

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНОГО ПОХОДА И НОВЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Дамиан ИОРДАКИ

Бельцкий Государственный Университет имени Алеку Руссо

Résumé: Le document discute de l'utilisation d'une approche systématique de la description des technologies et de la recherche de nouvelles méthodes de traitement des matériaux.

L'approche systémique est une orientation de la recherche scientifique basée sur la considération d'un objet complexe comme un ensemble d'éléments, y compris les relations et les connexions entre eux, il s'agit d'un principe méthodique général utilisé dans divers domaines. L'approche système est basée sur l'étude initiale du système, la sélection d'éléments, les relations internes et externes, affectant de manière significative les objets étudiés et leur fonctionnement dans diverses conditions et environnements.

Mots-clés: approche systémique, méthode, traitement, matériau, recherche scientifique.

Введение

Для содержательного описания технологического движения используют такие понятия, как процесс, метод, способ обработки. Их общепринятое определение отсутствует [2, 3], а понятия метод и способ часто выступают в качестве синонимов или подвергаются инверсии соподчиненности.

Основным исходным понятием является процесс, под которым понимают ход какого-либо явления, последовательную смену состояний, стадий развития. Более строгое определение представляет процесс как пространство состояний, функцию действия в этом пространстве и некоторые особые элементы пространства состояний, называемые начальными состояниями*. Содержание любого процесса рассматривают во времени и пространстве, получая соответственно динамическую и статическую модели его описания. Именно процесс служит основой и выражением любого технологического движения [1].

Совокупность взаимосвязанных процессов физической или химической природы, совместное протекание которых приводит к заданному изменению состояния объекта производства, будем называть методом обработки (МО).

Метод обработки

МО характеризуется тремя основными признаками: перечнем физических и (или) химических процессов, ответственных за заданное изменение состояния объекта, пространственно-временным взаимодействием этих процессов и характером изменения состояния объекта.

В основе МО всегда лежит физический или химический эффект, результат которого проявляется в виде целенаправленного воздействия на обрабатываемый объект и используется для технологических нужд. Понятие МО дает представление о характере взаимодействия потоков энергии, генерируемых при протекании базовых процессов с веществом, преобразовании энергии в работу по изменению состояния вещества.

Способ обработки (СО)— это упорядоченная совокупность приемов воздействия на обрабатываемый объект с целью заданного изменения его свойств, выполняемая с соблюдением определенных правил, условий или ограничений. Видно, что отличительными признаками СО являются перечень приемов воздействия на объект, последовательность их выполнения, правила (условия, ограничения) их выполнения и характер изменения свойств объекта.

Таким образом, МО отражает искусственный (технологический) характер протекания того или иного процесса, его целенаправленность. СО есть форма выражения, конкретного проявления, специфическое порождение МО. Составную часть СО, описывающую протекание отдельной законченной и идентифицируемой стадии преобразования свойств объекта производства, будем называть приемом обработки (ПО).

Содержательная и материальная сторона технологии

Материальная сторона технологии выражается через технические объекты, реализующие разнообразные технологические функции посредством материальной структуры. Эти объекты называют технологическими машинами или аппаратами.

Машина - это устройство, выполняющее механическое движение для преобразования вещества, энергии или информации.

Аппарат - это устройство, в котором для преобразования вещества, энергии или информации используются физические, химические, биологические или комбинированные процессы.

Содержательная и материальная сторона технологии глубоко взаимосвязаны. Действительно, любой метод, способ обработки представляет собой по сути дела некий алгоритм, систему действий, выполняемых по определенным правилам, условиям и приводящих к заданному результату. Однако для реализации этого алгоритма необходима материальная структура. С другой стороны, любое средство технологического оснащения создается тогда и постольку, когда и поскольку требуется осуществить определенную последовательность действий над объектом производства. Указанные взаимосвязи выражают специфическую (собственно технологическую) сторону технологии.

Технологическая система (ТС)— совокупность функционально взаимосвязанных процессов (методов, способов), материальных средств для их осуществления и предметов производства, предназначенная для получения законченного технологического результата. ТС должна включать в себя людей (исполнителей, операторов), если она не является автоматизированной. Для описания ТС используют систему терминов и понятий [4] таких, как производственный и технологический процесс, технологическая операция, модуль.

