|  |  |
| --- | --- |
| ПМ.02 | **Токарные работы по камню** |
| Профессия | 54.01.14 Резчик |
| Преподаватель | Кузьменко Елена Николаевна |
| Тема 3 | Токарная обработка заготовок |

Ознакомительный курс

Учебная практика

Занятия № 31-33

**Задание для дистанционного обучения**

**06.05.2020 г.**

**Тема урока 1: «Изучение приёмов токарной обработки изделий из камня»**

**Цель:** Изучить приёмы токарной обработки изделий из камня.

В ходе освоения профессионального модуля 02. Токарные работы по камню, обучающиеся должны

**уметь:**

* выбирать инструменты и оборудования в соответствии и характеристиками обрабатываемого материала и изготавливаемого изделия;

- производить установку, крепление и выверку деталей художественных изделий;

* выполнять токарную обработку деталей из камня;

- устанавливать и контролировать режимы работы оборудования;

**знать:**

* технические условия на обрабатываемый материал;
* приёмы токарной обработки деталей из камня;
* кинематические схемы и правила проверки на точность обслуживаемого оборудования;
* способы установки, крепления и выверки деталей художественных изделий из камня;
* методы определения технологической последовательности их обработки;
* геометрию и способы изготовления режущего инструмента;
* правила определения оптимальных режимов резания;
* способы заточки и правки применяемого инструмента;
* требования техники безопасности при токарной обработке камня.

**План.**

1. Общие приёмы токарной обработки изделий из камня.

2. Изучение приёмов токарной обработки изделий из камня на примере изготовления шаров.

**Вопрос 1. Общие приёмы токарной обработки изделий из камня**

Токарная обработка различных изделий из камня имеет общую последовательность технологических операций.

**1.Этап. Проектирование (технический проект)**

При художественном проектировании изделий из камня нужно учитывать следующие факторы:

***1.Эстетичность.***

***Эстетичность*** – это достижение цельности, соразмерности и выразительности формы. Изделие должно быть сбалансированным, учитывать законы симметрии (а при необходимости, для придания выразительности, и ассиметрии), в пропорциях соответствовать (или быть близким) «золотому сечению» (пропорции в золотом сечении выражаются числом 1,62), учитывать цвет камня и цветоконтраст, светопреломление, и т.п.

***2.Экономичность.***

***Экономичность*** – обеспечение экономической эффективности формы изделия при изготовлении (соотношение затрат–стоимость камня + затраты на изготовление должны быть меньше стоимости реализации).

***3.Технологичность.***

***Технологичность***–это обеспечение простоты и удобства изготовления на имеющемся оборудовании, а также сборки изделия.

***4.Надежность.***

***Надежность*** – форма изделия, а также выбор материала камня должны соответствовать условиям службы изделия. Готовых рекомендаций о том, как изготовить определенное изделие из камня совершенным в техническом и художественном отношениях, дать нельзя.

В каждом отдельном случае требуется конкретный подход, но в любом случае первым этапом является ***эскизный проект***. Это творческая работа автора: мысленное представление формы будущего изделия, фиксирование формы на рисунке или схеме, сопоставление вариантов и, наконец, окончательный выбор. Эскиз желательно выполнять в цвете.

Вторым этапом, как правило, является ***планшетный проект*** – это изображение изделия в трех проекциях: в плане, вид сбоку и вид сверху. Выполняется в черно-белом варианте либо в цвете. Желательно выполнение и в аксонометрической проекции.

Третьим этапом (при необходимости) является ***объемная модель изделия***. Она может быть выполнена из пластилина, гипса, глины, дерева, а также макетирование (дерево, картон, бумага).

Проектирование предполагает совместную работу с заказчиком с учётом его пожеланий и технологических возможностей камнеобрабатывающего оборудования. Окончательный вариант изделия наносится на чертеж проекта с указанием всех уточненных размеров

**2 Этап. Заготовительные операции**

К заготовительным операциям относятся выбор сырья по качеству, разметка и разрезка блоков. Отбор сырья и разметка камня – операции ответственные, часто определяющие декоративное и художественное достоинство будущего изделия. Чтобы верно оценить цвет и рисунок, срез камня обычно смачивают водой. Смоченный срез выглядит как полированный. Разметчик должен «понять» камень, бережно к нему относиться и понимать, что рисунок в камне и его цвет неповторимы и поэтому разрезать его только с учетом необходимых для будущего изделия размеров. Разметчик должен знать как следует резать различные породы чтобы получить максимальный художественный эффект. Все цветные камни требуют индивидуального подхода. При резке на заготовки важно не только учитывать цвет и рисунок, но и правильно выбирать направление реза с учетом свойств камня. Это требование особенно важно для минералов и горных пород, обладающих оптическими свойствами (иризация, переливчатость, игра цветов и др.).Производственное изучение сырья имеет своей целью предварительное обнаружение дефектов: техногенных и естественных трещин и включений, участков поверхности, имеющих отличающуюся плотность и цвет.

