

Министерство образования и науки Российской Федерации
Университетский колледж
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Предметно цикловая комиссия технологии машиностроения и профессионального
обучения

И. А. Ташаев

ПРОРЕЗКА ПАЗОВ И КАНАВОК, ОТРЕЗКА МЕТАЛЛА НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

Рекомендовано к изданию Редакционно–издательским советом
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет» в качестве
методических указаний для студентов, обучающихся по программе среднего
профессионального образования по специальностям 15.02.08 Технология
машиностроения, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 15.02.07
Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), 44.02.06
Профессиональное обучение (по отраслям)

Оренбург
2016

УДК 621.941 (076.5)
ББК 34.632 я7
Т 25

Рецензент – кандидат технических наук, доцент кафедры ТММСК
В. Н. Михайлов

Ташаев, И. А.

Т 25 Прорезка пазов и канавок, отрезка металла на токарном станке: методические указания к практическим занятиям по курсу «Токарное дело» / И. А. Ташаев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 21 с.

Основное содержание: научиться вытачивать и измерять канавки различного профиля на наружных цилиндрических и торцовых поверхностях деталей, отрезать детали.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в колледжах по специальностям 15.02.08 Технология машиностроения, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям).

УДК 621.941 (076.5)
ББК 34.632 я7

©Ташаев И. А., 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

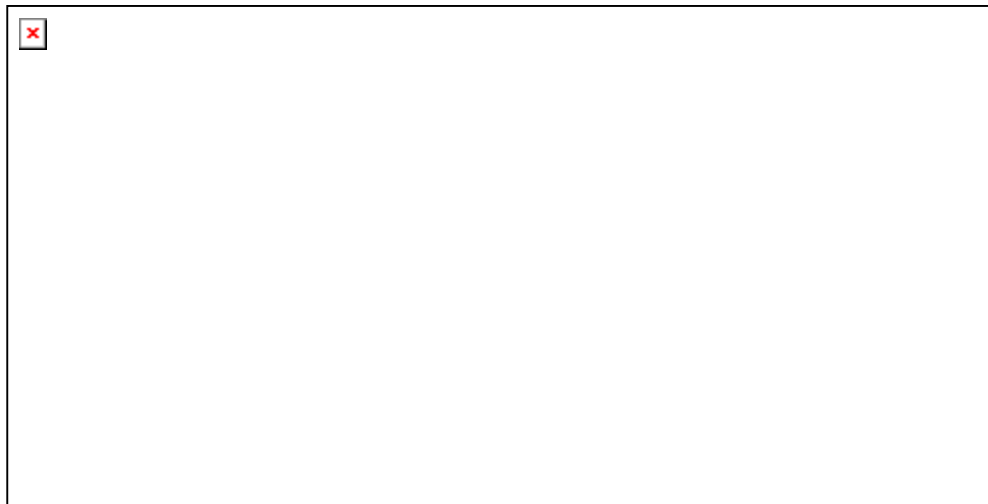
Введение.....	4
1 Учебная цель.....	5
2 Оборудование и приспособления.....	5
3 Выполнение упражнений.....	6
3.1 Вытачивание наружных канавок на цилиндрических поверхностях деталей.....	6
3.2 Вытачивание фасонных канавок.....	9
3.3 Вытачивание канавок на торцовых поверхностях детали.....	10
3.4 Вытачивание нескольких наружных канавок по упорам на цилиндрической поверхности детали с установкой ее в патроне с поддержкой задним центром.....	12
3.5 Отрезание заготовок.....	15
4 Правила безопасной работы при прорезке пазов и канавок, отрезке металла на токарном станке.....	19
Список использованных источников.....	21

Введение

Токарь – одна из ведущих профессий в машиностроении и металлообработке, так как многие детали машин и механизмов изготавливаются на токарных станках, являющихся наиболее распространенными в производстве среди станков других групп.

Постоянно растущие требования к быстроходности и надежности машин обуславливают необходимость повышения точности и качества обработки деталей машин, что во многом зависит от квалификации и технической подготовленности рабочего-токаря.

Для того, чтобы успешно работать на современных высокоавтоматизированных токарных станках, рабочему-токарю требуются не только производственные навыки и опыт, но и глубокие теоретические знания, необходимые для овладения данной профессией.