Технологической операцией (ТО) называют законченную часть технологического процесса, выполняемую на данном рабочем месте. Это понятие нашло наибольшее развитие и применение в машиностроении, где используется более подробная редакция: «технологическая операция — это часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми изделиями рабочим или группой рабочих» [5]. На основе ТО определяется трудоемкость изделия, устанавливаются нормы времени и расценки, задается требуемое количество рабочих, единиц оборудования, вспомогательных технологических средств и материалов, определяется себестоимость обработки, осуществляется оперативное планирование производства, контроль качества и устанавливаются сроки выполнения работ.

Элементами структуры операции являются один или несколько СО (алгоритм проведения работ), одна или несколько единиц оборудования (материальные средства реализации алгоритма). Содержательная сторона технологической операции отражается в специальном документе (карта, регламент, инструкция).

Декомпозиция СО на приемы дает возможность выделить технологические элементы низшего уровня иерархии, составляющие в совокупности технологическую операцию.

Технологический модуль (ТМ) — это первичная технологическая составляющая операции, неразделимая во временном и аппаратном (по отношению к оборудованию) смысле, вызывающая идентифицируемый конкретный технологический результат [6].

Все приведенные выше понятия, описывающие различные стороны технологии, иерархичны, то есть соответствующие множества элементов упорядочены отношениями включения:

$$ТМ < ТО < ТП < ПП;$$
$$ПО < СО < МО < ПР;$$
$$СЧМ < М(А) < МАК < ПТО,$$

где СЧМ— составная часть машины, МАК— машинно-аппаратурный комплекс, ПТО — парк технологического оборудования предприятия.

Указанная иерархия и взаимосвязи между иерархическими структурами иллюстрируются рис. 1. Так на низшем уровне иерархии ТМ воплощает отдельные приемы, присущие СО и реализуется функциональными составными частями технологического оборудования.

Из предыдущего обсуждения следует, что технологическая система представляет собой сложный организационно-технический объект искусственного происхождения, имеющий собственную структуру, реализующий достижение некоторой цели и обладающий рядом свойств.

Целостность — это свойство ТС, отражающее ее обособленность от окружающей среды, относительную самостоятельность, автономность, возможность ее отдельного рассмотрения и описания. Так, на рис. 2 представлена простейшая модель ТС, которая взаимодействует со своим окружением посредством входных и выходных материальных, энергетических, информационных потоков. Потребляя из среды перечисленные ресурсы, ТС воздействует на нее, выделяя конечный продукт (используемый вне ТС) и отходы производств

В [6] предложено более полное разделение ТС на отдельные подсистемы:

- технологическая подсистема включает в себя процессы, методы, способы, технологические воздействия, регламенты, режимы — так называемую технологическую среду;
- материально-техническая подсистема — это технологическое оборудование, оснастка, инструменты, исходные материалы, реагенты, полуфабрикаты, изделия;
- эргономическая — включает в себя операторов, психофизиологические требования к ним, эргономические характеристики оборудования, то есть эта подсистема отражает человеческий фактор в функционировании ТС;

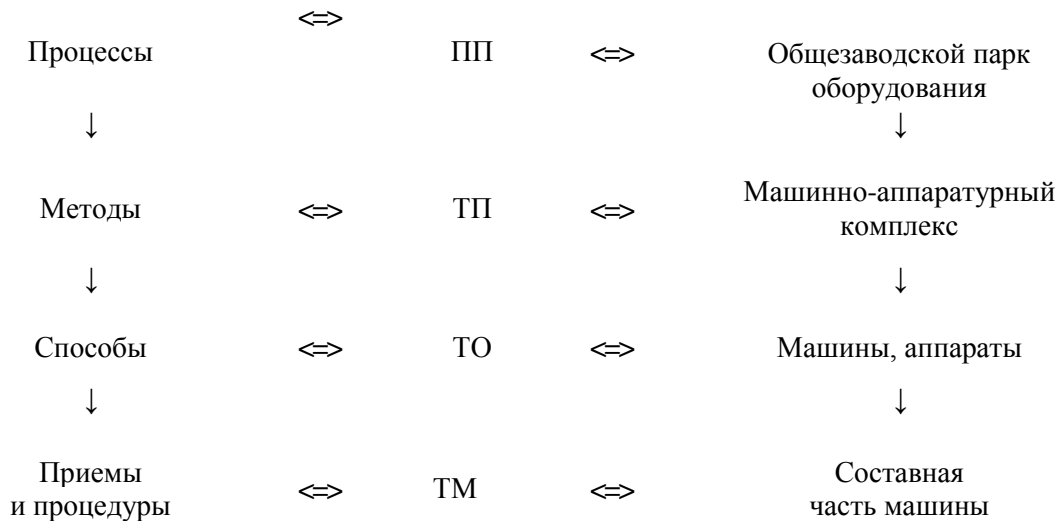


Рис. 1. Иерархия и взаимосвязь элементов различных аспектов технологии

- информационная подсистема— это базы данных, базы знаний, исходная информация, данные и модели, необходимые для контроля и управления ТП;
- организационная подсистема включает формы и методы организации ТП, нормирование количества и качества труда, социальные факторы;
- экономическая подсистема охватывает экономические цели, критерии, ограничения, накладываемые на ТП, его ресурсобеспечение, оценки эффективности функционирования ТС.

