

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РОЛИКОВ ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ СТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Михайлов А.Н., Михайлов В.А., Михайлова Е.А., Недашковский А.П.,  
Петрусенко Л.А., Маджид Абдул Джалил, Гитуни А., Петряева И.А. (ДонНТУ, г.  
Донецк, Украина)

*In given work are brought some particularities of the processing the details metalworkers equipment, made from strong steel. The rational technological process is Designed for tool with numeric programme management. Explored parameters of the technological process and are given recommendations on processing the details*

### Введение

В настоящее время в металлургической промышленности непрерывно повышаются требования к элементной базе прокатных станов. Это связано с тем, что непрерывно возрастает нагруженность оборудования и требования к надежности. Особенно эти требования необходимы для тяжело нагруженных и высокоскоростных роликов прокатных станов.

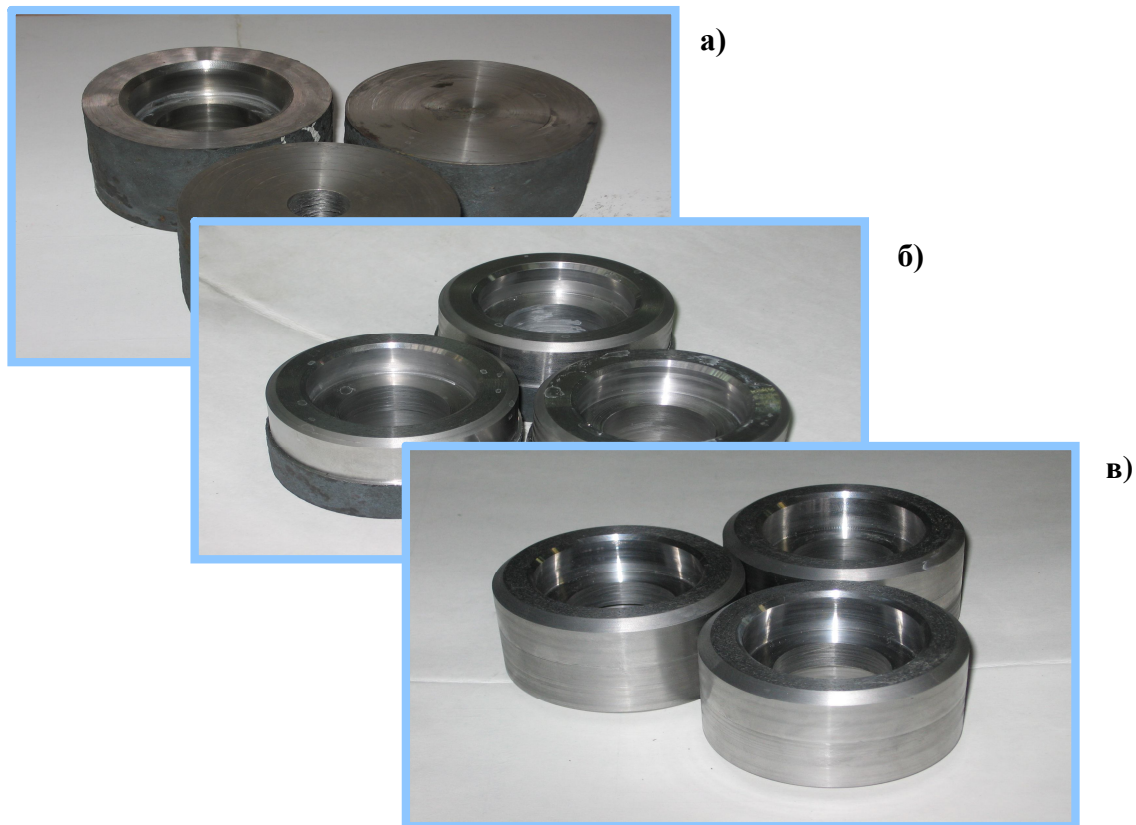


Рис. 1. Общие виды роликов в ходе выполнения технологического процесса обработки:

**а** – после первого этапа обработки, **б** – после второго этапа обработки, **в** – после третьего этапа обработки

Для решения этих вопросов для роликов прокатных станов начинают применяться новые материалы, которые обеспечивают решение вопросов повышения долговечности работы элементной базы прокатных станов. К подобным материалам

относятся комплексно легированные порошковые стали, изготовленные методом гидроэкструзии с дополнительной механической обработкой.