1-передняя бабка, 2-суппорт, 3-задняя бабка, 4-станина, 5 и 9-тумбы, 6-фартук, 7-ходовой винт, 8-ходовой валик, 10-коробка подач, 11-гитара сменных шестерен, 12-электро-пусковой шкаф.

Рисунок 1 – Сборочные единицы (узлы) и механизмы токарно-винторезного станка

1 Учебная цель

Научиться вытачивать и измерять канавки различного профиля на наружных цилиндрических и торцовых поверхностях деталей, использовать упоры для повышения производительности труда, отрезать короткие и длинные заготовки при прямом вращении шпинделя одной поперечной подачей резца, поперечной и продольной подачами, резцом с наклонной главной режущей кромкой.

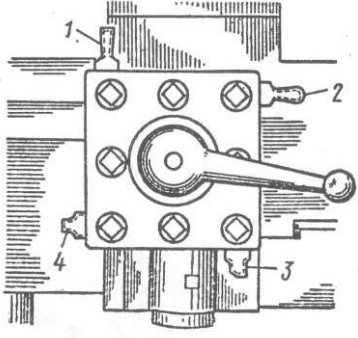
2 Оборудование и приспособления

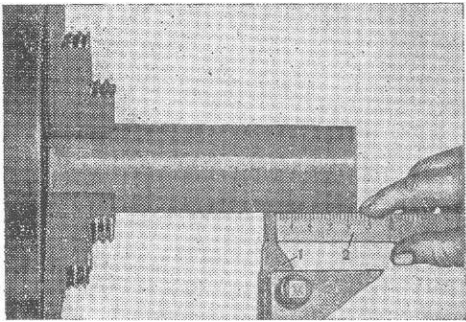
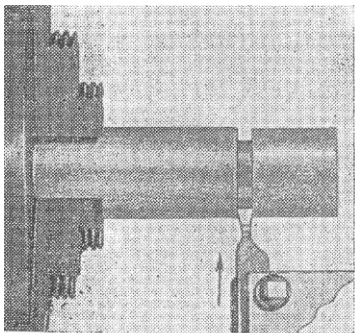
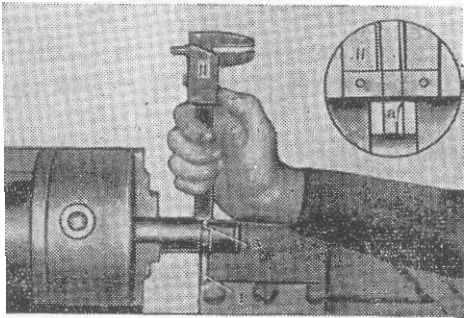
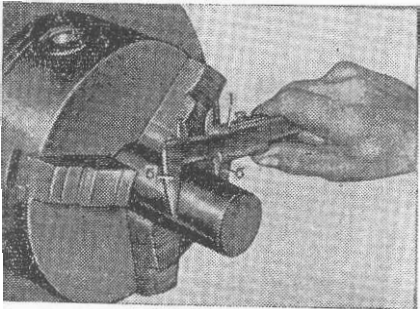
Инструкция по технике безопасности при работе на токарных станках, токарно-винторезные станки (мод.1К62, 16К20, 1К62Д, 16Е16КП и др.), деревянная решетка (трап), тумбочка для инструмента, резцы проходной упорный, проходной отогнутый, прорезные и отрезной, центры, измерительная линейка, шаблоны для контроля канавок, продольные и поперечные упоры, штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм, чертежи на обрабатываемые детали, защитные очки, крючок для отвода и удаления стружки, кусковой мел, обтирочный материал, щетка – сметка, масленка.

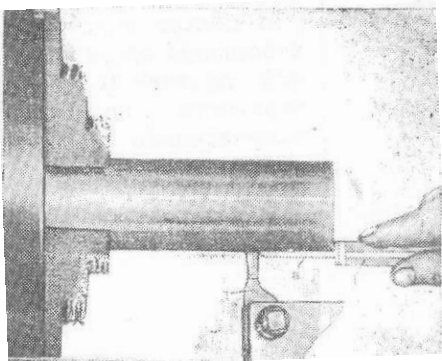
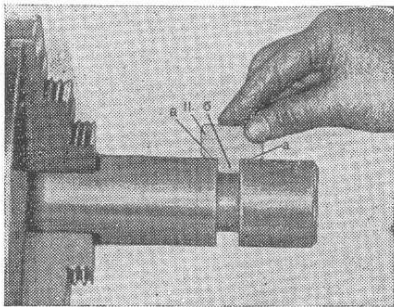
3 Выполнение упражнений

