

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Технология машиностроения»

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО СТАНКА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к контрольной работе по курсу
«Машины и оборудование машиностроительных
предприятий» для студентов специализации
1-27 01 01-01 «Экономика и организация
производства (машиностроение)»
заочной формы обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2007

УДК 621.9.06(075.8)
ББК 34.63-5я73
А64

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
заочного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 2 от 18.10.2005 г.)*

Авторы-составители: *Е. Н. Демиденко, Г. В. Петришин*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Обработка материалов давлением»
ГГТУ им. П. О. Сухого *В. Ф. Буренков*

А64 **Анализ** технологических возможностей металлорежущего станка : метод. указания к контрол. работе по курсу «Машины и оборудование машиностроительных предприятий» для студентов специализации 1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства (машиностроение)» заоч. формы обучения / авт.-сост.: Е. Н. Демиденко, Г. В. Петришин. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. – 23 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-555-7.

Даны рекомендации по выполнению контрольной работы по курсу «Машины и оборудование машиностроительных предприятий», указаны рекомендуемые источники информации, а также приведен пример выполнения основной части контрольной работы.

Для студентов специализации 1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства (машиностроение)» заочной формы обучения.

УДК 621.9.06(075.8)
ББК 34.63-5я73

ISBN 978-985-420-555-7

© Демиденко Е. Н., Петришин Г. В.,
составление, 2007
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2007

Введение

Разработка технологических процессов (ТП) механической обработки является сложной, комплексной, многовариантной задачей, требующей учета большого числа разнообразных факторов. В основу разработки ТП закладывается технико-экономический принцип, предполагающий изготовление изделий в полном соответствии с их эксплуатационными свойствами, задаваемыми в конструкторской документации и технических условиях, при наименьшей себестоимости.

Разрабатываемые ТП должны быть прогрессивными, обеспечивать повышение производительности труда и качества изготавливаемых изделий, сокращение трудовых и материальных затрат на их реализацию, обеспечивать выполнение всех требований безопасности труда, а также быть экологически безвредными.

Выбор и эффективное использование металлорежущих станков в технологическом процессе ставят перед технологами и экономистами сложную проблему правильного, рационального и экономически обоснованного выбора оборудования. Выбор происходит в конкретной производственно-технологической обстановке с учетом ряда конструктивных, технологических и экономических факторов:

- 1) соответствие основных размеров станка габаритами обрабатываемых деталей, устанавливаемых по принятой схеме обработки;
- 2) соответствие станка по производительности заданному масштабу производства;
- 3) возможность работы на оптимальных режимах резания;
- 4) соответствие станка по мощности;
- 5) возможность механизации и автоматизации выполняемой обработки;
- 6) наименьшая себестоимость обработки;
- 7) реальная возможность приобретения станка;
- 8) необходимость использования имеющихся станков.

Порядок выполнения работы

Исходными данными для выполнения контрольной работы является технологический процесс механической обработки детали, выданный преподавателем. Необходимо согласовать технологическую операцию и модель станка, для которого выполняется анализ технологических возможностей.

Анализ технологических возможностей металлорежущего станка:

1. Привести общие сведения, полное наименование и обозначение металлорежущего станка. Описать назначение, область применения, класс точности, вариант исполнения, условия эксплуатации и иные параметры [2], [5], [8], [9].

2. Представить общий вид металлорежущего станка с указанием основных частей и узлов, его габаритные и монтажные размеры, параметры по массе, план рабочего места и оборудования (темплет) [2], [5], [7], [8], [9].

3. Дать описание систем и органов управления металлорежущим станком, кинематической схемы (паспорт МРС).

4. Выполнить эскиз рабочего пространства. В зоне рабочего пространства размещаются обрабатываемая деталь, приспособление для закрепления заготовки, режущий инструмент. Выполнить эскизы возможных схем обработки на станке с указанием основных, вспомогательных и установочных движений, систем координат и типовых деталей [2], [3], [4], [5].

5. Выбрать станочные приспособления, необходимые для реализации схем обработки [2], [4], [5], [9].

6. Представить режущие инструменты для реализации схем обработки на металлорежущем станке [2], [4], [5], [9].

7. Определить эффективность использования рассматриваемого металлорежущего станка на данной технологической операции по следующим показателям:

– по подаче:

$$K_S = \frac{S_{\text{м.ф}}}{S_{\text{м.табл}}}, \quad (1)$$

где $S_{\text{м.ф}}$ – минутная подача, мм/мин (по технологическому процессу);

$S_{\text{м.табл}}$ – минутная подача, мм/мин (по нормативам или расчетное значение);

– по частоте вращения:

$$K_n = \frac{n_{\text{ф}}}{n_{\text{табл}}}, \quad (2)$$

где $n_{\text{ф}}$ – частота вращения, об/мин (по технологическому процессу);

$n_{\text{табл}}$ – частота вращения, об/мин (по нормативам или расчетное значение);

– по мощности:

$$K_N = \frac{N_{\phi}}{N_{\text{табл}}}, \quad (3)$$

где N_{ϕ} – фактическая мощность резания, кВт (рассчитывается по данным техпроцесса);

$N_{\text{табл}}$ – мощность резания привода главного движения, кВт (по паспорту станка);

– по производительности:

$$K_t = \frac{t_{\text{м}}}{t_{\text{шт}}}, \quad (4)$$

где $t_{\text{м}}$ – машинное (основное) время, мин (по техпроцессу);

$t_{\text{шт}}$ – штучное (штучно-калькуляционное) время, мин (по техпроцессу).

Если $K_t \leq 0,8$, то данный вид обработки на соответствующем станке не эффективен по соответствующему показателю.

8. Охрана труда, техника безопасности, промышленная санитария и экологическая безопасность технологического процесса [6], [7].

