

Учитель Начальной

# Курс токаря-фрезировщика

Рис. 1

| Р       | Р       |
|---------|---------|
| 1 2 3 4 | 1 2 3 4 |
|         | 1 2 3 4 |
|         | 1 2 3 4 |

Учитель Начальной

**Курс токаря-фрезировщика**

«Автор»

2026

## **Начальной У. Ш.**

Курс токаря-фрезеровщика / У. Ш. Начальной — «Автор», 2026

Учебное пособие «Курс токаря-фрезеровщика» в двадцати главах даёт системную подготовку по двум ключевым специальностям металлообработки. Книга охватывает охрану труда, материаловедение, чтение чертежей, систему допусков и посадок, контрольно-измерительные инструменты, теорию резания, устройство токарных и фрезерных станков, режущий инструмент, основные и сложные операции (конусы, резьбы, пазы, зубчатые колёса), режимы резания, СОЖ, оснастку, контроль качества, обслуживание оборудования и основы работы на станках с ЧПУ. Каждая глава содержит практические примеры, типичные ошибки новичков, ориентировочные режимы и рекомендации. Пособие предназначено для учащихся колледжей, слушателей курсов переподготовки, рабочих, повышающих разряд, и всех, кто осваивает профессию токаря-фрезеровщика с нуля или совершенствует навыки. Материал изложен доступным языком и может использоваться как для самообразования, так и в учебном процессе.

© Начальной У. Ш., 2026

© Автор, 2026

# Содержание

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Глава 1. Введение в профессию токаря-фрезеровщика       | 5  |
| 1.1. Кто такой токарь-фрезеровщик                       | 5  |
| 1.2. Роль профессии в машиностроении                    | 6  |
| 1.3. Квалификационные разряды                           | 7  |
| 1.4. Основные требования к специалисту                  | 8  |
| 1.5. Где востребована профессия                         | 9  |
| Глава 2. Охрана труда и техника безопасности            | 10 |
| 2.1. Почему безопасность - приоритет номер один         | 10 |
| 2.2. Средства индивидуальной защиты                     | 11 |
| 2.3. Основные правила безопасной работы на станке       | 12 |
| 2.4. Типичные опасные ситуации и как их избежать        | 13 |
| 2.5. Пожарная безопасность и первая помощь              | 14 |
| Глава 3. Материаловедение для станочника                | 15 |
| 3.1. Зачем станочнику знать материалы                   | 15 |
| 3.2. Классификация конструкционных материалов           | 16 |
| 3.3. Стали                                              | 17 |
| 3.4. Чугуны                                             | 18 |
| 3.5. Цветные сплавы                                     | 19 |
| 3.6. Физико-механические свойства, важные для обработки | 20 |
| Конец ознакомительного фрагмента.                       | 21 |

# **Учитель Начальной Курс токаря-фрезеровщика**

## **Глава 1. Введение в профессию токаря-фрезеровщика**

### **1.1. Кто такой токарь-фрезеровщик**

Токарь-фрезеровщик - универсальный специалист металлообработки, владеющий двумя ключевыми технологиями: точением (обработка тел вращения) и фрезерованием (обработка плоскостей, пазов, фасонных поверхностей). Такая двойная квалификация особенно ценна на предприятиях малого и среднего машиностроения, в ремонтных цехах, инструментальных производствах и на участках единичного и мелкосерийного выпуска, где один человек должен выполнять полный цикл обработки детали.

Пример из практики. На небольшом заводе по производству гидравлических цилиндров токарь-фрезеровщик сам обтачивает шток (токарная операция), затем фрезерует лыски и пазы под уплотнения, сверлит отверстия и нарежает резьбу. Один специалист заменяет двух узких профессионалов - это экономия фонда оплаты труда и времени на передачу детали.

## **1.2. Роль профессии в машиностроении**

Машиностроение - основа промышленности. Практически любая деталь машины, механизма или инструмента проходит этап механической обработки резанием.

Токарь формирует: валы и оси; втулки и втулочные детали; фланцы; резьбовые соединения; конические поверхности.

Фрезеровщик обрабатывает: плоскости и уступы; пазы (прямоугольные, Т-образные, типа ласточкин хвост); зубчатые колёса и шлицевые поверхности; корпуса и крышки; фасонные поверхности.

Универсал способен изготовить более широкий спектр деталей и быстрее адаптироваться к смене производственных задач.

### 1.3. Квалификационные разряды

В российской системе (ЕТКС, профессиональные стандарты 40.078 Токарь и 40.021 Фрезеровщик) квалификация определяется разрядами.

Токарь:

-

2-й разряд - простые цилиндрические поверхности длиной до 1500 мм, сверление, метрическая резьба, точность 12-14 квалитет.

