

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра металлорежущих станков и инструментов

ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Методические указания к лабораторным работам
по дисциплине «Процессы механической обработки»
для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Составители Л. В. Рыжикова
Н. В. Прокаев

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 8 от 16.01.2013

Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
направления 151900.62
Протокол № 25 от 23.01.2013

Электронная копия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2013

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить способы обработки фасонных поверхностей на токарно-винторезном станке. Приобрести практические навыки по обработке наружных фасонных поверхностей.

2. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Изучить классификацию, конструкцию фасонных резцов.
2. Изучить способы обработки фасонных поверхностей на токарно-винторезном станке.
3. Ознакомиться со способами контроля фасонных поверхностей.
4. Научиться на практических занятиях обрабатывать наружные фасонные поверхности совмещением продольной и поперечной подач.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К фасонным поверхностям относят поверхности, переходящие от цилиндрической к круглой, конической или сферической форме. К таким поверхностям можно отнести маховики с фасонными ободами, рукоятки, стержни, клапаны и др.

3.1. Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами

Короткие фасонные поверхности длиной до 60 мм в серийном и массовом производстве обрабатывают фасонными резцами.

Резцы, режущая кромка которых совпадает с криволинейным или ступенчатым профилем обрабатываемой поверхности, называются фасонными (рис. 1).

Простейший резец для обработки фасонной поверхности, часто называемый стержневым, показан на рис. 1, *а*. Пример применения токарного резца (обработка вогнутой поверхности) приведен на рис. 2, *а*.

Достоинство рассматриваемых резцов – простота, а поэтому сравнительно низкая стоимость их изготовления. Существен-

ный недостаток таких резцов заключается в том, что после нескольких, а иногда двух-трех переточек по передней поверхности (а для сохранения профиля их можно перетачивать только по передней поверхности) пластинка стачивается, высота по центру при установке уменьшается и резец становится негодным для дальнейшей работы. Поэтому стержневые фасонные резцы применяют преимущественно в тех случаях, когда работа не имеет массового характера и профиль резцов прост (например, для обработки галтелей). С целью предупреждения вибраций вылет фасонного резца из резцедержателя не должен превышать высоты державки.

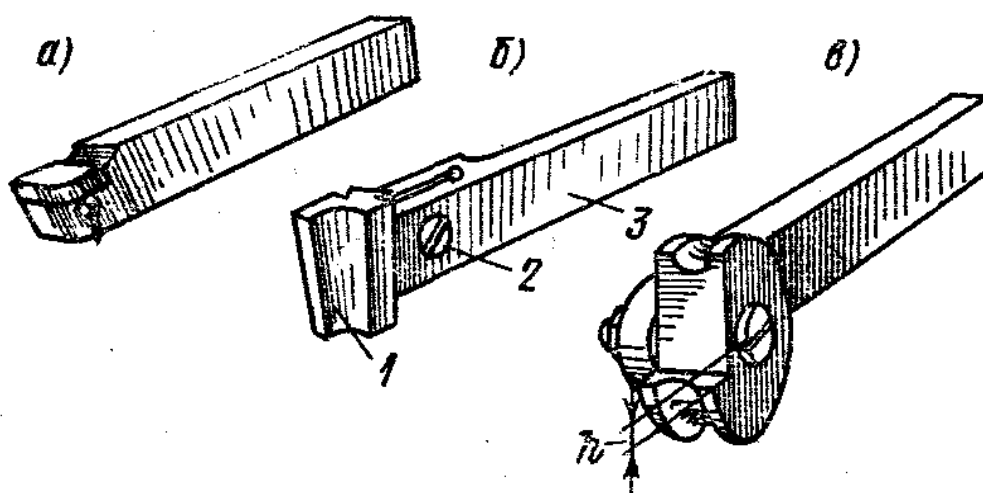


Рис. 1. Фасонные резцы: стержневой (а), призматический (б) и дисковый (в)