Содержание отчета

В отчете должны быть отражены (см. прил.):

- название и цель работы;
- задание.

Отчет должен состоять из следующих разделов:

Введение

1. Анализ технологических возможностей металлорежущего станка.

1.1. Общие сведения, назначение и область применения.

1.2. Общий вид, основные части, системы, органы управления.

1.3. Рабочая зона и схемы обработки.

1.4. Средства технологического оснащения.

1.5. Эффективность использования металлорежущего станка.

1.6. Охрана труда, техника безопасности, промышленная санитария и экологическая безопасность.

Выводы

Литература

Приложение

Литература

1. Барановский, Ю. В. Режимы резания металлов / Ю. В. Барановский. – Москва : Машиностроение, 1972. – 408 с.
2. Горбачевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред. – Минск : Выш. шк., 1983. – 225 с.
3. Дипломное проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для вузов / В. В. Бабук [и др.] ; под общ. ред. В. В. Бабука. – Минск : Выш. шк., 1979. – 464 с. : ил.
4. Корсаков, В. С. Основы конструирования приспособлений: учеб. для вузов / В. С. Корсаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1983. – 277 с. : ил.
5. Обработка металлов резанием : справ. технолога / под ред. А. А. Панова. – Москва : Машиностроение, 1988. – 736 с.
6. Охрана труда в машиностроении : учеб. для машиностр. вузов / Е. Я. Юдин [и др.] ; под ред. Е. Я. Юдина, С. В. Белова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1983. – 432 с. : ил.
7. Соболев, В. Ф. Практическое пособие по курсу «Проектирование механообрабатывающих участков и цехов» / В. Ф. Соболев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 1999. – 85 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. ; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – Москва : Машиностроение, 1986. – 656 с.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО СТАНКА

1.1. Общие сведения, назначение и область применения

Фрезерование – это высокопроизводительный метод формообразования поверхностей деталей многолезвийным режущим инструментом – фрезами. Для фрезерования характерно непрерывное главное вращательное движение инструмента и поступательное движение подачи заготовки. В некоторых случаях заготовка совершает круговое или винтовое движение подачи.

На фрезерных станках обрабатываются наружные, внутренние и фасонные поверхности, прямые и винтовые канавки, резьбы и зубчатые колеса. Инструментом для данных станков являются фрезы: цилиндрические, дисковые, торцовые, концевые, угловые, шпоночные, фасонные и пр.

Фрезерные станки делятся на две основные группы: станки общего назначения и специализированные станки. К первой группе относятся станки консольные и бесконсольные, продольно-фрезерные, станки непрерывного фрезерования (карусельные и барабанные). Ко второй группе относятся станки копировально-фрезерные, зубофрезерные, резьбофрезерные, шпоночно-фрезерные, шлицефрезерные и др. Типоразмеры станков характеризуются их рабочей (крепежной) поверхностью стола или размерами обрабатываемой детали (при зубо- или резьбообработке).

Вертикальный консольно-фрезерный станок

Имеет вертикально расположенный шпиндель, который в некоторых моделях станков допускает смещение вдоль своей оси и поворот вокруг горизонтальной оси, расширяя тем самым технологические возможности станка (рис. 1).

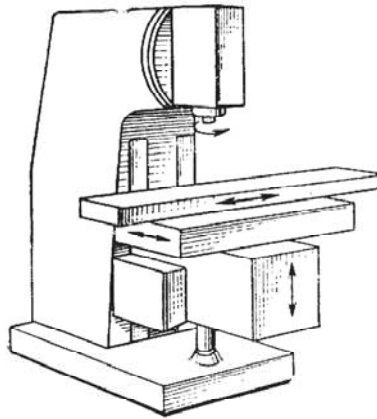


Рис. 1. Вертикальный консольно-фрезерный станок

Вертикально- и горизонтально-фрезерные бесконсольные станки

Предназначены для обработки вертикальных, горизонтальных, наклонных поверхностей, пазов в крупногабаритных деталях. В отличие от консольно-фрезерных станков в этих станках (рис. 2) отсутствует консоль, а салазки 2 и стол 3 перемещаются по направляющим станины 1, установленной на фундамент. Такая конструкция станка обеспечивает более высокую его жесткость и точность обработки по сравнению со станками консольного типа, позволяет обрабатывать детали большой массы и размеров. Шпиндельная головка 5, являющаяся и коробкой скоростей, имеет установочное перемещение по вертикальным направляющим стойки 6. Кроме того, шпиндель 4 вместе с гильзой можно сдвигать в осевом направлении при точной установке фрезы на требуемый размер.

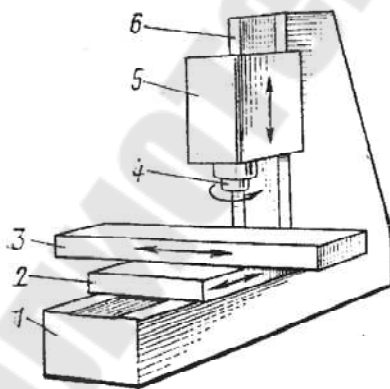


Рис. 2. Вертикально-фрезерный бесконсольный станок

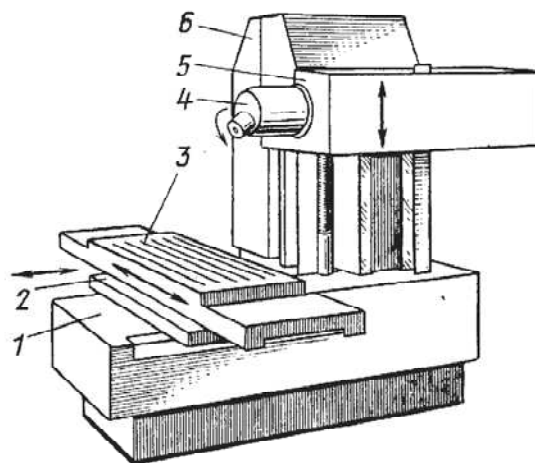


Рис. 3. Горизонтально-фрезерный консольный станок

1.2. Общий вид, основные части, системы, органы управления

Общий вид консольно-фрезерного станка модели 6Р13Б приведен на рис. 4.

