc} – является общим массивом описания станка, элемент Г – отвечает за информацию по размерам рабочей зоны, C_p – отвечает за согласование размерных параметров выбранной системы координат, а C_d – отвечает за согласование движений выбранной системе координат.

При этом каждый из элементов представляет собой массив данных, с соответствующей информацией как было показано на рис. 7. В результате данное описание позволяет собрать всю исходную информацию по оборудованию в формализованном виде, для дальнейшей обработке данных по исходным составляющим проектируемого приспособления. Так же такое представление данных



позволяет относительно не сложными методами производить необходимые расчеты и подойти к решению задач автоматизации проектных решений.

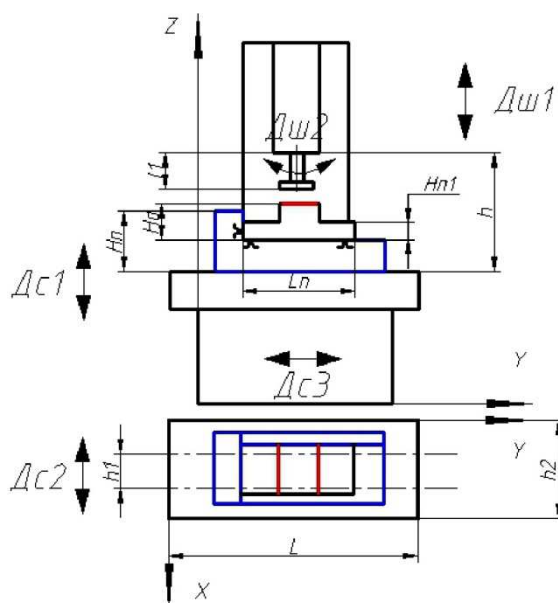


Рисунок 6 – Результирующая проектная схема обработки

На основании данной схемы можно определить исходные данные станка с учетом выбранной системы координат (рис. 7).

Исходные параметры проектирования:						
Габариты рабочей зоны:						
Габариты стола:						
L=		мм				
h2=		мм				
Расстояние между пазами:						
h1=		мм				
Высота рабочей зоны: (расчетный параметр)						
h=		мм	Hз=	h-11	мм	
11=		мм				
Согласование размеров в координатной системе станка:						
Направление вдоль соответствующих осей:						
Р-р\напр	X	Y	Z			
L	0	1	0			
h2	1	0	0			
h1	1	0	0			
h	0	0	1			
11	0	0	1			
Hз	0	0	1			
Технологические возможности станка в координатных направлениях:						
движ\напр	X	Y	Z	пов.X	пов.Y	пов.Z
Dш1	0	0	1	0	0	0
Dш2	0	0	0	0	0	1
Dс1	0	0	1	0	0	0
Dс2	1	0	0	0	0	0
Dс3	0	1	0	0	0	0

Рисунок 7 – Информация по исходным данным оборудования

**Литература:**

1. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х томах / под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 1985. – Т. 2.

References:

1. Handbook of the technologist-machine builder in 2 volumes / under the editorship of A.G. Kosilova and R.K. Meshcheriakov. – 1985. – Т. 2.