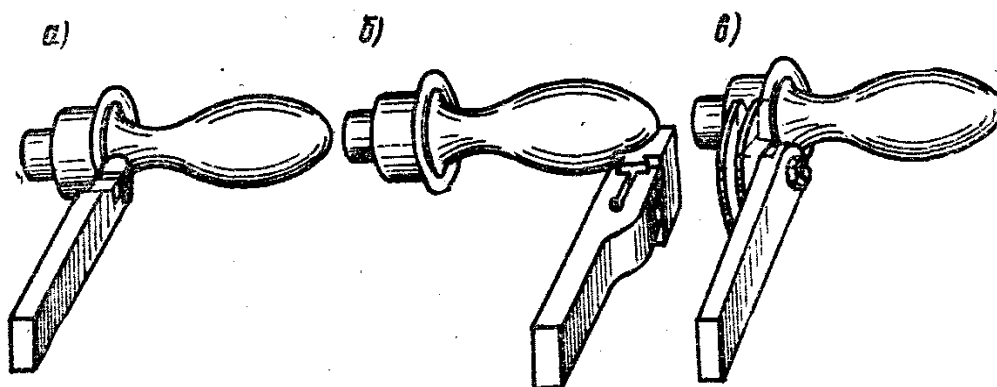


Рис. 2. Примеры применения фасонных резцов: а) стержневой; б) призматический; в) дисковый

Резец, показанный на рис. 1, б, имеет форму призмы, поэтому и называется призматическим. Шлифовальный профиль задней поверхности резца соответствует заданному фасонному профилю детали. Верхняя плоскость резца является его передней поверхностью. При пересечении передней и задней поверхностей образуется фасонная режущая кромка. Задний угол образуется благодаря наклонному положению резца в державке 3. При заточке резца, производящейся также по передней поверхности, профиль его не изменяется. Недостаток резца – сложность изготовления. Пример применения призматического резца показан на рис. 2, б.

Для закрепления в державке призматический резец 1 по всей длине (с задней стороны) имеет выступ в форме «ласточкина хвоста», входящий в такой же паз державки 3. Державка надрезана, поэтому при затягивании винта 2 она сжимается и резец удерживается в ней достаточно прочно.

Дисковый, или круглый, резец (рис. 1, в) имеет фасонную наружную поверхность, форма которой является зеркальным отображением заданной фасонной поверхности детали. В резце имеется угловой вырез. Пересечением плоскости выреза с наружной фасонной поверхностью образуется фасонная режущая кромка. Чтобы создать работоспособную геометрию режущего клина, вырез делают ниже центра резца, а центр резца устанавливают выше центра заготовки. Пример применения дискового фасонного резца, закрепленного на державке, показан на рис. 2, в.

Передняя поверхность дискового резца располагается ниже его оси на величину h , что создает необходимый задний угол. Если это понижение равно $1/10$ диаметра резца, задний угол его получается около 12° . Передний угол фасонных резцов в большинстве случаев делается равным 0° . При этом условии упрощается изготовление резца. Кроме того, резец не затягивается в деталь и обработанная поверхность последней получается качественной. Ширина фасонных резцов не превышает обычно 40 мм, но иногда применяются фасонные резцы шириной до 100 мм. Державки к фасонным резцам, в особенности широким, часто делают пружинящими.

Призматические и дисковые резцы изготавливают обычно из быстрорежущей стали, реже применяют твердосплавные.

Работа фасонными резцами. Для получения правильного профиля обрабатываемой детали фасонный резец необходимо устанавливать так, чтобы его режущая кромка была точно на высоте центров станка. Положение фасонного резца, если на него смотреть сверху, следует проверять посредством маленького угольника. Если одну кромку такого угольника положить к цилиндрической поверхности детали (вдоль ее оси), а другую подвести к боковой поверхности дискового резца, то между угольником и резцом не должно быть неравномерного просвета.

При закреплении фасонных резцов необходимо особенно тщательно выполнять общие правила закрепления резцов.

Фасонные резцы подводят к заготовке плавно. Подача фасонных резцов в большинстве случаев осуществляется вручную. Она должна быть равномерной и не превышать 0,05 мм/об при ширине резца 10-20 мм и 0,03 мм/об при ширине свыше 20 мм, причем к концу прохода уменьшают подачу. Подача должна быть тем меньше, чем меньше диаметр обрабатываемой детали. При обработке участка детали, расположенного близко к патрону (или к задней бабке), подачу можно брать больше, чем при обработке участка, расположенного сравнительно далеко от патрона (или от задней бабки). Для получения малой шероховатости скорость резания не должна превышать 30 м/мин.

