|  |  |
| --- | --- |
| Учебная дисциплина | **МДК.02.01 Технология токарной обработки камня** |
| Профессия | 54.01.14 Резчик |
| Преподаватель | Кузьменко Елена Николаевна |
| Тема 3 | Организация токарных работ по камню |

Занятия № 15--16

Урок - лекция

**Задание для дистанционного обучения**

**22.04.2020 г.**

**Тема урока: «Общая характеристика токарных работ по камню»**

**Цель урока:** Познакомить обучающихся с принципами токарной обработки камня. Познакомить с общей технологией изготовления токарных 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. Общая технология изготовления токарных изделий из камня.
2. Общая характеристика токарных работ по камню.
3. Работа на токарном станке.

**1. Общая технология изготовления токарных изделий из камня.**

В настоящее время технологический процесс обработки натурального камня можно представить в следующем виде:

1-й этап: добыча (заготовка) камня и первичная его резка.  
2-й этап: распил (резка) каменных глыб на плиты и бруски – слэбы. Иногда их называют: слеб, сляб.

***Слэбы*** – каменные заготовки, различной толщины и размеров, конечный продукт после резки каменных блоков, а также глыб природного или искусственного камня.  
3-й этап: первичная шлифовка слэба и ее складирование.  
4-й этап: прямолинейный и криволинейный раскрой слэба. **Бруски проходят обработку на токарном станке, предназначенном для точения камня. Из брусков, как правило, вытачивают каменные ножки к столам, а также балясины к лестницам и колонны.**5-й этап: Обработка кромок раскроенных каменных плит (прямоугольные и криволинейные формы).  
6-й этап: Первичная полировка каменной поверхности заготовленных деталей  
7-й этап: Монтаж изделия.  
8-й этап: Предпродажная подготовка изделия (полировка, упаковка и т.д.)

Изделия, имеющие форму тел вращения, требуют предварительных заготовительных операций, целью которыхявляется получение заготовок близких по форме конечному продукту. Такой заготовкой может служить керн, получаемый **на токарном станке**илина сверлильном станкепри помощи алмазного трубчатого сверла (коронки). Например, наиболее удобной заготовкой для шара является куб, со сторонами равными диаметру будущего шара и припуском для чистовой обработки.

Шлифование и формообразование производится при помощи шлифовальных кругов разного размера и профиля. К шпинделю можно крепить войлочные, хлопчатобумажные, пластиковые и другие полировальные круги. На камнеобрабатывающих предприятиях для изготовления крупногабаритных, в том числе профилированных изделий, например, панелей, плинтусов*, колонн, балясин, ваз* применяют плоско и кругло шлифовальные станки.

**2. Общая характеристика токарных работ по камню.**

Вспомним немного историю зарождения токарной обработки камня.

Вытачивание токарных изделий из камня - это особый вид художественной деятельности, единственной рациональной формы производства предметов ежедневного обихода; форма растет быстрее под руками ее создателя по сравнению с техникой простой резьбы. Основа развития древнего человека происходила на фоне преодоления двух основных законов природы и их эксплуатации, что приводило к прогрессу. Это механическое преобразование энергии в энергию тепла и преобразование прямолинейного движения во вращательное. От первого орудия добывания огня лучковым способом вращения возник первый токарный станок, основанный на том же принципе.

В тот период, когда массово были использованы токарные станки для обработки металла, стало ясно, что таким образом можно изготавливать точеные гранитные изделия - вазы, шары, лампады, балясины, чаша клоны и другое. Использование новых токарных станков, для переоборудования под обработку гранита или других видов натурального камня, была нерационально в виду их дороговизны. Да еще было не ясно, что с этого получится. Поэтому первые токарные станки для производства ваз, шаров, балясин из камня получилось из металлолома, а именно из списанных металлообрабатывающих станков. Такие станки получали вторую жизнь. Для металлообработки они уже не годились из-за долгой эксплуатации и возникновением недопустимых люфтов, что приводило к потере точности. Таким образом, их (токарные станки) «Кулибины» начали применять для изготовления ваз, шаров и других тел вращения из натурального камня. Поначалу, ничего другого не удавалось придумать, как использовать в качестве рабочего, режущего органа станка такие же как и в металлообработке, резцы. Правда, обычные, советские резцы «жили» недолго, поэтому, применялись усиленные, с победитовыми напайками. Токарный станок был оснащен рамкой на которой крепился шаблон (лекало) формы вазы или другого гранитного изделия. Также организовалась непрерывная подача воды к резцу через трубки, так как в процессе точение гранита, во-первых, резец очень нагревался и его нужно было остудить, во-вторых, процесс сопровождался поднятием столба пыли, распространение которой, мешало нормальной работе персонала.

Заготовкой для изготовления гранитной вазы служил кусок камня, вырезанные на другом распиловочном станке, так называемой «кубик». Поскольку точеная гранитная ваза имеет круглое сечение, а кубик (заготовка) - квадратное, процесс изготовления был очень долгим. Из квадрата нужно сточить большое количество гранита, чтобы получился круг. Для вырезания (точения) одной гранитной вазы из кубика резцом требовалось от 4 до 6 часов и иногда нескольких замен победитовых напаек на резце.