3.1 Вытачивание наружных канавок на цилиндрических поверхностях деталей

Таблица 1 - Выполнение упражнений

Упражнения	Инструкционные указания и пояснения
1	2
1 Подготовить и установить прорезные (канавочные) резцы для прорезания канавок прямоугольного, полукруглого сечения и для выхода шлифовального круга.  Рисунок 3.1	Канавки прямоугольного профиля вытачивать резцом 1 (рисунок 3.1). Канавки полукруглые вытачивать резцом. Для вытачивания канавки на заданном расстоянии от торца детали резец 1 установить при помощи линейки 2 (рисунок 3.2) или глубиномера штангенциркуля. Конец линейки или глубиномера штангенциркуля упереть в правую вер-
2 Настроить станок на требуемый режим резания. 3.Выточить канавку шириной от 3 до 4 мм прямоугольного сечения на гладкой цилиндрической поверхности детали.	

1	2
 Рисунок 3.2  Рисунок 3.3	шину головки прорезного резца 1 и резец перемещать влево на требуемую величину согласно чертежу. Прорезным резцом выточить канавку (рисунок 3.3). Резец подавать в поперечном направлении на требуемую величину канавки (по лимбу винта поперечной подачи). При этом длина головки прорезного резца должна быть равна глубине канавки плюс 3 – 5 мм.
4 Измерить глубину или диаметр канавки.  Рисунок 3.4  Рисунок 3.5	Измерять глубину канавки глубиномером а штангенциркуля II (рисунок 3.4). Для определения глубины канавки (если она не обозначена на чертеже) следует взять полуразность диаметров, т.е. из диаметра поверхности на которой протачивается канавка, вычесть диаметр внутренней поверхности канавки и разделить на два. Величину диаметра канавки измерить длинными губками б (рисунок 3.5) штангенциркуля I.

1	2
5 Выточить широкую канавку.  Рисунок 3.6	Расположение резца с правой стороны канавки от торца детали установить измерительной линейкой или стержнем <i>а</i> глубиномера штангенциркуля I (рисунок 3.6). Подавать резец по лимбу поперечной подачей (см. рисунок 3.3) на глубину, меньшую на 0,5 мм, чем задано по чертежу (это припуск для чистового прохода). Отвести резец на себя в исходное положение и измерить глубину канавки (см. рисунки 3.4 и 3.5). Переместить резец влево на ширину канавки левой вершиной головки при помощи глубиномера штангенциркуля или его коротких губок либо линейки. Подать резец по лимбу поперечной подачи на полную глубину канавки и, перемещая его слева на право, обработать канавку окончательно.
6 Измерить ширину и глубину прямоугольной канавки.  Рисунок 3.7	Измерять ширину и глубину канавки канавки можно соответственно короткими губками и стержнем глубиномера штангенциркуля. При изготовлении подобных деталей большими партиями проверять размеры канавок шаблоном II (рисунок 3.7). Если выступ шаблона <i>б</i> вошёл вплотную в

Продолжение таблицы 1

1	2
7 Выточить канавку (любого профиля) на цилиндрической поверхности детали около уступа.	канавку, а его плечики <i>a</i> упираются в поверхность детали, то размеры канавки выдержаны. На ступенчатых валиках обычно канавки вытачивают в конце уступов (например для выхода шлифовального круга или для запрессовки подшипника и т.д.). Поэтому резец соответствующего профиля установить против конца уступа и, если ширина резца соответствует ширине канавки, проточить ее за один проход поперечным перемещением резца по лимбу винта поперечных салазок. Измерять размеры канавки так же, как и в предыдущих случаях.

3.2 Вытачивание фасонных канавок

Таблица 2 – Выполнение упражнений

Упражнения	Инструкционные указания и пояснения
1	2
1 Выточить канавки: 1) для выхода шлифовального круга.	при вытачивании канавки для выхода шлифовального круга применяют резец, изображенный на (рисунке 3.8). У резца

Продолжение таблицы 2

1	2
Рисунок 3.8 2) специального назначения. Рисунок 3.9	не должно быть острых вершин (обязательное условие) и главная режущая кромка должна иметь наклон к оси детали под углом 45°. Подача резца поперечная. канавки фасонного профиля больших размеров (рисунок 3.9 в) обрабатывают в три перехода: вытачивание канавки прямоугольного сечения (рисунок 3.9 а); закругление дна канавки фасонным резцом (рисунок 3.9 б); закругление прямоугольных выступов канавки тоже фасонным резцом (рисунок 3.9 а). Во всех трех переходах подача резца поперечная.