На рис. 5 показаны основные части этого станка. Станок состоит из станины 1, шкафа электрооборудования 2, коробки переключения скоростей 3, коробки скоростей 4, поворотной головки 5, стола 6 и салазок, консоли 7, коробки подач 8.

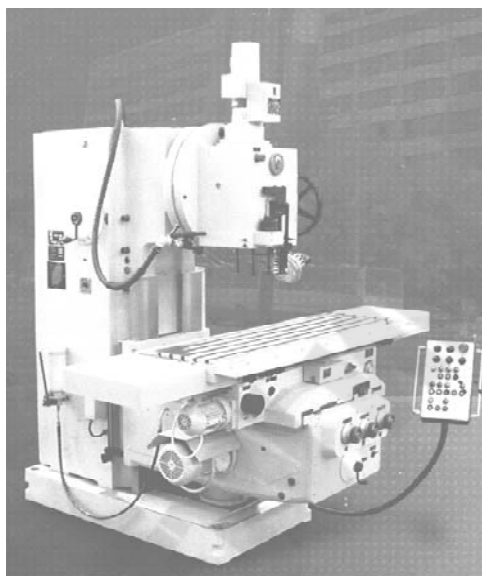


Рис. 4. Общий вид консольно-фрезерного станка модели 6Р13Б

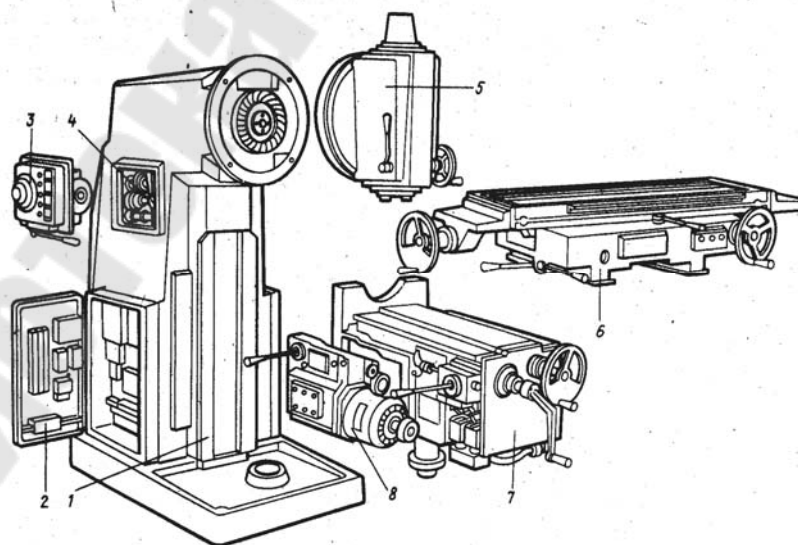


Рис. 5. Основные части консольно-фрезерного станка модели 6Р13Б

Органы управления станком

При работе на фрезерном станке необходимо выполнять различные по его управлению действия, изменять по величине и направлению скорости главного движения и движения подачи, пускать и останавливать электродвигатели главного движения, подачи и вспомогательных механизмов, включать и выключать главное движение и движение подачи, осуществлять установочные перемещения узлов станка и фиксацию их в определенной позиции, настраивать станок на автоматический цикл работы и т. д.

Во фрезерных станках для этого имеются соответствующие цепи управления. Одни из них независимы, т. е. могут быть включены без связи с иными цепями, другие, напротив, взаимосвязаны (сблокированы), как, например, движение подачи и главное движение – подача невозможна без включения вращения шпинделя во избежание повреждения инструмента или заготовки.

Функции системы управления станками довольно сложны и для их выполнения в станках используют механические, гидравлические, электрические и другие устройства, при этом управление можно осуществлять вручную и автоматически.

Любая из цепей управления состоит из устройства, принимающего сигнал (кнопка, рукоятка и т. д.), исполнительного механизма (вилка, рычаг, винтовая и реечная пары и т. п.), осуществляющего необходимые движения в станке, передающего звена (механического, гидравлического или электрического устройства), являющихся промежуточными между принимающим и исполнительным органами.

Техническая характеристика станка модели 6Р13Б

Размеры рабочей поверхности стола, мм:

длина -----1600

ширина -----400

Наибольшие перемещения стола, мм:

продольное (по оси X) -----1000

поперечное (по оси Y) -----320

вертикальное -----410

Подача стола, мм/мин:

продольная и поперечная -----40–2000

вертикальная -----13,3–666,6

Скорость быстрого перемещения стола, ползуна (пиноли – на станках с ЧПУ), мм/мин:	
продольного -----	4600
поперечного -----	4600
вертикального -----	1530
Наибольший угол поворота накладной головки, град.-----	±45
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹ -----	50–2500
Конус шпинделя Морзе -----	
Расстояние, мм:	
от оси шпинделя до вертикальных направляющих станины -----	420
от торца шпинделя до рабочей поверхности стола:	
наибольшее-----	500
наименьшее-----	30
Наибольшее осевое перемещение пиноли (ползуна – по оси Z), мм-----	80
Мощность электродвигателя привода вращения шпинделя, кВт----	13,0
Общая мощность всех электродвигателей станка, кВт-----	16,125
Габаритные размеры станка, мм:	
длина -----	2600
ширина -----	2260
высота -----	2120
Масса станка, кг -----	4270
Отклонения, мкм:	
от плоскостности рабочей поверхности-----	25
от параллельности верхней поверхности его основанию-----	25
от перпендикулярности обработанных поверхностей-----	25
Допуск-----	0,02–100
при контурном фрезеровании цилиндрической поверхности-----	100

1.3. Рабочая зона и схемы обработки

На рис. 6 показаны основные габаритные размеры рабочей зоны и присоединительные размеры стола станка модели 6P13Б. На рис. 7 показан чертеж детали, на рис. 8 – операционный эскиз на операцию по фрезерованию плоскости торцевой фрезой с указанием технологических баз. На рис. 9 показана рабочая зона станка со схематичным указанием расположения обрабатываемой детали в станочном приспособлении и режущего инструмента.