-

3-й разряд - ступенчатые и конические поверхности, растачивание глухих отверстий, трапецидальные резьбы, точность 9-11 квалитет.

-

4-5-й разряды - сложные детали, точная обработка, многозаходные резьбы.

-

6-й и выше - особо сложные и ответственные детали, элементы наладки.

Фрезеровщик:

-

2-й разряд - плоскости, прямые пазы и уступы на простых корпусных деталях.

-

3-й разряд - зубчатые колёса 8-9 степени точности, винтовые канавки.

-

4-6-й разряды - сложные поверхности, работа на специальных станках.

Практический совет. Начинайте с 2-3 разряда. После 6-12 месяцев стабильной работы без брака можно претендовать на повышение. Ведите журнал выполненных работ - это поможет при аттестации.

## **1.4. Основные требования к специалисту**

Успешный токарь-фрезеровщик должен:

уверенно читать машиностроительные чертежи (ЕСКД);

знать свойства обрабатываемых материалов (стали, чугуны, цветные сплавы);

владеть измерительным инструментом (штангенциркуль, микрометр, индикатор);

понимать устройство станков и принципы наладки;

выбирать режимы резания и инструмент;

строго соблюдать требования охраны труда;

уметь организовать рабочее место и обслуживать станок.

Личные качества, которые ценят работодатели: ответственность и аккуратность; пространственное мышление; способность к концентрации; физическая выносливость; желание учиться новому (особенно ЧПУ).

## **1.5. Где востребована профессия**

- машиностроительные заводы (станкостроение, автомобилестроение, авиация);
- ремонтные мастерские и сервисные центры;
- инструментальные производства;
- предприятия оборонного комплекса;
- мелкие частные мастерские (изготовление оснастки, прототипов);
- судоремонт и железнодорожный транспорт.

Ориентировочный уровень оплаты труда (2025-2026, Россия): 2-3 разряд - от 45-70 тыс. руб.; 4-5 разряд - 70-110 тыс. руб.; 6 разряд и работа на ЧПУ - 100-180 тыс. руб. и выше в зависимости от региона и отрасли.

## **Глава 2. Охрана труда и техника безопасности**

### **2.1. Почему безопасность - приоритет номер один**

Работа на металлорежущих станках связана с повышенными рисками: вращающиеся детали и патроны (травмы рук, затягивание одежды); острые кромки инструмента и стружка (порезы, попадание в глаза); смазочно-охлаждающие жидкости (раздражение кожи, аллергия); электрический ток; шум и вибрация; падение тяжёлых заготовок.

Статистика показывает: большинство тяжёлых травм происходит из-за нарушения элементарных правил - работа без очков, ключ, оставленный в патроне, измерение на ходу станка.

## 2.2. Средства индивидуальной защиты

Обязательный минимум:

- защитные очки или щиток от стружки и брызг СОЖ - всегда;
- спецодежда без развевающихся частей (халат или комбинезон с застёжками);
- головной убор (берет, каска) - длинные волосы убирать;
- защитная обувь с закрытым носком и металлическим подноском;
- при работе с СОЖ - перчатки там, где это допустимо по технологии;
- наушники или беруши при длительной работе на шумных станках.

Запрещено: работать в открытой обуви, шортах, с распущенными волосами; носить кольца, браслеты, цепочки (могут зацепиться); работать в перчатках при операциях, где есть риск затягивания.

## **2.3. Основные правила безопасной работы на станке**

Перед началом смены:

- проверить исправность станка, ограждений, освещения, заземления;
- убедиться, что аварийная кнопка Стоп работает;
- очистить рабочую зону от посторонних предметов;
- проверить наличие и исправность средств защиты.

Во время работы:

- надёжно закреплять заготовку и инструмент;
- не снимать стружку руками - использовать крючки, щётки, скребки;
- не измерять деталь на ходу станка;
- не оставлять ключи в патроне после закрепления;
- не тормозить патрон или деталь рукой;
- при уходе от станка - выключить главный привод;
- не опираться на станок во время работы.

После работы: выключить станок; убрать стружку, протереть направляющие; сдать инструмент и измерительные средства; сообщить сменщику о замеченных неисправностях.

## **2.4. Типичные опасные ситуации и как их избежать**

Ситуация 1. Ключ оставлен в патроне. При включении шпинделя ключ вылетает и может тяжело травмировать. Правило: после затяжки сразу убирать ключ. Привычка должна быть автоматической.

Ситуация 2. Измерение на ходу. Микрометр или штангенциркуль может быть затянут, рука травмирована. Правило: измерять только на остановленном станке.

Ситуация 3. Длинная сливная стружка. Намотка на патрон, затягивание руки. Меры: использовать стружколомы, правильно выбирать геометрию резца, периодически останавливать и убирать стружку.