3.3 Вытачивание канавок на торцовых поверхностях детали

Таблица 3 - Выполнение упражнений

Упражнения	Инструкционные указания и пояснения
1	2
1 Установить и закрепить деталь и резец, заточенный для вытачивания канавок на торце.	Прорезной резец (рисунок 3.10) для вытачивания канавок на торце детали отличается от простого прорезного резца задними криволинейными боковыми

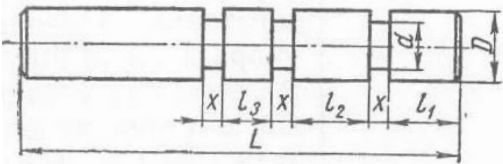
1	2
Рисунок 3.10 Рисунок 3.11 Рисунок 3.12 2 Поставить резец в исходное рабочее положение и выточить первую канавку. Рисунок 3.13	вспомогательными поверхностями. Левая боковая поверхность (смотреть на резец по стрелке A со стороны головки) затачивается по R больше чем $d/2$ на 5 – 8 мм, а правая боковая поверхность по R_1 меньше, чем $d_1/2$ на 5 – 8 мм (рисунок 3.10, 3.12). Ширину режущей кромки резца по возможности заточить по ширине вытачиваемых канавок. Установить резец 1 режущей кромкой строго по линии центров станка и перпендикулярно торцу детали 2 (рисунок 3.11). Обратить внимание на параллельность режущей кромки AA головки резца торцовой поверхности детали. Резец 1 переместить от центра на расстояние, равное радиусу меньшего диаметра первой канавки детали 2 (рисунок 3.11 и 3.12). Конец стержня <i>a</i> глубиномера штангенциркуля (рисунок 3.13) должен упираться в боковую поверхность головки резца. Подавать на глубину канавки по лимбу верхних салазок или лимбу продольной подачи.

Продолжение таблицы 3

1	2
3 Проверить размеры канавки по диаметру, ширине и глубине.	Перемещать резец в исходное рабочее положение для вытачивания канавок на торцовой поверхности можно также по лимбу винта нижних салазок от наружной поверхности детали или по специальному шаблону. Проверять размеры канавки по диаметру – штангенциркулем; ширине – линейкой, шаблоном, штангенциркулем и глубине – шаблоном, штангенциркулем.

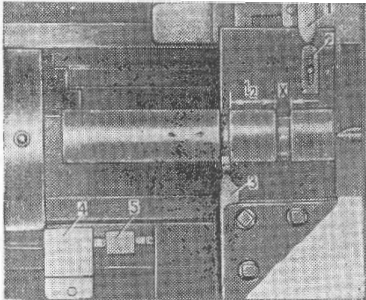
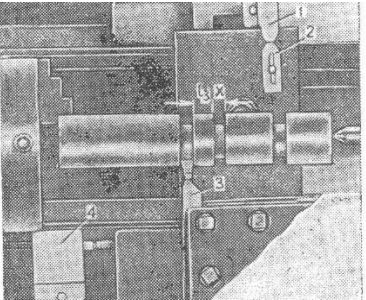
3.4 Вытачивание нескольких наружных канавок по упорам на цилиндрической поверхности детали с установкой ее в патроне с поддержкой задним центром

Таблица 4 – Выполнение упражнений

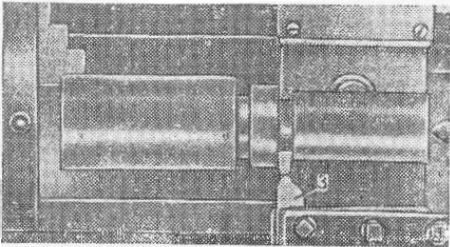
Упражнения	Инструкционные указания и пояснения
1	2
1 Наладить станок для вытачивания на цилиндрической поверхности детали канавок по упорам.  Рисунок 3.14	Установить центр, резец прорезной, закрепить заготовку в патроне до упора ее торца в уступ кулачков с поддержкой задним центром. Прорезной резец 3 (рисунок 3.15) должен быть установлен и закреплен перпендикулярно к оси заготовки (линии центров), а его режущая кромка должна