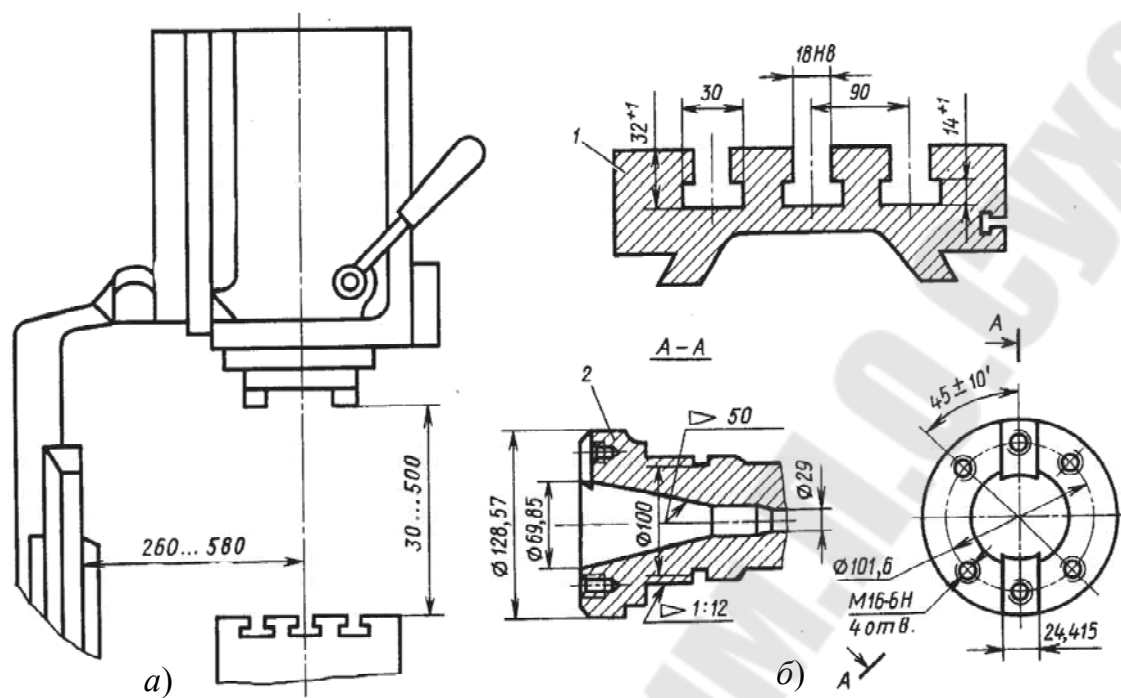


Рис. 6. Эскиз рабочего пространства станка модели 6P13Б:
 а – внешний вид; б – разрез; 1 – пазы стола; 2 – шпиндель