Ситуация 4. Ненадёжное закрепление заготовки. Вылет детали, травмы, поломка станка. Правило: проверять затяжку, использовать люнеты для длинных валов.

## **2.5. Пожарная безопасность и первая помощь**

В цехе должны быть огнетушители (углекислотные или порошковые), ящики с песком, пожарные краны, аптечки первой помощи.

Первая помощь при типичных травмах. Порез: остановить кровотечение давящей повязкой, обработать антисептиком, при сильном кровотечении - жгут выше раны и срочно к врачу. Стружка в глазу: не тереть, промыть чистой водой, закрыть глаз чистой повязкой, обратиться к окулисту. Ожог СОЖ или горячей стружкой: охладить холодной водой 10-15 минут, не вскрывать пузыри. Поражение током: отключить источник, при необходимости сделать искусственное дыхание, вызвать скорую.

Каждый работник обязан пройти вводный и первичный инструктаж по охране труда и подтвердить знание правил подписью в журнале.

## **Глава 3. Материаловедение для станочника**

### **3.1. Зачем станочнику знать материалы**

От свойств материала зависят: выбор инструмента (быстрорез, твёрдый сплав, керамика); режимы резания (скорость, подача, глубина); тип стружки и необходимость стружколома; требуемая жёсткость закрепления; ожидаемый износ инструмента.

Пример. При обработке алюминия скорость резания может быть в 3-5 раз выше, чем при обработке стали 45. При обработке титана, наоборот, скорости низкие, а износ инструмента высокий.

## **3.2. Классификация конструкционных материалов**

Основные группы, с которыми работает токарь-фрезеровщик.

Чёрные металлы: стали (углеродистые, легированные, инструментальные) и чугуны (серый, высокопрочный, ковкий, белый).

Цветные металлы и сплавы: алюминий и его сплавы (Д16, АМг, АК); медь, латунь, бронза; титан и титановые сплавы; магниевые сплавы (редко, пожароопасны).

Неметаллические материалы: пластмассы (капролон, фторопласт, текстолит), композиты.

### 3.3. Стали

Углеродистые стали обыкновенного качества (ГОСТ 380): Ст3, Ст5 - легко обрабатываются, применяются для неответственных деталей.

Качественные углеродистые (ГОСТ 1050): 20, 35, 45, 50 - самые распространённые. Сталь 45 - рабочая лошадка машиностроения. Хорошо обрабатывается, после закалки даёт твёрдость HRC 40-45.

Легированные стали: 40Х - хромистая, повышенная прочность; 18ХГТ, 30ХГСА - конструкционные легированные; 12Х18Н10Т (нержавейка) - труднообрабатываемая, налипает на инструмент.

Инструментальные: У7, У8, У10, У12 - углеродистые инструментальные; Р6М5, Р18 - быстрорежущие.

Маркировка (кратко). Первые цифры - содержание углерода в сотых долях процента. Буквы - легирующие элементы: Х - хром, Г - марганец, Н - никель, В - вольфрам, М - молибден, Т - титан и другие.

Пример чтения марки: 40ХН2МА - 0,40 процента углерода, хром, никель около 2 процентов, молибден, высококачественная.

### 3.4. Чугуны

Серый чугун (СЧ15, СЧ20): хорошо обрабатывается, стружка ломкая (удобно). Применяется для корпусов, станин, крышек.

Высокопрочный чугун (ВЧ40, ВЧ50): прочнее, обрабатывается хуже серого.

Белый чугун: очень твёрдый, плохо обрабатывается резанием (обычно только шлифование).

Практический совет. При точении чугуна инструмент быстро затупляется абразивным действием графита и карбидов. Используйте твёрдые сплавы группы ВК (ВК6, ВК8) и достаточный задний угол.

### **3.5. Цветные сплавы**

Алюминиевые сплавы: высокие скорости резания (300-1000 м/мин и выше). Вязкая стружка - нужны острые резцы с большим передним углом и хорошие стружколомы. Склонность к налипанию - полированные передние поверхности.

Латунь и бронза: хорошо обрабатываются, но некоторые марки дают длинную стружку. Скорости средние и высокие.

Титановые сплавы (BT6, BT22): низкая теплопроводность - тепло уходит в инструмент - быстрый износ. Скорости низкие (20-60 м/мин). Обязательна обильная подача СОЖ. Инструмент - твёрдые сплавы специальных марок.

### **3.6. Физико-механические свойства, важные для обработки**

Твёрдость (HB, HRC) - чем выше, тем ниже допустимая скорость резания. Прочность влияет на силы резания. Пластичность определяет тип стружки (сливная или элементная). Теплопроводность влияет на нагрев инструмента. Обрабатываемость - комплексный показатель (относительно стали 45, принятой за 1,0).

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.