1	2
Рисунок 3.15 2 Установить требуемое число оборотов шпинделя и величину подачи.	быть параллельна обрабатываемой поверхности. Смазать центровое отверстие заготовки у упорного заднего центра. Наладить станок и выточить канавки согласно эскизу детали (рисунок 3.14). На поперечных направляющих суппорта, установить и и закрепить неподвижный упор 1, а на поперечных салазках – регулируемый упор 2 с таким расчетом, чтобы при сближении упоров вплотную резец вытачивал канавку нужной глубины или диаметра. Если диаметры канавок различны по глубине, то начинать вытачивание нужно с канавки наименьшего диаметра. При вытачивании других канавок между упорами 1 и 2 устанавливать плитки, равные глубине соответствующей канавки. На направляющих станины установить упор 4, а между ним и кареткой две мерные плитки 5 и 6. Длина плитки 6 должна равняться величине $X+l_2$, а плитки 5 – величине $X+l_3$ (рисунок 3.15) Перемещать каретку суппорта влево, пока прорезной резец правой вершиной

Продолжение таблицы 4

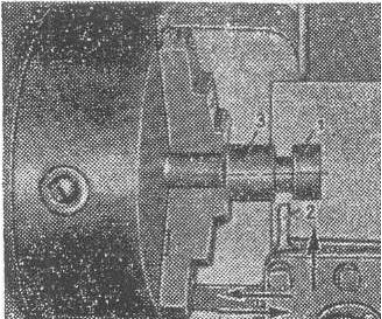
1	2
3 Выточить на цилиндрической поверхности детали три канавки по заданным размерам: -выточить первую канавку; -выточить вторую канавку;  Рисунок 3.16 -выточить третью канавку;  Рисунок 3.17	головки отойдет от торца заготовки на расстояние равное величине l_1. Закрепить упор вместе с плитками 6 и 5 на направляющих станины станка. Пустить станок и подавать прорезной резец 3 (рисунок 3.15) к центру, вращая рукоятку винта поперечной подачи до подхода упора 2 вплотную к упору 1. Отвести резец на себя. Остановить станок и поставить резец в исходное рабочее положение. Снять с направляющих станины мерную плитку 6 (рисунок 3.15), переместить каретку суппорта вплотную к мерной плитке 5 (рисунок 3.16) и выточить вторую канавку. Снять с направляющих станины мерную плитку 5 (рисунок 3.16) переместить каретку суппорта вплотную к упору 4 (рисунок 3.17) и выточить третью канавку.

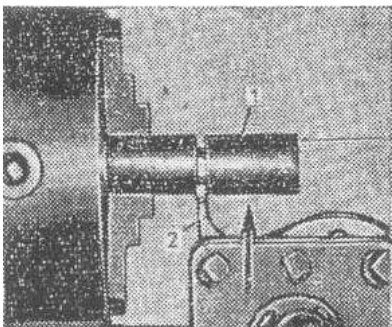
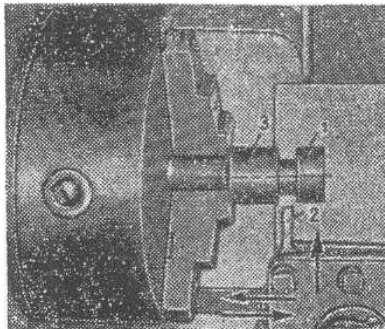
Продолжение таблицы 4

1	2
4 Выточить канавки на цилиндрической поверхности детали около уступов.  Рисунок 3.18	Если канавки вытачивают в конце каждого уступа (рисунок 3.18), то их длина выдержана. Вытачивают канавки на заданную глубину (диаметр) по упорам 1 и 2 (рисунок 3.17) так же как и в предыдущем случае, или при помощи лимба винта поперечной подачи.