Иерархичность подразумевает возможность выделить подсистемы разного уровня в рамках данной системы или включить ее в более сложные структуры. Выше (рис. 1) рассмотрена иерархия отдельных подсистем ТС и показано, что элементарная ТС младшего ранга представляет собой технологический модуль. Дальнейшее деление нецелесообразно из-за отсутствия идентифицируемого технологического результата.

Управляемость - это свойство ТС, отражающее возможность поддержания высокой эффективности ее функционирования и адаптации к изменению внешней среды. Управление ТС реализуется за счет управляющих воздействий и наличия обратных связей между объектом и органом управления, связанных между собой информационными потоками.

Сформулированные свойства технологических систем позволяют выявить общее в них, дать описание их функционирования. Под основной функцией ТС будем понимать преобразования входов в выходы, то есть в более широком смысле слова, процесс функционирования ТС — это преобразование ресурсов на входе ТС в целевые конечные результаты на выходе из нее. Конкретизируем сказанное применительно к обрабатывающим технологиям, объектами производства в которых являются материальные тела.

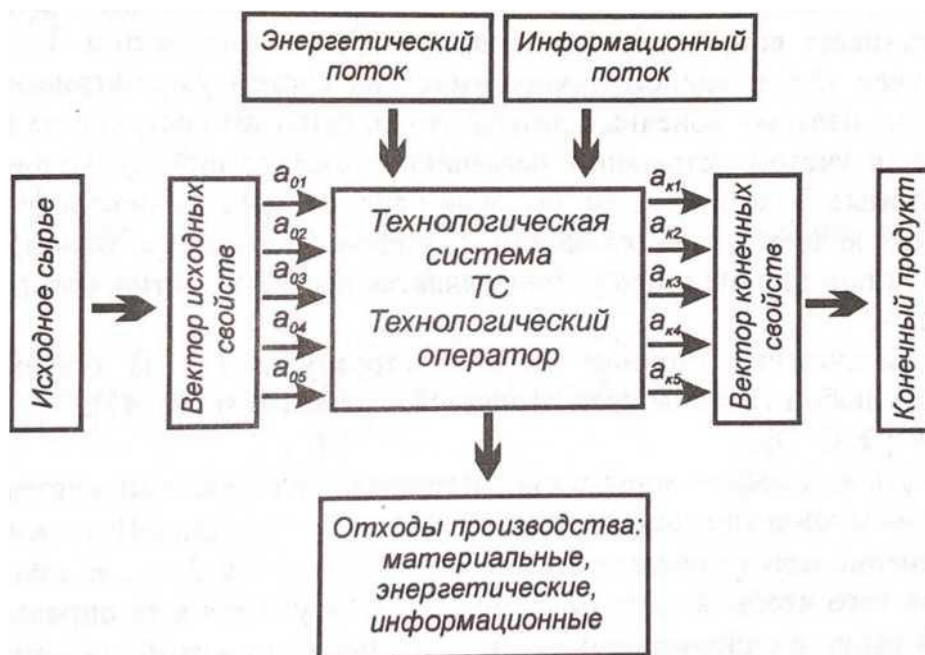


Рис. 2. Модель технологической системы в виде «черного ящика»

Литература

1. Каширин В. П. Философские вопросы технологии. Томск: Изд. ТГУ, 1988. 284 с.
2. Голембиевский А. И. Основы системологии способов формообразующей обработки в машиностроении. Минск: Техника, 1986. 168 с.
3. Смирнов А. И. Системный подход к технологии. В кн.: Системные исследования. Методологические проблемы / Под ред. Д. М. Гвишиани. М.: Наука, 1986. С. 246—261.
4. ЕСТД. ГОСТ 3.1109—82. Термины и определения основных понятий. М.: Изд. Стандартов, 1982.
5. Маталин А. А. Технология машиностроения. Л.: Машиностроение, 1985. 496 с.
6. Тамм Б. Г., Пуусепп М. Э., Таваст Р. Р. Анализ и моделирование производственных систем. М.: Финансы и статистика, 1987. 191 с.