При обработке фасонных поверхностей стальных деталей следует применять охлаждение маслом. Поверхность детали получается при этом гладкой и даже блестящей. Фасонные поверхности чугунных, бронзовых и латунных деталей обрабатываются без охлаждения.

Правильность фасонной поверхности проверяется шаблоном. Между обработанной поверхностью и шаблоном не должно быть просвета. Если обрабатываемая поверхность детали имеет большие перепады диаметров разных участков, то при работе фасонным резцом приходится снимать много металла. Во избежание быстрого износа резца и уменьшения вибраций заготовок предварительную обработку такой поверхности надо производить обдирочным резцом, профиль которого подобен профилю окончательного фасонного резца, но значительно проще его.

3.2. Обработка фасонных поверхностей при одновременном действии продольной и поперечной подач резца

Обработка фасонных поверхностей при одновременном действии продольной и поперечной ручных подач резца производится при небольшом количестве обрабатываемых деталей или при сравнительно больших размерах фасонных поверхностей. В первом случае изготовление даже обыкновенного фасонного резца нецелесообразно, во втором – потребовался бы очень широкий резец, работа которым неизбежно вызвала бы вибрацию детали.

Фасонная поверхность детали обрабатывается рассматриваемым способом обычно в три приема, сущность которых будет ясна из приводимого ниже порядка обработки рукоятки (рис. 3, а).

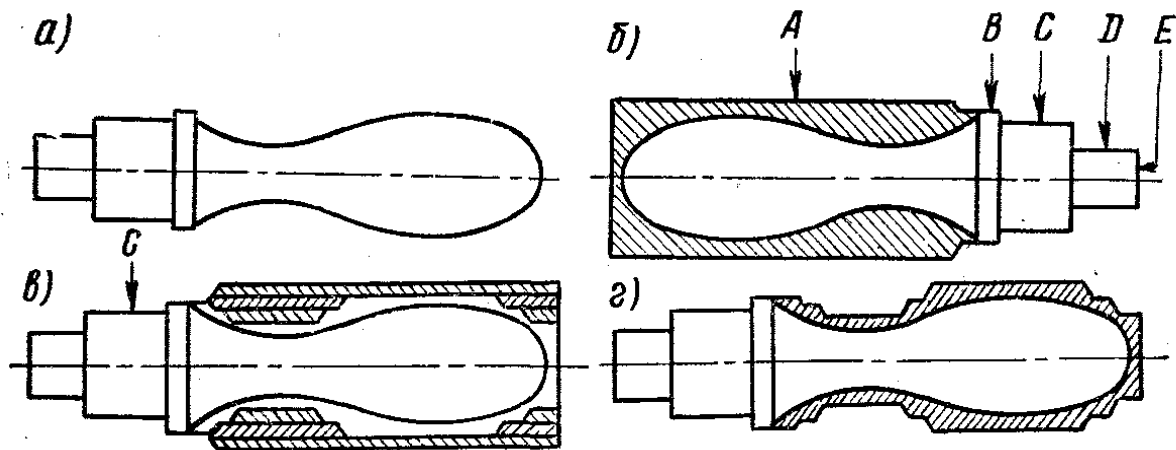


Рис. 3. Последовательность обработки фасонной поверхности рукоятки способом двух подач: а) общий вид; б) 1-ый прием обработки; в) 2-ой прием обработки; г) 3-ий прием обработки

Заготовка, из которой изготавливается рукоятка (рис. 3, б), закрепляется за поверхность А и у нее обрабатываются поверхности В, С, D и Е. Затем деталь закрепляется за поверхность С (рис. 3, в). Несколькими проходами проходного резца с заготовки снимают слои материала (заштрихованные в разные стороны). Припуск, оставшийся после этого на окончательное обтачивание фасонной поверхности, на рис. 3, г заштрихован.