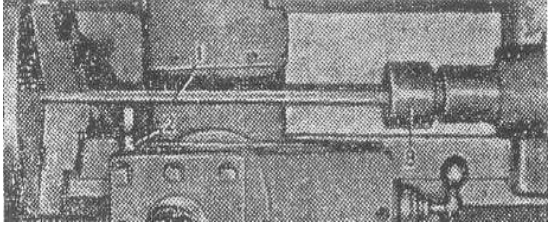
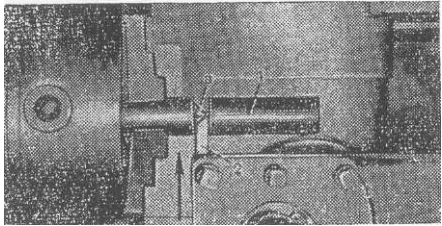
3.5 Отрезание заготовок

Таблица 5– Выполнение упражнений

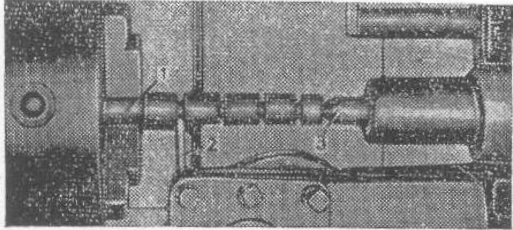
Упражнения	Инструкционные указания и пояснения
1	2
1 Вставить круглый прокат-пруток в отверстие шпинделя и закрепить вы патроне. Установить и закрепить отрезной резец.  Рисунок 3.19	Пруток (рисунок 3.19) вставлять в отверстие шпинделя с левой стороны коробки скоростей. Вылет прутка из кулачков на длину L включает длину l_1 отрезаемой заготовки l, ширину канавки (резца) a, и расстояние b от левой канавки до кулачков, которое должно примерно быть не более диаметра заготовки. Отрезной резец 2 установить строго по линии центров станка и перпендикулярно к оси заготовки 1 (рисунок 3.19). При этом длина головки отрезного резца

1	2
2 Настроить станок на требуемый режим резания. 3 Отрезать заготовку на заданную длину: <i>Первый способ</i> – только поперечной (без разгонки резцом) подачей.  Рисунок 3.20 <i>Второй способ</i> – поперечной и продольной подачами с разгонкой резцом.  Рисунок 3.21	равна 0,5 диаметра отрезаемой заготовки плюс 3-4 мм. Подобрать скорость резания и по ее величине и диаметру заготовки определить число оборотов шпинделя в минуту. Переместить отрезной резец 2 (рисунок 3.19) правой вершиной головки от торца заготовки на ее длину и ручной поперечной подачей отрезать заготовку 1 (рисунок 3.20). Резец 2 (рисунок 3.21) установить в исходное рабочее положение и поперечной подачей сделать врезание с последующим его перемещением влево, опять врезание и перемещение вправо до левого торца заготовки 1 и так до полного обтачивания между заготовкой и прутком 3. Нельзя отламывать заготовку на ходу станка.

Продолжение таблицы 5

1	2
4 Разрезать требуемый пруток на отдельные длинные заготовки.  Рисунок 3.22	При отрезании длинной заготовки 1 её конец может изогнуться и нанести ранение рабочему. Чтобы этого не случилось, переместить влево заднюю бабку так, чтобы правый конец заготовки вошел в цилиндрическое отверстие специальной оправки 3 (рисунок 3.22). Как только обрабатываемый стержень между левым торцом прутка останется небольшого диаметра (2-5 мм), отвести резец 2 от центральной линии (на себя), выключить станок, переместить заднюю бабку несколько вправо и заготовку отломить.
5 Отрезать заготовку заданной длины.  Рисунок 3.23	Чтобы не оставался стерженек <i>a</i> (рисунок 3.23) на торце отрезанной заготовки 1, режущую кромку резца 2 затачивать под углом 5 - 10° относительно оси вращения заготовки. В этом случае правая вершина головки резца будет опережать левую вершину, торец заготовки 1 будет гладким. Оставшийся на торце прутка конический выступ подрезать поперечной подачей резца.

Продолжение таблицы 5

1	2
6 Надрезать пруток на несколько заготовок.  Рисунок 3.24	Левый конец прутка 1 (рисунок 3.24) закрепить в патроне, правый поддерживать задним центром 3. Вытачивать канавки, выдерживая толщину колец заготовок, до диаметра на 1-2 мм меньше будущего отверстия детали.
7 Отрезать заготовки с применением откидного упора.	Откидной упор 1 установить в пиноль задней бабки (рисунок 3.25). На станине установить продольный упор 3. Пруток 4 подать до упора, откинуть назад головку 2 упора 1 и отрезать заготовку заданной длины.
8 Затачивание отрезного резца.	Затачивать отрезной резец следует приемами, применяемыми при затачивании прорезных резцов, с той лишь разницей, что у отрезного резца головка будет длиннее. Боковые задние вспомогательные поверхности головки резца должны иметь одинаковый угол наклона к вертикальной оси головки.