Вместе с тем, можно отметить, что с применением новых материалов для элементной базы прокатных станов возникает проблема, связанная с созданием рациональной технологии [1, 2] изготовления изделий из этих материалов и исследованиями особенностей процесса механической обработки (рис. 1).

Целью работы является выполнение исследований технологических особенностей обработки порошковых комплексно легированных труднообрабатываемых сталей и разработка рационального технологического обеспечения.

В соответствии с поставленной целью в работе планировалось решить следующие задачи: исследовать основные особенности производства роликов металлургического оборудования, изготовленных по специальной технологии из порошковой комплексно легированной стали; разработать рациональную структуру технологического процесса; выполнить исследования основных параметров технологического процесса.

### **1. Применяемое оборудование и инструменты**

Заготовки роликов, представленные на рис.1, изготовлены по специальной технологии, из порошковой комплексно легированной стали методом гидроэкструзии с проведением дополнительнойковки. Здесь показаны общие виды роликов в ходе

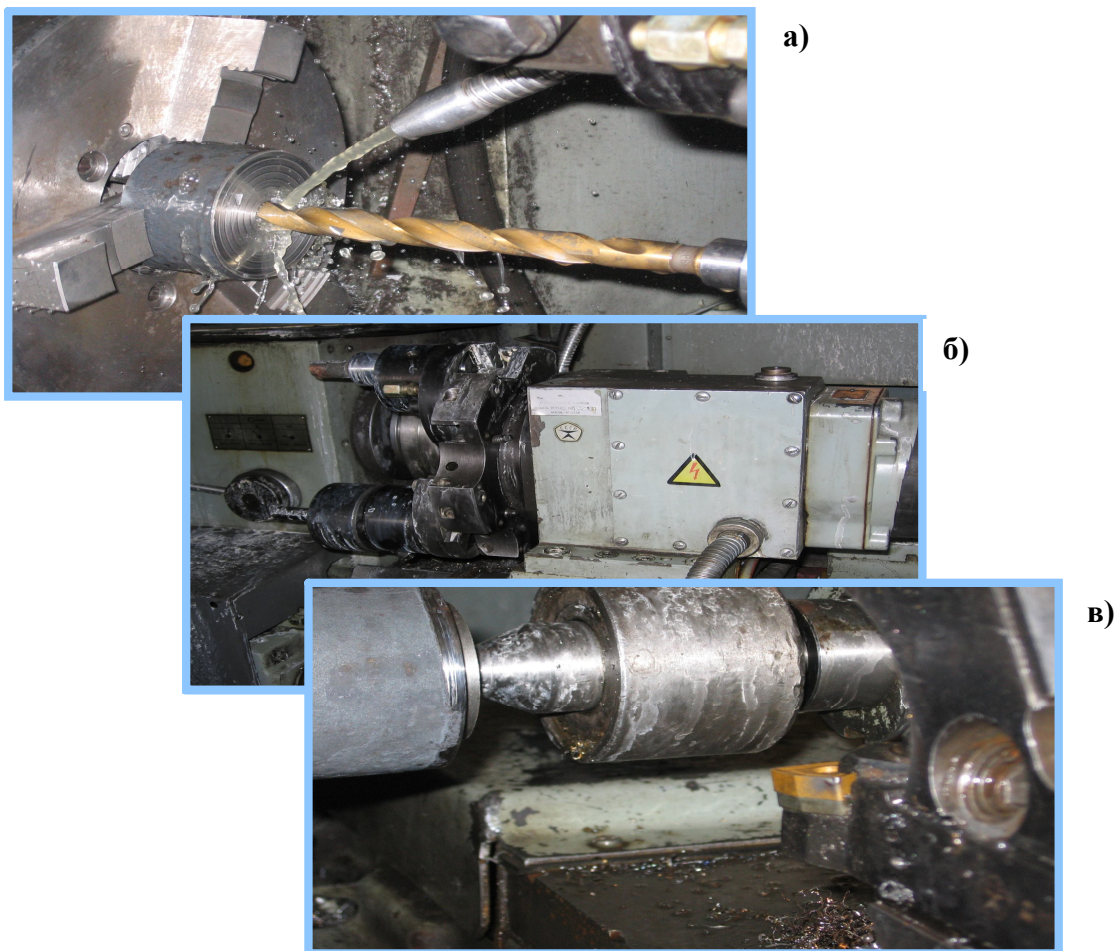


Рис. 2. Общий вид на элементную базу станка при обработке роликов:  
а – сверление, б - рассверливание, в – точение наружной поверхности



выполнения технологического процесса обработки: на рис. 1,а – после первого этапа обработки, на рис. 1,б – после второго этапа обработки, на рис. 1,в – после третьего этапа обработки. Механическая обработка роликов выполнялась на токарно-винторезном станке с ЧПУ модели 16К20Ф3.