Снятие припуска производится чистовым или проходным резцом. Для этого перемещают (вручную) продольные салазки влево и одновременно поперечные салазки суппорта вперед и назад. При обработке сравнительно небольших фасонных поверхностей продольную подачу осуществляют используя верхние салазки суппорта, установленного так, чтобы направляющие их были параллельны центральной линии станка; для поперечной подачи применяют поперечные салазки суппорта. В том и другом случаях вершина резца будет перемещаться по кривой. После нескольких проходов резца и при правильном соотношении величин подач (продольной и поперечной) обрабатываемая поверхность получит требуемую форму. Можно пользоваться автоматической продольной подачей, перемещая одновременно с этим поперечный суппорт вручную.

Проверка фасонной поверхности. Проверка фасонной поверхности осуществляется шаблонами с рабочей кромкой, соответствующей очертанию фасонной поверхности или ее участка.

3.3. Обработка фасонных поверхностей по копиру

При обработке сравнительно небольших фасонных деталей, изготавливаемых небольшими партиями, некоторое ускорение и облегчение фасонной обработки дает несложное приспособление, показанное на рис. 4.

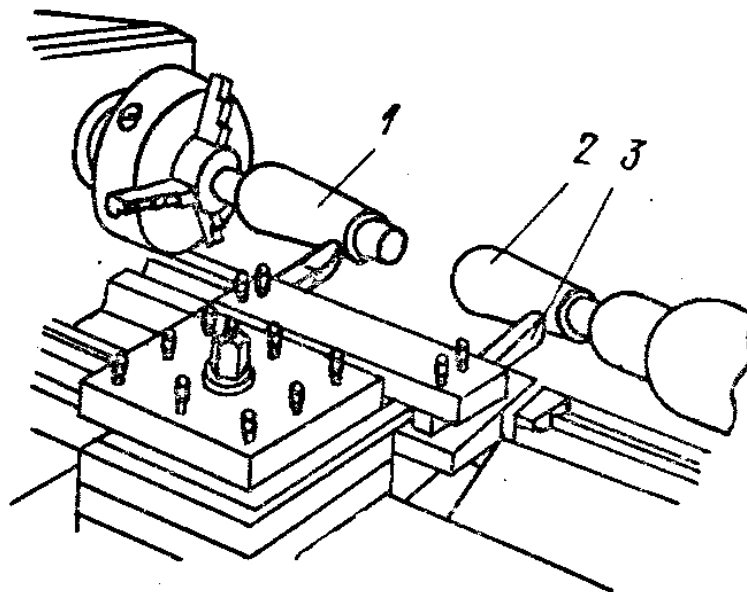


Рис. 4. Обработка фасонной поверхности по копиру

Обрабатываемая деталь 1 (например, рукоятка для маховика) закреплена в самоцентрирующем патроне, а в пиноль задней бабки вместо центра вставлен копир 2, имеющий форму и размеры изготавливаемой детали. Работая одновременно двумя подачами, токарь должен все время следить за тем, чтобы щуп 3, закрепленный в резцедержателе, находился в соприкосновении с копиром. При выполнении этого условия требуемая форма изделия получается сама собой.

3.4. Обработка сферической поверхности по шаблону

На рис. 5 показано устройство для обработки сферической поверхности. По шаблону 1, установленному в пиноли задней бабки, катится ролик 2, закрепленный в резцедержателе вместе с резцом 3. Сообщение им продольной и поперечной подач обеспечивает получение заданной сферы на заготовке.