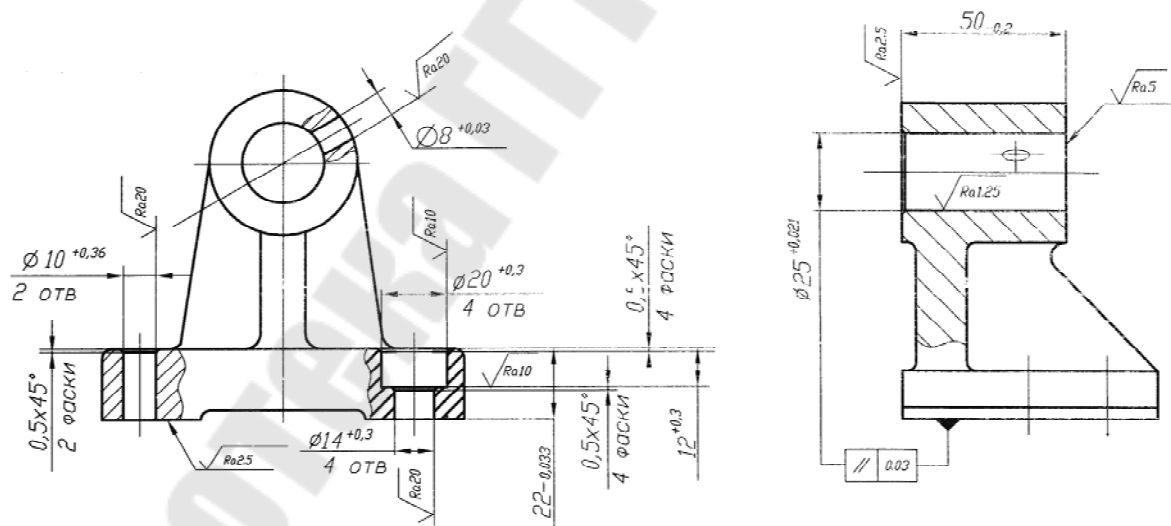


Рис. 7. Эскиз обрабатываемой детали

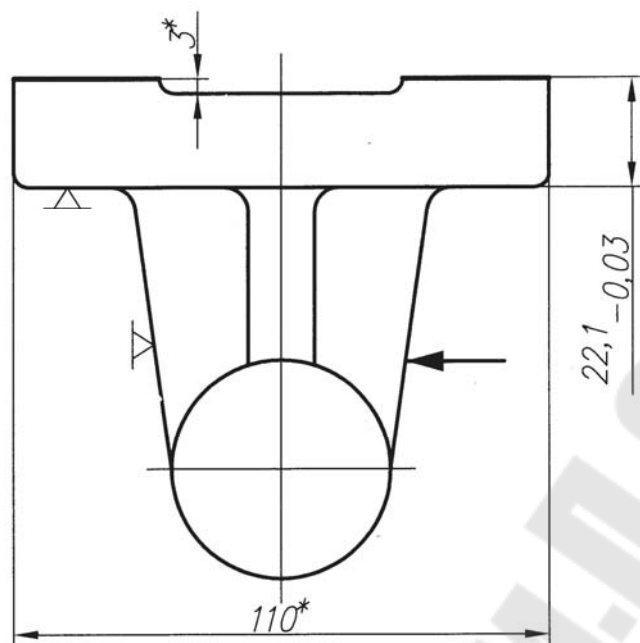


Рис. 8. Операционный эскиз фрезерной обработки детали с указанием схемы базирования

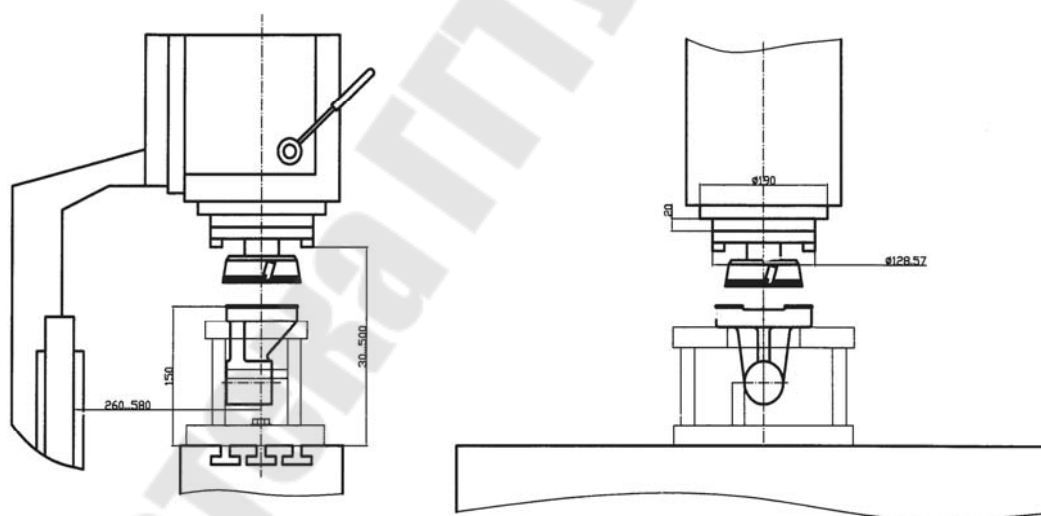


Рис. 9. Эскиз рабочего пространства станка с обрабатываемой деталью

План рабочего места (темплет) по фрезерованию плоскости на станке модели 6Р13Б с указанием положения места рабочего и всех подводимых к станку средств (электроэнергии, сжатого воздуха, СОТС) показан на рис. 10.

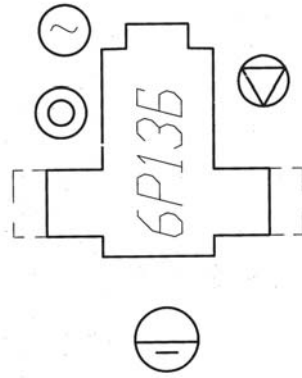


Рис. 10. Темплет станка модели 6P13

Для того чтобы получить фрезерованием на детали требуемую поверхность, необходимо сообщить инструменту и заготовке вполне определенные движения, согласованные друг с другом. Эти движения в станках разделяют на основные и вспомогательные.

К основным движениям относят главное движение, называемое еще движением резания, и движение подачи.

Во фрезерных станках главное движение (вращательное) совершает фреза, а движение подачи может выполнять либо заготовка, либо фреза.

Вспомогательные движения необходимы в станке для подготовки процесса резания. К вспомогательным движениям относятся движения, связанные с настройкой и наладкой станка, его управлением, закреплением и освобождением детали и инструмента, подводом инструмента к обрабатываемым поверхностям и его отводом; движения приборов для автоматического контроля размеров и т. д. Вспомогательные движения можно выполнять на станках как автоматически, так и вручную. На станках-автоматах все вспомогательные движения в определенной последовательности выполняются автоматически.

При обработке заготовок на горизонтально-фрезерном станке, как правило, используют продольную подачу. Поперечную и вертикальную подачи используют реже. На вертикально-фрезерном станке используют продольную и поперечную подачи в зависимости от пространственного расположения обрабатываемой поверхности. Вертикальную подачу при обработке заготовок на этом станке практически не используют.

Рассмотрим схемы обработки поверхностей на горизонтально- и вертикально-фрезерных станках (рис. 11). Вертикальные плоскости на горизонтально-фрезерном станке (рис. 11, а) фрезеруют торцовы-

ми насадными фрезами или фрезерными головками, а на вертикально-фрезерном (рис. 11, *з*) – концевыми фрезами. Большие по высоте вертикальные плоскости удобнее обрабатывать на горизонтально-фрезерном станке с использованием вертикальной подачи. Для обработки небольших по высоте вертикальных плоскостей на горизонтально-фрезерном станке можно использовать концевые и дисковые фрезы. Горизонтальные плоскости обрабатывают цилиндрическими фрезами на горизонтально-фрезерном станке (рис. 11, *б*) и торцовыми насадными фрезами – на вертикально-фрезерном станке (рис. 11, *в*). Чаще горизонтальные плоскости обрабатывают торцовыми насадными фрезами, так как они имеют более жесткое закрепление и обеспечивают плавную безвибрационную обработку. Торцовой фрезой при последовательных рабочих ходах обрабатывают горизонтальную плоскость значительной ширины. Узкие горизонтальные плоскости фрезеруют концевыми фрезами.