Проведенный анализ технологического процесса механической обработки роликов позволил разработать рациональный комплексный технологический процесс их изготовления. Здесь, на рис. 2. представлен общий вид на элементную базу станка при обработке роликов при осуществлении некоторых операций: на рис. 2,а – сверление, на рис. 2,б - рассверливание, на рис. 2,в – точение наружной поверхности.

Можно отметить, что при обработке внутренних цилиндрических поверхностей роликов применялся инструмент из быстрорежущей стали Р18 со специальным комплексным композиционным покрытием, наносимых методом вакуумного ионно-плазменного напыления на установке ННВ 6.6-И1 (рис. 3). На рис. 4 представлен



Рис. 3. Общий вид установки ННВ 6.6-И1:  
а – вид сзади, б – вид спереди, в – вакуумная камера

общий вид установки ННВ 6.6-И1: на рис. 3,а – вид сзади, на рис. 3,б – вид спереди, на рис. 3,в – вакуумная камера.

Заметим, что при проведении экспериментальных исследований процесса формообразования для различных операций процесс образования стружки имеет специфические особенности. На рис. 4 показаны варианты стружки при обработке ролика на различных операциях: рис. 4,а – сверление, рис. 4,б – рассверливание, рис. 4,в – подрезание торца, рис. 4,г – растачивание кармана, рис. 4,д, е – точение наружной поверхности при различной подаче резца.

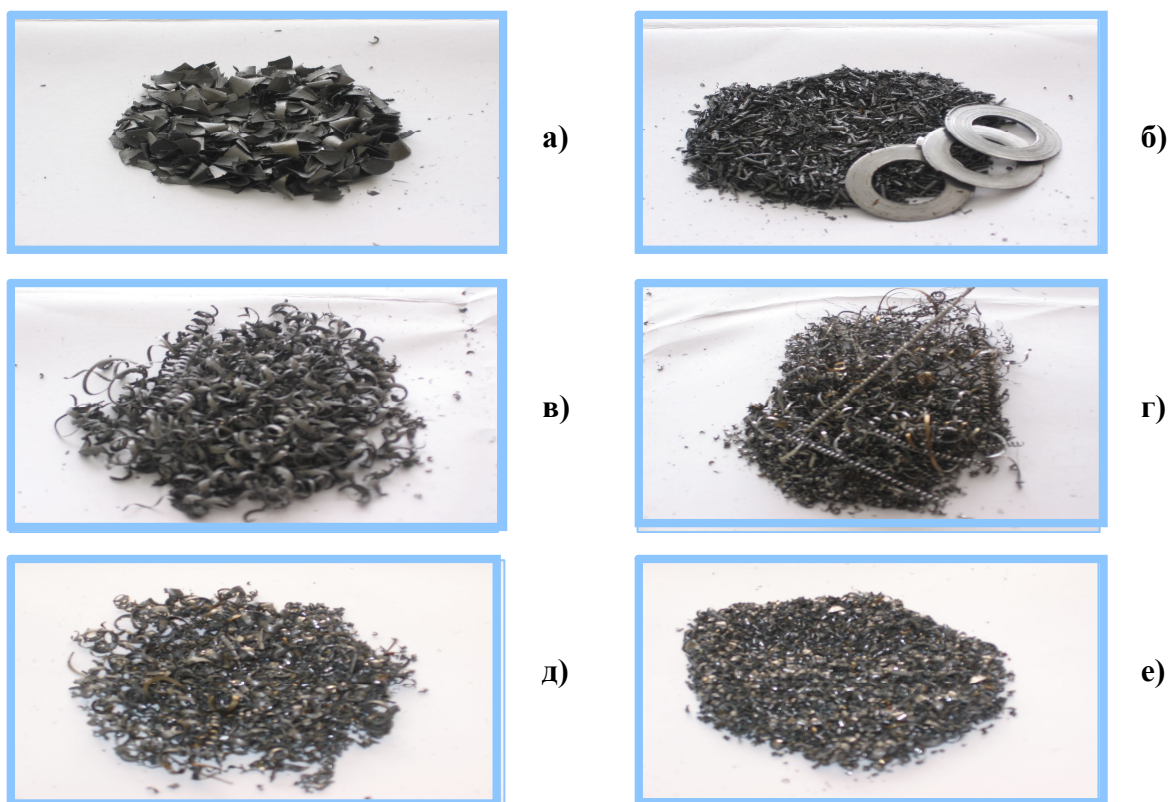


Рис. 4. Варианты стружки при обработке ролика на различных операциях:  
а – сверление, б – рассверливание, в – подрезание торца, г – растачивание кармана,  
д, е – точение наружной поверхности при различной подаче резца

