

Новиков Олег Александрович, Тюлина Наталья Валерьевна

**ОСНОВНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ, ПРИМЕНЯЕМАЯ ПРИ ОПИСАНИИ ПЛАНОВ И МАРШРУТОВ  
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2012/2/18.html](http://www.gramota.net/materials/1/2012/2/18.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2012. № 2 (57). С. 47-49. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2012/2/](http://www.gramota.net/materials/1/2012/2/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 621.9

Олег Александрович Новиков, Наталья Валерьевна Тюлина  
Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина

## ОСНОВНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ, ПРИМЕНЯЕМАЯ ПРИ ОПИСАНИИ ПЛАНОВ И МАРШРУТОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ<sup>©</sup>

Анализ специализированных источников показал, что в настоящее время существует неоднозначность толкования терминов, используемых при технологическом проектировании планов и маршрутов механической обработки поверхностей деталей. Кроме того, значения некоторых терминов в учебной, нормативной и научной литературе не приводятся. Даже специализированные словари не раскрывают весь понятийный аппарат, который активно используется технологами при составлении планов и маршрутов механической обработки поверхностей деталей.

В такой ситуации использование синонимов не только затрудняет понимание, но и усложняет разработку необходимых автоматизированных решений.

Установлено, что в качестве синонимов рядом авторов используются следующие термины:

- а) *технологический переход, этап обработки, разновидность обработки, стадия обработки;*
- б) *план обработки, порядок обработки, схема обработки, маршрут обработки.*

При этом, как будет показано ниже, термины *технологический переход* и *этап обработки*; *план обработки, схема обработки* и *маршрут обработки* являются различными по своей сути понятиями.

**Технологический переход.** Определение Б. С. Балакшина: «применительно к обработке резанием переход представляет собой законченный процесс получения каждой новой поверхности или сочетания поверхностей детали при обработке одним режущим инструментом». Например, «получение плоской поверхности детали обработкой торцовой фрезой» [1, с. 12]. Или, иными словами: «технологическим переходом называют законченную часть технологической операции, выполняемой одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке» [8, с. 21]. Оба определения вносят полную ясность в термин. Так в словаре ключевых понятий технологии машиностроения [17] переход в механообработке - это законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством режима, применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой.

**Этап механической обработки (этап обработки).** Согласно [16, с. 312], этапы техпроцесса выполняются в порядке возрастания точности этапа, т.е. от черновых к чистовым. Пример этапов обработки: 1. обработка поверхностей, которые будут использоваться в качестве технологических баз; 2. черновая обработка главных поверхностей [Там же] и т.д.

Этап - часть технологического процесса обработки детали, включающая однородные по достигаемым параметрам методы обработки различных поверхностей и деталей в целом. К одному этапу относятся, например, тонкое фрезерование и тонкое (торцовое точение), т.к. оба этих метода обеспечивают одинаковые параметры точности и шероховатости поверхности [11]. Пример наименований этапов согласно [Там же]: заготовительный, черновой, термический I и т.д.

Б. А. Метелев: «Механическую обработку можно представить как состоящую из нескольких стадий - этапов. Все этапы обработки деталей можно разделить на три группы: основные, отделочные и специальные». К основным этапам обработки относятся: черновой, получистовой, чистовой, повышенной точности, высокой точности, особо высокой точности (IT 5) [14, с. 80].

**Стадия механической обработки (стадия обработки).** Согласно [16, с. 312; 20, с. 10] различают три укрупненных стадии обработки: черновую (обдирочную), чистовую и отделочную.

Таким образом, как видно из определений, этап и стадия обработки - одно и то же.

То же подтверждает Большая советская энциклопедия [21], согласно которой стадия - это определённая ступень (период, этап) в развитии чего-либо, имеющая свои качественные особенности.

У этапа обработки существует синоним **разновидность обработки**, приведенный в [19, с. 78], где в качестве разновидностей точения и растачивания названы: черновое, получистовое, чистовое, тонкое. Кроме того, отмечено, что указанные разновидности, имея в своей основе принципиально одинаковый процесс, отличаются режимами резания и в меньшей мере конструкцией инструмента и оборудования.

Резюмируя, остановимся на следующем определении: *этап механической обработки - это часть технологического процесса, имеющая собственное название, которое определяется достигаемой на этапе точностью обработки. Каждый этап обработки может состоять из нескольких переходов, но не наоборот.*

Приведенное определение подходит как для детали, так и для отдельной поверхности детали.

**План механической обработки поверхности детали (план обработки).** Согласно [16, с. 312], план обработки заготовки устанавливает последовательность операций (или групп операций). В справочнике [12] последовательность обработки называется **порядок обработки**.

В толковом словаре по машиностроению [5, с. 168] приводится термин **план операций**, т.е. предварительно установленная последовательность операций технологического процесса.

Б. А. Метелев в ряде работ определяет план обработки как последовательность обработки поверхности (см. например, [10, с. 46]).