Наклонные плоскости небольшой ширины можно получить на горизонтально-фрезерном станке одноугловой фрезой (рис. 11, *д*), Широкие наклонные плоскости удобнее обрабатывать на вертикально-фрезерном станке с поворотом шпиндельной головки (рис. 11, *е*) торцовой насадной или концевой фрезами. Уступы и прямоугольные пазы на горизонтально-фрезерном станке обрабатывают соответственно дисковыми двухсторонними (рис. 11, *жс*) и трехсторонними (рис. 11, *и*), а на вертикально-фрезерном – концевыми (рис. 11, *з, и, к*) фрезами. При вертикальном расположении уступов и прямоугольных пазов их можно обрабатывать концевой фрезой на горизонтально-фрезерном станке.

Фасонные поверхности с криволинейной образующей и прямолинейной направляющей удобнее обрабатывать фасонными фрезами на горизонтально-фрезерном станке (рис. 11, *л*). Пазы типа «ласточкин хвост» и Т-образные обрабатывают на вертикально-фрезерных станках. Сначала фрезеруют прямоугольный паз концевой фрезой, а затем концевой одноугловой (рис. 11, *м*) или фрезой для Т-образных пазов (рис. 11, *р*). На горизонтально-фрезерном станке шпоночные пазы фрезеруют дисковыми фрезами (рис. 11, *о*), а на вертикально-фрезерных — концевыми или шпоночными (рис. 11, *н*). Одновременную обработку нескольких поверхностей на горизонтально-фрезерных станках производят набором фрез (рис. 11, *и*). Следует использовать в наборе фрезы с отношением диаметров не более 1,5, чтобы их скорости резания были примерно одинаковы.

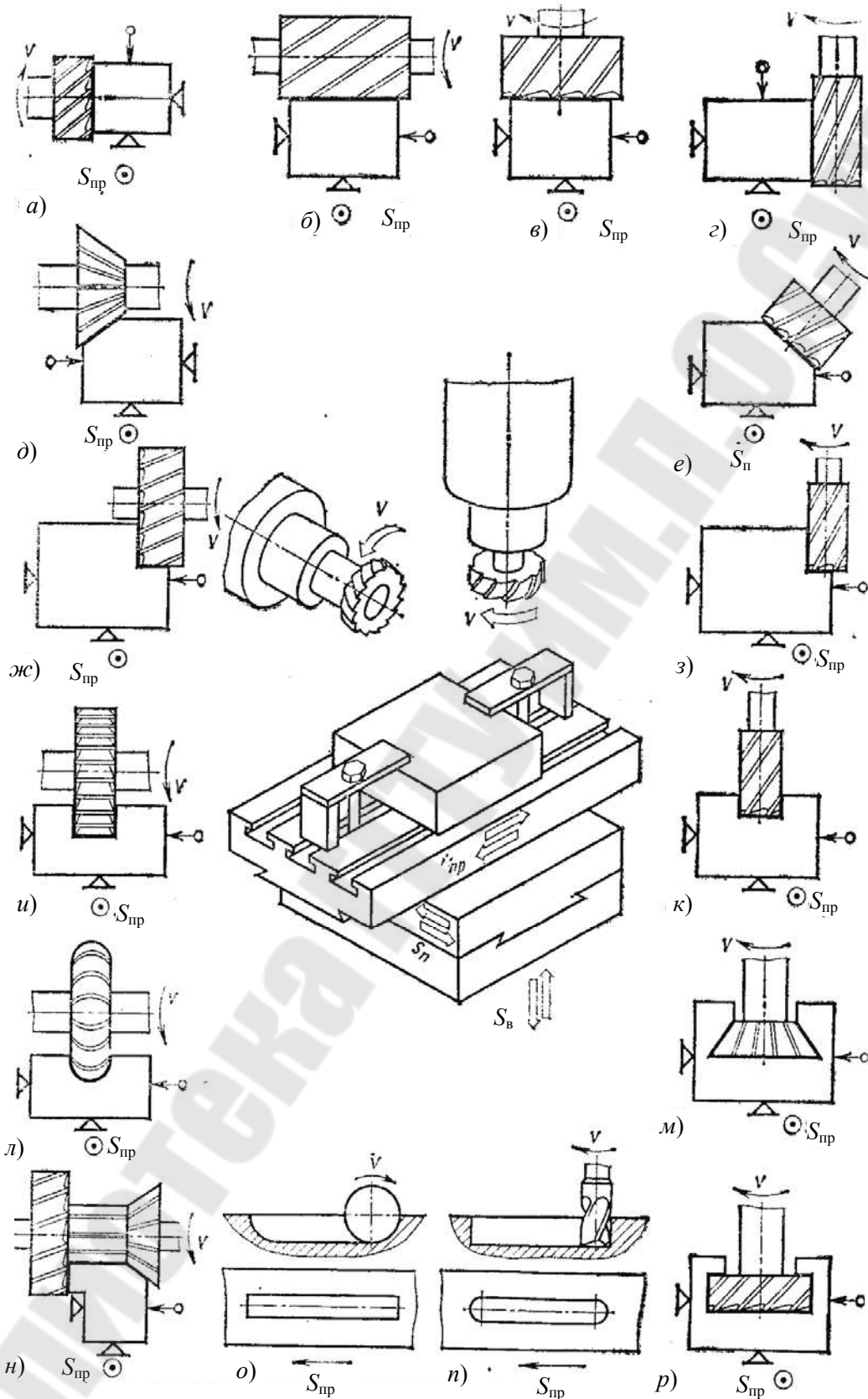


Рис. 11. Схемы обработки поверхностей на универсальных фрезерных станках

1.4. Средства технологического оснащения

В машиностроении при обработке деталей на фрезерных станках используются специальные, специализированные и универсальные приспособления в зависимости от типа производства и конкретных производственных условий. Рассмотрим наиболее широко применяющиеся универсальные приспособления.