## 2. Полученные результаты и основные рекомендации

При проведении экспериментальных исследований процесса механической обработки изделий на наружной цилиндрической поверхности при двухсторонней токарной обработке одной поверхности (рис. 1,б) наблюдались вырывы поверхности. На рис. 5 показана зависимость ширины  $b$  канавки вырывов на цилиндрической поверхности ролика от величины подачи  $s$  при механической обработке резцом. Здесь показаны следующие графики ( $v=80$  м/мин): 1 – глубина резания  $t=0,1$  мм; 2 – глубина резания  $t=0,15$  мм; 3 – глубина резания  $t=0,2$  мм; 4 – глубина резания  $t=0,3$  мм.

Следует заметить, что сверление сквозного отверстия в заготовке выполнялось сверлом из быстрорежущей стали P18 со специальным комплексным композиционным покрытием, нанесенным методом вакуумного ионно-плазменного напыления. На рис. 6 представлена зависимость количества  $n$  просверленных отверстий сверлом из

быстрорежущей стали P18 от толщины специального композиционного покрытия  $h$ , при  $v=8,5$  м/мин и  $s=0,012$  мм/об.

При обработке порошковой комплексно легированной стали, изготовленной по специальной технологии, необходимо учитывать следующие особенности технологии:

1. На качество изготовления роликов металлургического оборудования особое

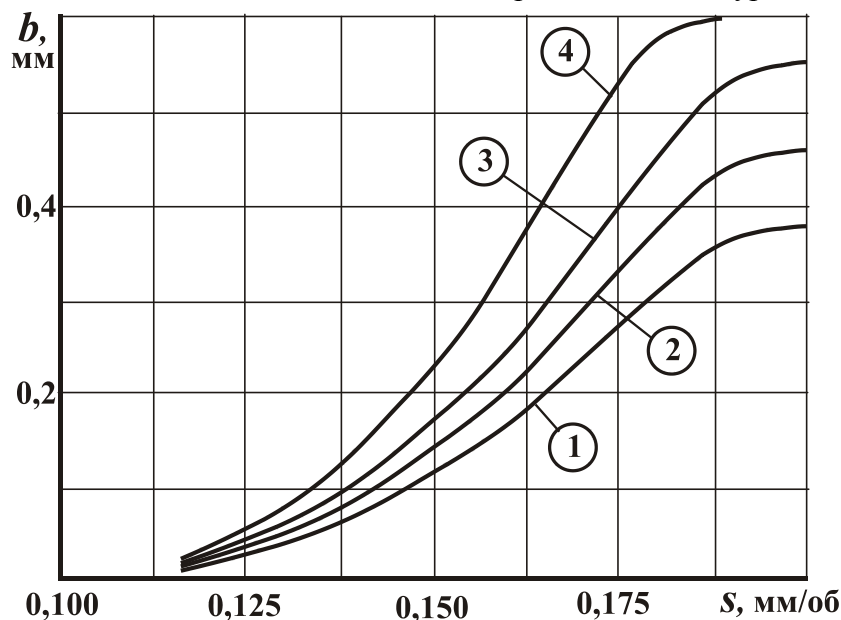


Рис. 5. Зависимость ширины  $b$  канавки вырывов на цилиндрической поверхности ролика от величины подачи  $s$  при механической обработке резцом:

1 – глубина резания  $t=0,1$  мм; 2 – глубина резания  $t=0,15$  мм; 3 – глубина резания  $t=0,2$  мм; 4 – глубина резания  $t=0,3$  мм