Рассмотрим планы обработки наружной цилиндрической поверхности заготовки титанового сплава. Для получения 7 качества из 14 предлагается такой план обработки: точение черновое, точение полустачное, шлифование чистовое, шлифование повышенной точности [Там же].

Как видим, план обработки отличается от этапа обработки не только тем, что план - это последовательность этапов, кроме того, в плане обработки указаны методы обработки (точение, шлифование и др.), потому этапы обработки в плане обработки могут быть разделены в соответствии с операциями технологического процесса.

В приведенных определениях не указана цель установления последовательности обработки. Согласно [13, с. 33] планы обработки составляются с целью выполнить «заданные ТУ на изготовление детали». Кроме того, планы обработки представляют собой «упорядоченную последовательность» [Там же].

Исходя из общепринятого термина *операция*, предполагая, что план обработки, состоящий из нескольких этапов, может быть реализован на одном рабочем месте, вводим уточнение для плана обработки - это упорядоченная последовательность переходов механической обработки.

Таким образом, *план обработки - это упорядоченная последовательность переходов механической обработки одной поверхности детали, установленная с целью выполнить заданные ТУ на изготовление детали*. В соответствии с классификацией групп поверхностей, приведенной в [13], под поверхностью детали подразумевается элементарная поверхность. В автоматизированных решениях, предложенных авторами, *план обработки - это своего рода эталон последовательности обработки, абсолютно совпадающий со справочными данными*.

**Технологическая схема обработки поверхности детали (схема обработки).** Термин используется в [12; 15]. Под термином понимается все возможные последовательности получения поверхности детали определенной точности с указанием наименования операций, полей допусков (кавалитетов) на каждой операции, шероховатости поверхности. В [12] схемы обработки представлены в виде круговых диаграмм.

Итак, *схема обработки - это совокупность планов обработки*.

**Маршрут механической обработки поверхностей детали (маршрут обработки).** Несмотря на широкое распространение термина, в технологических словарях [2; 5; 17] определения данного термина не приводятся.

Маршруты обработки деталей приведены, например, в [4; 7]. Согласно [6, с. 17], «предварительный маршрут обработки детали намечается с целью определения последовательности получения поверхностей, выбора оборудования, предварительного определения трудоемкости». Пример маршрута обработки детали: номер операции - 005, операция - сверлильная, оборудование - радиально-сверлильный станок,  $T_{шт}=11,01$  мин.; номер операции - 010 [Там же] и т.д. А согласно [18] предварительный выбор маршрута обработки поверхности осуществляется разбивкой технологического маршрута на этапы обработки (черновой, термической, полустачной и т.д.).

Согласно [9, с. 55] «знать маршрут обработки отдельных поверхностей необходимо для дальнейшего расчета промежуточных и общих припусков, а также промежуточных размеров заготовки по технологическим переходам... По заданной точности и шероховатости данной поверхности и с учетом размера, массы и формы детали выбирают один или несколько возможных методов окончательной обработки. Зная вид заготовки, аналогично, выбирают начальный метод обработки. Базируясь на завершающем и первом методах маршрута устанавливают промежуточные методы».

Определение В. Н. Копосова: маршрут обработки поверхности - это последовательность методов (видов, переходов одного метода) обработки, необходимых для достижения требуемых чертежом детали параметров поверхности. Такими параметрами являются: геометрический тип поверхности, точность размера, шероховатость, вид термообработки и т.д. [11]. Пример маршрута обработки: черновое точение 16 квалитет,  $Ra=25$  мкм - полустачное точение 14 квалитет,  $Ra=12,5...6,3$  мкм (см. [Там же] Таблицу 9.2).

Как видно из [9, с. 55] и [11] маршрут обработки поверхности (поверхностей) детали - это упорядоченная последовательность методов обработки.

В ГОСТ 3.1109-82\* [3] приводится термин **маршрутное описание технологического процесса**, который означает следующее: «сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов».

Согласно [13, с. 33-34] маршрут обработки агрегатированных групп поверхностей назначают после выбора из справочно-нормативной информации планов обработки, затем выделяют группы технологических переходов, которые целесообразно выполнять на одной технологической операции.

Таким образом, *под маршрутом механической обработки поверхностей детали понимается совокупность переходов механической обработки всех обрабатываемых поверхностей детали, приведенная в последовательности их выполнения, установленная с целью выполнить заданные ТУ на изготовление детали*.

Для одной поверхности детали *маршрут обработки - это реализованный для данной детали план обработки (справочные данные в приложении к практическим условиям)*.

Авторами предложены термины *этап обработки, план обработки, схема обработки, маршрут обработки*, приведены примеры многообразия синонимов и ошибочности толкования терминологии.

Предложенная терминология используется в разработанных и апробированных авторами инструментальных средствах описания планов и маршрутов механической обработки поверхностей деталей.