Машинные тиски. При фрезеровании возникают большие усилия резания, поэтому обрабатываемую деталь необходимо закрепить на столе станка или в приспособлении, не допуская ее смещения, прогиба или неплотного прилегания детали к опорной поверхности. Крупные детали крепят непосредственно к столу с помощью планок, прихватов, призм, болтов и прочих зажимных устройств. Детали цилиндрической формы устанавливают в призмах, которые с помощью направляющих сухарей фиксируют в требуемом положении относительно Т-образных пазов в столе станка.

Для обработки мелких и средних деталей в мелкосерийном производстве применяют универсальные приспособления — машинные тиски с винтовым или эксцентриковым зажимом. Время, необходимое для закрепления детали, при этом сокращается в 4–5 раз.

Круглый поворотный стол. Стол устанавливают на столе станка для фрезерования поверхностей по заданным углам и тел вращения. На основании установлен круглый стол с крестовыми Т-образными пазами для крепления заготовок. Стол поворачивают на нужный угол через червячную передачу вручную, а величину угла поворота отсчитывают по делительному диску или шкале. При фрезеровании тел вращения стол получает непрерывное вращение через механизм подачи.

Режущие инструменты для реализации возможных схем обработки. На рис. 12 показаны инструменты для фрезерной обработки, позволяющие реализовывать приведенные выше схемы обработки.

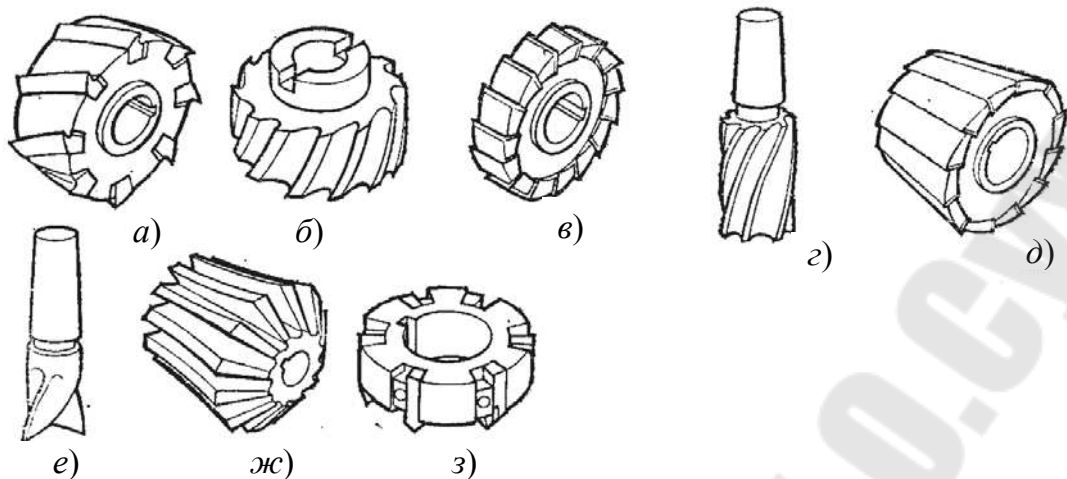


Рис. 12. Фрезы для обработки поверхностей на фрезерных станках:

а – цилиндрические; б – торцовые; в – дисковые; г – концевые; д – угловые; е – шпоночные; ж – фасонные; з – пазовые

1.5. Эффективность использования станка модели 6Р13Б на операции по фрезерованию плоскости детали

Для оценки эффективности использования станка использовали формулы (1)–(4). В качестве исходных данных для расчетов использовались технические характеристики станка модели 6Р13Б и технологические режимы фрезерной операции согласно выданного техпроцесса:

– по подаче:

$$K_S = \frac{S_{м.ф}}{S_{м.табл}} = \frac{108}{125} = 0,86;$$

– по частоте вращения:

$$K_n = \frac{n_{ф}}{n_{табл}} = \frac{19,0}{21,2} = 0,88;$$

– по мощности:

$$K_N = \frac{N_{ф}}{N_{табл}} = \frac{9,5}{13,0} = 0,73;$$

– по производительности:

$$K_t = \frac{t_{м}}{t_{шт}} = \frac{0,34}{1,47} = 0,23.$$

Расчеты показывают, что использование станка по мощности и производительности неэффективно, т. к. соответствующие коэффициенты меньше 0,8. Для повышения коэффициентов использования станка по мощности и по времени необходимо пересмотреть режимы резания или рассмотреть возможность замены металлорежущего станка на менее мощный.

1.6. Охрана труда, техника безопасности, промышленная санитария и экологическая безопасность

Цехи современных машиностроительных заводов оснащены самыми различными видами технологического оборудования. Его использование облегчает труд человека, делает его производительным. Однако в ряде случаев работа этого оборудования связана с возможностью воздействия на работающих опасных или вредных производственных факторов. Основным направлением облегчения и оздоровления условий труда, повышения его производительности является механизация и автоматизация работ и технологических процессов и использование роботов и манипуляторов.

Механизация способствует ликвидации тяжелого физического труда, снижению травматизма, уменьшает численность персонала. Особое значение с точки зрения охраны труда имеет механизация подачи заготовок в рабочую зону при обработке. При эксплуатации особо опасных видов оборудования, таких, как кузнечно-прессовые машины, установки с использованием радиоактивных веществ, для подачи этих веществ используются роботы и манипуляторы.