Разметка исходного образца производится на основе проекта с припуском на обработку и с учетом его физических и оптических свойств (спайность, ирризация и др.)Разрезание(распиловка)образца по разметке служит для получения заготовки будущего изделия. *Сверление в качестве заготовительной операции* применяется для получения кернов служащих заготовками для изделий имеющих форму телвращенияи дляполучения технологических отверстий для крепления и фиксации. Сверление производится на сверлильных или токарных станках трубчатыми алмазными свёрлами и коронками с подачей воды в зону обработки или металлическими трубами с абразивной суспензией. В отдельных случаях применяются бормашины и ультразвуковые станки.

**3.Этап. Формообразование**

Операция формообразования заключается в придании заготовке приближенной формы будущего изделия с припуском на обработку с шероховатостью поверхностей 2,5 –1,25 мкм. Предварительное формообразование выполняют на режимах грубого шлифования абразивными инструментами зернистостью 60/40 –40/28. Окончательное формообразование выполняют за несколько операций абразивными или алмазными инструментами зернистостью 14/10, 7/5 и М28.Формообразование можно осуществить машинно-ручным либо механизированным способом. При машинно-ручном способе детали, имеющие форму тела вращения, обрабатывают на универсальных бабках, а плоскостные – на планшайбах. При машинно-ручном способе заготовки обрабатывают абразивными кругами из карбида кремния или свободным абразивом в виде суспензий. Формирование шаров и кабошонов выполняется в полуавтоматическом (при серийном производстве) режиме на специализированных станках или вручную на отрезном и токарном оборудовании. Если в изделии присутствуют сложные элементы, мелкие или углублённые, которые невозможно выполнить на отрезном и шлифовальном оборудовании, применяются бормашины с различными алмазными борами, кругами и насадками.

**4.Этап. Финишные операции**

В создании художественного изделия, завершающими являются финишные операции технологического процесса, заключающееся в ***тонкой шлифовке (доводке)*** и полировке поверхности. В зависимости от замысла автора изделия, последней операцией процесса может быть доводка, которая подчищает следы предыдущей, более грубой обработки, и придает поверхности матовость, а на ощупь–бархатистость. Обычно доводка применяется только в изделиях из однотонно-окрашенных камней. Все пестроцветные камни обязательно полируются, так как именно полирование придает не только блеск, но и цветовую яркость камню и раскрывает неповторимый рисунок, созданный природой. *Шлифовка и полировка* изделий имеющих форму тел вращения производится на том же оборудовании что и формообразование, с последовательным уменьшением зернистости используемого абразивного инструмента, шлифпорошка и абразивных паст. Плоские поверхности шлифуются на горизонтальных планшайбах с водой и свободным абразивом, с переходом от крупных порошков к более мелким. Маломерные изделия со сложной поверхностью шлифуются и полируются бормашинами с различными абразивными инструментами и насадками или в галтовочных барабанах с разными наполнителями, абразивами и рабочими телами. Шероховатость поверхности изделий из цветного камня поступающих на доводку, составляет 2,5 –1,25, а после нее –0,16 –0,08 мкм. Качество и время обработки при финишных операциях зависит от физико-механических свойств камня и от используемых в каждом конкретном случае абразивных материалов. Для полировки применяются полировальные станки с горизонтальным и вертикальным шпинделем. Полировку производят фетровыми, войлочными, хлопчатобумажными, бумажными кругами, волосяными и полимерными щётками. ***Полирование*** является последней операцией при изготовлении художественных изделий. Полирование уменьшает шероховатость поверхности до 0,04 –0,02 мкм и придает ей блеск.

Как уже упоминалось выше, чтобы оценить цвет и особенно рисунок камня, его при разметке смачивают водой. Мокрый камень воспринимается зрением совершенно иначе, чем сухой. Таким, как смоченная поверхность камня, должно быть отполированное изделие из него. Луч света, падающий на полированную поверхность изделия, не рассевается, как на шлифованной поверхности, а отражается, показывая камень во всей красе. Этим и объясняется особая роль полирования.

**5.Этап. Сборка**

Если в окончательном виде изделие является составным, состоящим из ряда деталей, то операция сборки должна подчинятся чётко продуманной последовательности. При этом детали должны отвечать определенным требованиям: винтовые соединения не должны разрушать изделие при сжатии, площадь склеивания должна быть достаточной чтобы обеспечить надёжность соединения деталей, отверстия под штифты – соответствовать их диаметру.

**6.Этап. Контроль качества.**

Проверка внешнего вида изделий должны осуществляется в соответствии с требованием государственных стандартов. Осмотр осуществляется визуально в отраженном свете электрической лампы дневного света или при естественном освещении. Основные размеры необходимо проверять универсальным измерительным инструментом, обеспечивающим необходимую точность измерения. Проверку шероховатости производят визуально, сравнивая изделие с контрольным образцом.