## Список литературы

1. Балакшин Б. С. Основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 1966. 556 с.
2. Васин А. Н. Словарь технологический: учеб пособие. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2008. 208 с.
3. ГОСТ 3.1109-82\*. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.
4. Егоров М. Е., Дементьев В. И., Дмитриев В. Л. Технология машиностроения / под общ. ред. М. Е. Егорова. М.: Высшая школа, 1976. 534 с.
5. Захаров Б. В., Киреев В. С., Юдин Д. Л. Толковый словарь по машиностроению: основные термины / под ред. А. М. Дальского. М.: Рус. яз., 1987. 304 с.
6. Зорина М. М. Технология машиностроения: учеб. пособие / М. М. Зорина, А. В. Дачева, Б. П. Медведев. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. 220 с.
7. Картавов С. А. Технология машиностроения: специальная часть. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа (Головное изд-во), 1988. 272 с.
8. Клепиков В. В., Бодров А. Н. Технология машиностроения: учебник. 2-е изд. М.: ФОРУМ, 2008. 864 с.
9. Мелетьев Г. А., Бурков Г. М., Трёмбач Е. Н. и др. Дипломное проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие / под ред. Г. А. Мелетьева. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. 128 с.
10. Метелев Б. А., Козлова Е. А. Выявление этапов обработки деталей типа вал в условиях конкретного предприятия // Прогрессивные технологии в машино- и приборостроении: межвуз. сб. статей. Нижний Новгород - Арзамас: НГТУ - АФ НГТУ, 2003. С. 43-47.
11. Метод синтеза в САПР технологических процессов [Электронный ресурс]. URL: <http://gendocs.ru/v38630/?download=18> (дата обращения: 18.01.2012).
12. Методы обработки резанием круглых отверстий: справочник / Б. Н. Бирюков, В. М. Болдин, В. Е. Трейгер, С. Г. Фексон; под общ. ред. Б. Н. Бирюкова. М.: Машиностроение, 1989. 200 с.
13. Новиков О. А. Разработка индивидуальных технологических процессов механической обработки деталей: уч. пос. М.: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2001. 132 с.
14. Новый подход к проектированию технологических процессов механической обработки / Б. А. Метелев // Прогрессивные технологии в машино- и приборостроении: межвузовский сборник статей по материалам всероссийской научно-технической конференции с участием международных специалистов. Нижний Новгород: НГТУ, 2000. С. 78-84.
15. Основные принципы проектирования технологических процессов: учебное пособие / А. В. Королев. Саратов: Саратов. политехн. ин-т, 1992. 68 с.
16. Основы технологии машиностроения: этапы проектирования и точность технологических процессов: учеб. пособие / Э. Л. Жуков и др.; под общ. ред. С. Л. Мурашкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 408 с.
17. Пачевский В. М., Сафонов С. В. Технология машиностроения. Словарь. Ключевые понятия, термины, определения: учеб. пособие. Воронеж: Воронежский гос. техн. ун-т, 2005. 185 с.
18. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин и др.; под ред. С. Л. Мурашкина. 3-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2008. Кн. 1. Основы технологии машиностроения. 278 с.
19. Физико-технологические основы методов обработки / под ред. А. П. Бабичева. Ростов н/Д: Феникс, 2006. 409 с.
20. Харламов Г. А., Тарапанов А. С. Припуски на механическую обработку: справочник. М.: Машиностроение, 2006. 256 с.
21. <http://oval.ru/enc/67925.html>

УДК 625.032.3

*Борис Игоревич Павлицкий*

*Ростовский государственный университет путей сообщения*

#### АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СИСТЕМЫ «КОЛЕСО-РЕЛЬС»<sup>©</sup>

Проблемы с износом гребней колес (а также рельсов по боковой грани) известны со времен паровой тяги. В зимние месяцы, а также в осенне-весенний период эксплуатации подвижного состава резко снижаются износы гребней колес. В то же время с наступлением теплой, сухой погоды гребни начинают интенсивно изнашиваться. Снег и вода, попадая на рельсы, оказывают смазывающий эффект, и износ контактирующих поверхностей уменьшается.

При движении локомотива гребень колеса соприкасается с боковой поверхностью рельса, что приводит к возникновению дополнительных сил, достигающих максимального значения в кривых. Поэтому гребни колес надо смазывать не только в кривых, но и на прямых участках для снижения коэффициента трения, что ведет к уменьшению износа и риска схода подвижного состава с рельсов при движении на малых скоростях.

На железнодорожном транспорте используются гребнесмазыватели разнообразной конструкции - от примитивных капельниц до сложных механических приспособлений контактного типа [3, с. 3].

Гребнесмазыватели обеспечивают подачу смазки в зону контакта боковой поверхности рельса с гребнем колеса, что является ресурсо- и энергосберегающей технологией, которая в последнее время получает все большее применение на железнодорожном транспорте. Применение данной системы смазки на подвижном составе позволяет получить следующие преимущества:

- уменьшить износ гребней колес локомотива не менее чем в 2-5 раз;