Автоматизация – высшая степень механизации, способствует ликвидации существенного различия между умственным трудом и физическим. При комплексной автоматизации технологические процессы выполняются последовательно без вмешательства человека. Такие системы избавляют оператора от тяжелой физической работы, но труд его остается утомительным, т. к. приходится делать большое число движений управляющими рукоятками, в результате этого резко возрастают нервные нагрузки.

Применение управляющих машин экономит усилия работника, ускоряет выполнение операции и значительно облегчает труд даже по сравнению с автоматизированными устройствами. Ведение производственного процесса при помощи управляющих машин исключает ошибки, всегда возможные при непосредственном управлении. При-

менение управляющих машин не только облегчает труд, но и делает его безопасным.

Одним из перспективных направлений комплексной автоматизации производственных процессов является использование промышленных роботов (манипуляторов с программным управлением). От известных средств автоматизации промышленные роботы отличаются тем, что позволяют автоматизировать такие производства, которые невозможно или нецелесообразно было автоматизировать традиционными средствами.

В настоящее время созданы роботизированные устройства для заливки и съема заготовок в литейном производстве, установки и снятия деталей в механообрабатывающем и штамповочном производстве, для автоматизации процессов обезжиривания, грунтовки, окраски изделий и нанесения защитных покрытий, для проведения сварочных работ, термической обработки и для некоторых других технологических процессов. Особенно широко применяют робототехнику при проведении погрузочно-разгрузочных и складских работ (установка оснастки больших заготовок, разгрузка и выгрузка конвейерных и автоматических линий, межоперационная транспортировка).

Автоматические действия, высокие скорости линейных перемещений исполнительных устройств, большая зона обслуживания и другие специфические особенности промышленных роботов представляют повышенную опасность для обслуживающего персонала и работающих на смежных участках. В связи с этим вопросам обеспечения безопасности должно уделяться особое внимание как при конструировании, так и при эксплуатации промышленных роботов и роботизированных систем. В неавтоматизированных производствах безопасность труда обусловлена степенью безопасности оборудования и технологических процессов. Общие методы обеспечения безопасности производственного оборудования и процессов рассмотрены ниже.

Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию

Основными требованиями охраны труда, предъявляемыми при проектировании машин и механизмов, являются: 1) безопасность для человека; 2) надежность и удобство эксплуатации. Требования безопасности определяются системой безопасности труда.

Безопасность производственного оборудования обеспечивается правильным выбором принципов его действия, кинематических схем, конструктивных решений (в том числе форм корпусов, сборочных

единиц и деталей), рабочих тел, параметров рабочих процессов, использование различных средств защиты. Средства защиты должны быть, как правило, многофункционального типа. Так, конструкции машин и механизмов, станин станков должны обеспечивать не только ограждение опасных элементов, но и снижение уровня их шума и вибрации, ограждение абразивного круга заточного станка должно конструктивно совмещаться с системой местной вытяжной вентиляции.

При наличии у агрегатов электропривода последний должен быть выполнен в соответствии с Правилами устройства электрических установок; в случае использования рабочих тел под давлением, не равным атмосферному, а также при конструировании и эксплуатации грузоподъемных машин должны соблюдаться требования Госгортехнадзора. Должны предусматриваться средства защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений, загрязнений атмосферы парами, газами, пылями, воздействия лучистого тепла и т. п.

Надежность машин и механизмов определяется вероятностью нарушения нормальной работы оборудования. Такого рода нарушения могут явиться причиной аварий, травм. Большое значение в обеспечении надежности имеет прочность конструктивных элементов.

Большое значение в обеспечении надежной работы машин и механизмов имеет наличие необходимых контрольно-измерительных приборов и устройств автоматического управления и регулирования. При несрабатывании автоматики надежность работы технологического оборудования определяется эффективностью действий обслуживающего персонала. Поэтому производственное оборудование и рабочее место оператора должны проектироваться с учетом физиологических и психологических возможностей человека и его антропометрических данных. Необходимо обеспечить возможность быстрого правильного считывания показаний контрольно-измерительных приборов и четкого восприятия сигналов. Наличие большого числа органов управления и приборов (шкал, кнопок, рукояток, световых и звуковых сигналов) вызывает повышенное утомление оператора. Органы управления (рычаги, педали, кнопки и т. д.) должны быть надежными, легкодоступными и хорошо различимыми, удобными в пользовании. Их располагают либо непосредственно на оборудовании, либо выносят на специальный пульт, удаленный от оборудования на некоторое расстояние. Все виды технологического оборудования должны быть удобны для осмотра, смазывания, разборки, наладки, уборки, транспортировки, установки и управления ими в работе.

Степень утомляемости работающих на основных видах оборудования в цехах машиностроительных заводов обусловлена не только нервной и физической нагрузкой, но и психологическим воздействием окружающей обстановки, поэтому большое значение имеет выбор цвета внешних поверхностей оборудования и помещения. Важнейшим условием обеспечения безопасности машин и механизмов является учет и выполнение требований безопасности на всех этапах их создания, начиная с разработки технического задания на проектируемое оборудование и кончая сдачей опытных образцов в серийное производство. Перечень такого рода требований определяется на основе анализа опасной зоны производственного оборудования.

Содержание

Введение.....	3
Порядок выполнения работы	3
Содержание отчета.....	5
Литература	6
Приложение. Пример выполнения основной части контрольной работы.....	7

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО СТАНКА

**Методические указания
к контрольной работе по курсу
«Машины и оборудование машиностроительных
предприятий» для студентов специализации
1-27 01 01-01 «Экономика и организация
производства (машиностроение)»
заочной формы обучения**

Электронный аналог печатного издания

Авторы-составители: **Демиденко** Евгений Николаевич
Петришин Григорий Валентинович

Редактор *Н. В. Гладкова*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 11.04.07.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,4.

Изд. № 224.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0131916 от 30.04.2004 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.