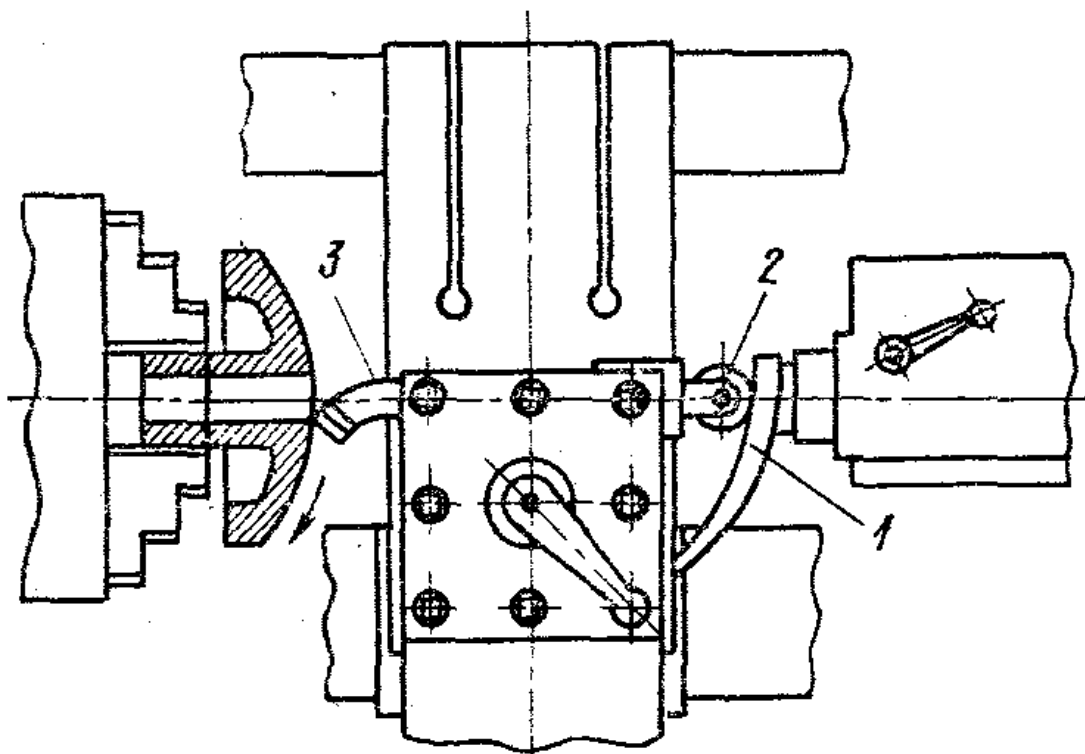


Рис. 5. Обработка сферической поверхности по шаблону

Достоинство таких приспособлений состоит в том, что они могут быть без значительных затрат быстро изготовлены, сокращают рабочее время, повышают качество работы.

При обработке деталей большими партиями сложное движение резца должно осуществляться автоматически. Для этой цели изготавливаются более сложные копировальные приспособления. В последние годы широкое распространение для этих целей получили так называемые гидросуппорты.

3.5. Обработка фасонных поверхностей при помощи копировальной линейки

Копировальная (конусная) линейка может быть применена и для обработки фасонных поверхностей. Для этого вместо поворотной линейки на плиту приспособления закрепляют копир 1 (рис. 6) с фасонным пазом. В этом пазу находится ролик 2, связанный с тягой суппорта 3. Как и при обработке конусов, гайку поперечного суппорта отсоединяют от винта. При продольной подаче каретки поперечная подача суппорта будет подчинена движению ролика по пазу копира и резец будет воспроизводить на заготовке 3 профиль установленного на линейке копира.