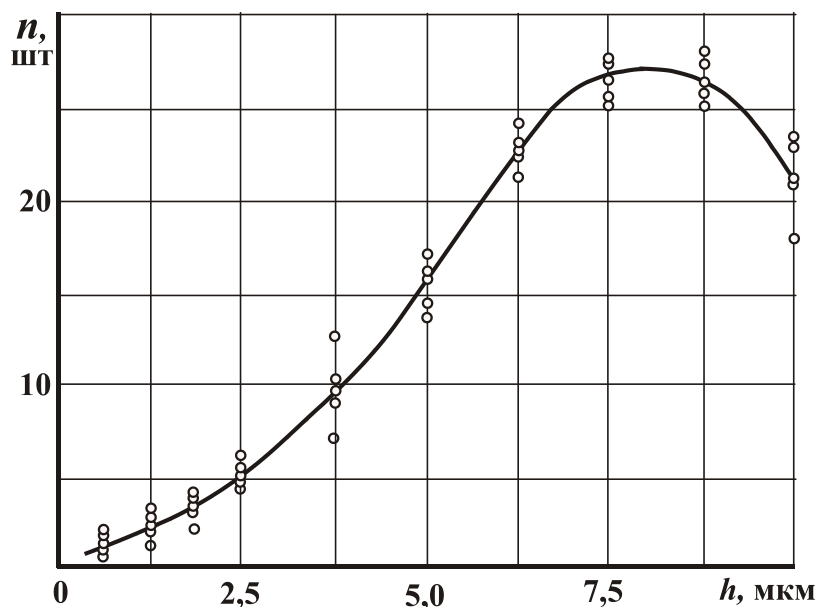


Рис. 6. Зависимость количества  $n$  просверленных отверстий сверлом из быстрорежущей стали P18 от толщины специального композиционного покрытия  $h$

влияние оказывают режимы механической обработки. Не верно подобранные режимы обработки снижают качество обработанных поверхностей роликов, а в ряде ведут к появлению дефектов, образующихся из-за вырывов макро участков поверхности детали шириной до 0,5 мм, располагающихся по окружности ролика.

2.

Последовательность и особенности обработки исполнительных поверхностей также оказывают влияние на качество обработки. Например, обработка фасок после закалки детали приводит к макро отрывам участков фаски и искажению геометрических параметров детали. Вырывы макро участков поверхности также возникают из-за обработки одной наружной цилиндрической поверхности с двух сторон. Для устранения этого явления необходимо особо тщательно подбирать режимы обработки или формировать операцию механической обработки поверхности изделия с

односторонним перемещением резца с одной установки изделия.

3. Обработка внутренних поверхностей детали (после специального отпуска) может выполняться инструментами, изготовленными из быстрорежущей стали, только с применением специальных композиционных покрытий, нанесенных методом вакуумного ионно-плазменного напыления.

4. Из-за упрочнения поверхности отверстия при предварительном сверлении рассверливание отверстия должно выполняться только жестким и особо жестким инструментом с применением специальных покрытий.

5. После закалки роликов точение наружной поверхности целесообразно выполнять инструментом с применением керамических пластин без использования охлаждения СОТС.

### **3. Выводы**

В заключении можно отметить, что процесс механической обработки роликов, изготовленных по специальной технологии, из порошковой комплексно легированной стали, имеет определенные особенности. Тщательная отработка комплексного маршрута механической и термической обработки, режимов резания и термообработки, подбор инструментального обеспечения и изучение особенностей изготовления роликов дает возможность изготавливать высококачественные изделия для металлургического оборудования. Проведенный анализ позволил разработать рациональную структуру изготовления роликов на станках с ЧПУ, установить основные параметры технологического процесса и дать рекомендации по их обработке.

**Список литературы:** 1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 2005, 736 с. 2. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 591 с. 3. Боровский Г.В., Григорьев С.Н., Маслов А.Р. Справочник инструментальщика / Под общей ред. А.Р. Маслова. – М.: Машиностроение, 2005. – 464 с.

Сдано в редакцию 17.04.08

## **ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ В СУДОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Морозова А.С.,** (Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова, г. Николаев Украина)

*In given article, the analysis and a choice of methods have been made. Which value consists that the choice and a substantiation of an optimum variant of application of statistical methods at stages of life cycle of production of the ship-building enterprise which give the chance to raise efficiency of technological preparation of manufacture, is an actual problem for workers of the ship-building and ship-repair enterprises, also the design organizations. In this connection the given work is expedient for conducting on the basis of the special program which will contain a complex of organizational actions.*

**Введение.** В последние десятилетия произошло стремительное развитие статистических методов. Методы статистики - наиболее важная часть системы качества на предприятии. Украина пока отстает от промышленно развитых стран в области массового применения статистических методов в судостроительной отрасли.