**Вопрос 2. Изучение приёмов токарной обработки изделий из камня на примере изготовления шаров.**

**Технологическая карта –** основной документ, указывающий на последовательность и режимы обработки изделия, содержание работ на каждой операции, методику и средства контроля, используемое оборудование и технологическую оснастку при изготовлении изделия.

**Заготовительные операции**

Процесс создания шара начинается с изготовления квадратного шаблона, сторона которого равна диметру шара с припуском на обработку. Затем на отрезном станке, пользуясь измерительным инструментом и шаблоном, изготавливается куб из природного камня. На каждой стороне куба по пересечению диагоналей находят центры, из которых проводят окружности равные диаметру будущего шара с припуском на обработку. По граням куба перпендикулярно диагоналям проводят касательные к окружностям. Затем куб обрезается по четырём касательным, превращаясь в восьмигранную призму. Повернув заготовку в кондукторе на 90 градусов обрезают рёбра на одном из оснований призмы, а затем –на противоположном. После этого выступающие углы обрабатываются на шлифовальных станках, постепенно приближая форму заготовки к сферической.

**Формообразование**

Формирование шаров и кабошонов выполняется в полуавтоматическом (при серийном производстве) режиме на специализированных станках или вручную на отрезном и токарном оборудовании. Если в изделии присутствуют сложные элементы, мелкие или углублённые, которые невозможно выполнить на отрезном и шлифовальном оборудовании, применяются бормашины с различными алмазными борами, кругами и насадками. *Шлифовка*  шара при серийном производстве ведётся на двух-или трёхшпиндельных станках. При малосерийном производстве шлифовка производится с использованием оснастки, состоящей из двух отрезков труб с диаметрами равными двум третям (2/3) или трем четвертям (3/4) диаметра шара и имеющих внутреннюю фаску под углом 45º или двух алмазных коронок соответствующего диаметра. Один из элементов оснастки закрепляется в патроне станка, второй –удерживается руками. Заготовка шара зажимается в оснастке. Шлифовка происходит при вращении трубы закрепленной в патрон станка с использованием абразива с водой. При серийном изготовлении шаров, для формообразования, шлифовки и полировки применяются двух- и трёх-шпиндельные полуавтоматические станки.

**Финишные операции**

Полировка шара производится на том же оборудовании и с той же оснасткой, что и шлифовка, при этом, трубы заполняются мягким материалом (бумага, ветошь) с полировальной пастой.

При изготовлении изделия экологическую опасность могут представлять следующие работы:

•Резка камня (образуется пыль, грязь при использовании смазки, в качестве смазки была использована вода);

•Шлифовка (образуется грязная вода);

•Притирка (образуется грязная смесь воды с порошком)

•Полировка (летят брызги воды и окиси хрома)

Следует соблюдать правила техники безопасности:

Надеть исправные средства индивидуальной защиты(рабочая форма, очки, респиратор, перчатки). Рабочая зона должна быть хорошо освещена.

Работы по обработке камня должны проводится при включенной вытяжной вентиляции в проветриваемом помещении (проверка эффективности работы вентиляционных систем),

Подготовить рабочее место: убрать посторонние предметы и все, что

может препятствовать безопасному выполнению работ; освободить проходы и места складирования.

Проверить комплектность и исправность оборудования, приспособлений и инструмента, местного освещения, средств коллективной защиты. Перед закреплением инструмента на станке, следует убедиться в надёжной работе коммутирующих устройств (кнопок, тумблеров, пускателей, автоматов) на включение и выключение. Необходимо проверить наличие воды в системе и надёжность её подачи в зону обработки.

Перед началом работы необходимо визуально проверить годность абразивного инструмента. Отрезные и шлифовальные круги не должны иметь трещин и сколов. Отрезной круг должен быть плоским, без искривлений. После установки инструмента на оборудование, следует проверить правильность и надежность его закрепления. Каменные заготовки должны быть надежно закреплены.

Корпусы электромашин, моторов, трансформаторов, генераторов, электроаппаратов, металлические щиты и каркасы, на которых расположены электрические приборы, электрооборудование и станки, должны быть обязательно заземлены, а открытые металлические токоведущие части должны быть надежно ограждены.

**Ответьте на вопросы:**

1. Какие операции относятся к заготовительным?

2. Что такое формообразование?

3. Какие операции относятся к финишным, какова их цель?

4. Какие методы крепления составных частей сложного изделия из камня

вы знаете?

5. Назовите последовательность операций при изготовлении шаров.

6. Перечислите способы формообразования при изготовлении шаров.

7. Почему необходимо соблюдать требования техники безопасности при

токарной обработке камня?

8. Составьте технологическую карту **«Изготовление шаров из гранита».**  (образец выполнения посмотреть в учебнике Э.И. Белицкой, в разделе «Приложение (примеры выполнения технологических карт на выполненные изделия)»

**Учебная литература:**

1. П.М. Ермаков. Основы дизайна. Художественная обработка твёрдого

Камня.

2. Э.И. Белицкая. Художественная обработка камня.

3. Б. Качалов. Токарная обработка камня