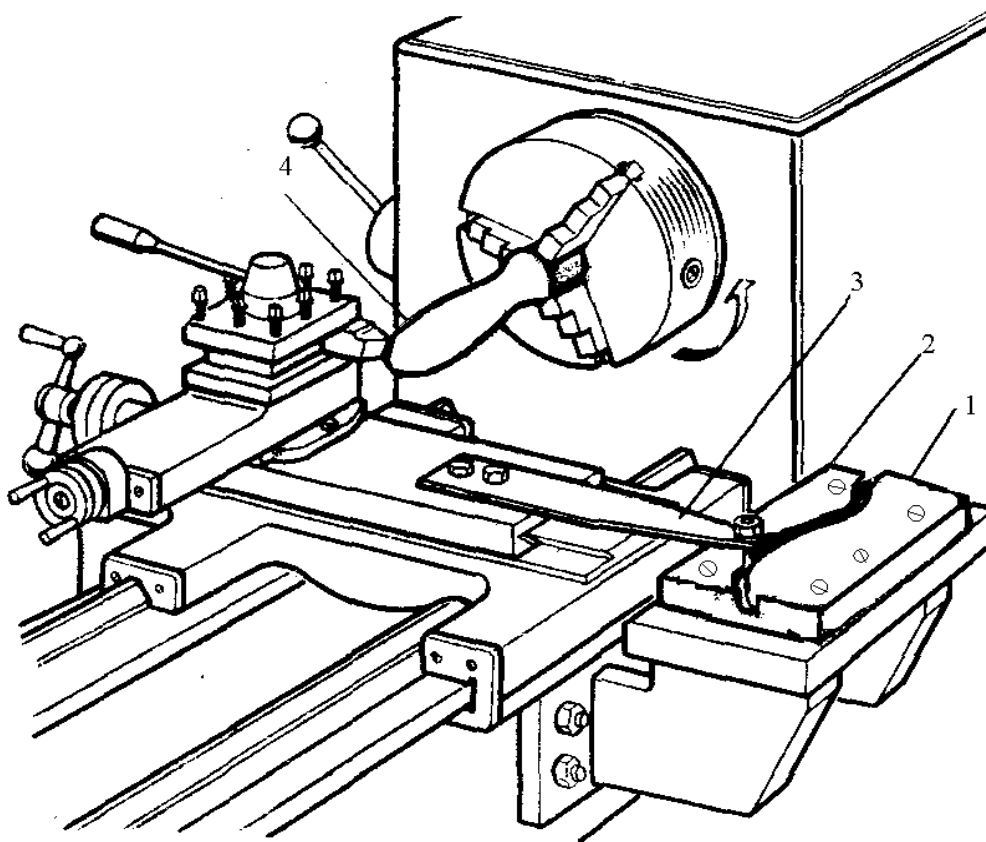


Рис. 6. Обработка фасонных поверхностей при помощи копировальной линейки

Контроль осуществляется шаблонами. Контур измерительной поверхности шаблона соответствует контролируемому профилю. Шаблон прикладывают к заготовке так, чтобы его плоскость совпадала с диаметральной плоскостью детали, и ведут контроль «на просвет». Если фасонная поверхность имеет выпуклый и вогнутый участки, то в процессе обработки эти участки контролируют самостоятельными шаблонами, а общий контроль осуществляют комплексным шаблоном. Сами шаблоны контролируют контршаблонами.

4. ДЕФЕКТЫ И БРАК ПРИ ОБТАЧИВАНИИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И МЕРЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

1. Одним из основных видов брака является неправильный профиль обработанной детали, получаемый из-за применения искаженного профиля резца, установки резца не по высоте центров и неправильной заточки резца. Кроме того, при обтачивании с ручной подачей из-за недостаточно равномерного перемещения резца также образуются дефекты профиля детали.

2. Малая точность обработанной поверхности бывает из-за большой подачи резца, его вибраций, неправильного выбора переднего и заднего углов резца. Вибрации резца наблюдаются при большой подаче, значительном вылете резца и плохом его креплении.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о конструкции фасонных резцов и приемах работы ими.

2. Как обрабатывают фасонные поверхности сочетанием двух подач?

3. Какие копировальные приспособления применяют для обработки фасонных поверхностей?

4. Как контролируют фасонные поверхности?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология конструкционных материалов. Учебник для вузов / А. М. Дальский, И. А. Арутюнова, Т. М. Барсукова [и др.] / под ред. А. М. Дальского. 5-е изд. – Москва : Машиностроение, 2004. – 512 с.

2. Дубинкин, Д. М. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов / Д. М. Дубинкин, Г. М. Дубов, Л. В. Рыжикова. – Кемерово: ГОУ ВПО «Кузбасс гос. тех ун-т», 2010. – 206 с.

Составители

Рыжикова Людмила Витальевна
Прокаев Николай Валерьевич

ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Методические указания к лабораторным работам
по дисциплине «Процессы механической обработки»
для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Печать в авторской редакции

Рецензент Рябов С. А.

Подписано в печать 29/05/2013. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 0,9.
Тираж 36 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Типография КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4А.