4 Правила безопасной работы при прорезке пазов и канавок, отрезке металла на токарном станке

1 Привести в порядок и одеть спецодежду, обувь и предохранительные приспособления. У одежды не должны свисать концы, обшлага рукавов должны быть застегнуты, волосы убраны под головной убор. Необходимо одеть соответствующую обувь, исключая легкие тапочки, босоножки и т.п.

2 Проверить заземление станка.

3 Очистить от посторонних предметов рабочее место, разложить в определенном порядке рабочий инструмент.

4 При работе на станке запрещается работать в рукавицах, для предупреждения кожных заболеваний рук необходимо использовать специальные пасты и мази. Перед пуском станка убедиться в отсутствии в зоне его работы посторонних лиц.

5 Выполнять только порученную мастером производственного обучения работу на закрепленном станке, к управлению которым имеется допуск и проведено обучение по охране труда.

6 Во время работы быть внимательным не отвлекаться и не отвлекать других.

7 Во время работы станка: не открывать и не снимать ограждений с предохранительных устройств, не облокачиваться на станину, не брать и не передавать через станок предметы не доставать упавшие предметы из мест, где есть возможность захвата одежды или повреждения рук, не допускать на рабочие места посторонних лиц.

8 Не класть инструмент, детали и т.п. на станину и крышку передней бабки.

9 При возникновении аварийной ситуации (резко изменился режим работы станка, заклинило станок либо его отдельные узлы, пробой изоляции электропроводки, перегрев и возгорание электродвигателя, появление дыма, гари и т.д.) необходимо: остановить и отключить станок, оборудование, принять меры по обеспечению личной безопасности и безопасности окружающих. Сообщить о

происшествии мастеру производственного обучения, при травме оказать, при необходимости, доврачебную помощь (самопомощь), вызвать скорую помощь, по возможности сохранив обстановку происшествия, если это не повлечет опасность для окружающих.

10 При возникновении пожара приступить к его тушению имеющимися пожарными средствами, сообщить мастеру, при необходимости вызвать пожарную службу. При угрозе жизни покинуть помещение согласно эвакуационного плана.

11 По окончании работы выключить станок и электрооборудование, убрать спецодежду, обувь в отведенные места, выполнить гигиенические процедуры, о неисправностях доложить мастеру п/о.

В результате выполнения упражнений студент должен:

Знать: общий вид и основные узлы токарно-винторезного станка, правила безопасной работы на станке, правила противопожарной безопасности и электробезопасности в учебной мастерской. Способы настройки станка и обработки пазов и канавок на цилиндрической и торцовой поверхностях, способы отрезки металла.

Уметь: Настраивать станок на заданное число оборотов шпинделя в минуту, на заданную продольную и поперечную подачи, пользоваться мерительным инструментом, лимбами продольной и поперечной подачи суппорта, настраивать станок и прорезать пазы и канавки на цилиндрических и торцевых поверхностях, проводить контроль прорезанных канавок, отрезать различные заготовки, затачивать отрезные резцы.

Список использованных источников

- 1 Алексеев, В. С. Токарные работы / В. С. Алексеев. – М. : Изд-во «Инфра-М», 2007. – 365 с. - ISBN 978-5-98281-096-0.
- 2 Махмутов, Р. Х. Токарная обработка / Р. Х. Махмутов. – М. : Изд-во «Высшая школа», 2005. – 303 с. - ISBN 5-06-004324-X.
- 3 Вереина, Л. И. Токарь : краткий справочник / Л. И. Вереина. – М. : Изд-во «Academia», 2010. – 320 с. - ISBN978-5-7695-3926-8.
- 4 Бергер, И. И. Токарное дело / И. И. Бергер. – М. : Изд-во «Высшая школа», 1980. – 320 с.
- 5 Бергер, И. И. Справочник молодого токаря / И. И. Бергер. – М. : Изд-во «Высшая школа», 1972. – 320 с.
- 6 Блюмберг, В. А. Справочник токаря / В. А. Блюмберг. – Л. : Лениздат, 1969. – 448 с.
- 7 Слепинин, В. А. Руководство для обучения токарей по металлу / В. А. Слепинин. – М. : Высшая школа, 1974. – 352 с.