[](http://graniteukr.com/pictures/articles/zagotovki-na-vazy.jpg)

«Кубики» для изготовления гранитных ваз.

Шлифовать и полировать вырезанную вазу приходилось в этом же станке. Включались максимальные обороты шпинделя, и ваза вращалась в центрах. Заранее нарубленные, на удобные, куски бакелитовых шарошек (абразивный инструмент на основе алмазного порошка разной зернистости) прижимались к вазе, которая вращалась, через рычаг (как правило деревянный клинок сечением 4 на 4 или 5 на 5 см и длиной приблизительно полтора метра). Первые номера шарошек обеспечивали шлифование поверхности гранита, таких номеров было 4-5 штук (номер 16, 24, 36, 120). После их начинался процесс полировки. Для этого использовали такой же инструмент с номерами алмазного зерна номер 200, 400, 800, 1500. Для придания блеска гранитной вазе в конце полировки применяли финишную пасту так называемую «зелёнку» нанося ее на войлок. Полировка одной вазы таким способом занимала как правило 8-10 часов.

В отполированной вазе, сверлили отверстие для цветов на этом же токарном станке резцом. Поскольку резец не мог достать далеко в глубину вазы, отверстие получалось неглубоким, примерно 5-7 см. Позже научились вазу зажимать не в центре, а за её ножку, в патрон токарного станка, и резец делал отверстия немного глубже (7-11 см.) Технология проделывание отверстия для цветов в гранитной вазе таким образом было очень примитивной и трудоемкой. На одно отверстие в вазе уходила от 3 до 5 часов работы.

Вот так сложно изготавливались первые гранитные вазы. Потому и цена их была не ниже 300 долларов за единицу. Аналогичным способом проходил процесс производство гранитных шаров, балясин, колонн, чаш, фонтанов, лампад и других точеных изделий из натурального камня.

Кстати будет отметить, что аналогичным способом изготавливаются до сих пор мраморные вазы на Урале. Поскольку мрамор мягкий и вязкий относительно гранита, такая методика его обработки закрепилось и живет и по сей день. Из-за свойств мрамора, время на его обработку в разы меньше чем гранита. Потому мраморные вазы должны стоить намного дешевле чем гранитные, хоть и мрамор менее недолговечен и более подвержен атмосферному воздействию.

Производство гранитных ваз и другой фигурной продукции из камня требует внедрения новых технологий и ещё большей автоматизации. Так как ещё очень много делается вручную, в частности - полирование ваз, шаров, лампад. Надеемся, что в скором будущем так произойдет, и за счёт этого удастся снизить себестоимость единицы точеной гранитной продукции и поднять продуктивность труда.

1. **Работа на токарном станке.**

Станки для изготовления изделий с формой тел вращения — колонн, балясин, декоративных ваз, подставок, шаров в своем большинстве конструктивно аналогичны токарным станкам, принцип работы которых заключается в воздействии неподвижно закрепленного резца на вращающуюся заготовку. При этом резец, углубившийся в заготовку на заданную глубину, совершает вместе с резцедержателем продольное перемещение, параллельное оси вращения заготовки. Токарный метод обработки камня в настоящее время применяется редко при изготовлении деталей небольших размеров в основном из низкопрочных горных пород. Инструментом в подобных случаях служит резец, армированный пластиной твердого сплава. Чаще используют усовершенствованный способ обработки, при котором на вращающуюся заготовку воздействуют вращающимся периферийным инструментом — отрезным кругом, шлифовальным кругом, фрезой. Такая схема обработки заложена в большинстве конструкций современных станков для изготовления изделий с формой тел вращения.

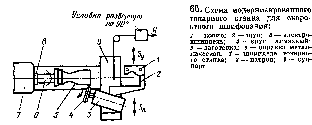


Схема токарного станка

Назначение токарных станков: изготовление заготовок; шлифовка и полировка изделий имеющих форму тел вращения; сверление, шлифовка и полировка отверстий (полостей) в заготовках. На суппорте 9в специальном поворотном устройстве устанавливается электрошпиндель 3, имеющий возможность поворота вокруг вертикальной оси на 360º. Электрошпиндель 3 получает питание от высокочастотного генератора. Для придания обрабатываемой заготовке5 необходимойформы, на станине станка смонтировано копировально-следящие устройство. Копир 1крепится на дополнительном суппорте, а щуп 2 –на специальной головке. Обрабатываемая каменная заготовка 5, наклеенная на металлическую оправку 6, закрепляется в патроне 8, установленном в шпиндель 7 токарного станка. Алмазный круг 4 устанавливают на валу электрошпинделя. Продольная подача инструмента обеспечивается механической или ручной подачей суппорта станка. При работе с копировальным устройством поперечное перемещение суппорта бездействует, поэтому толщина снимаемого слоя задается копирным устройством. Вращение обрабатываемой заготовки осуществляется шпинделем токарного станка. Меняя алмазные круги в порядке уменьшения зернистости, а на последней стадии используя притиры, проходят полный цикл обработки камня. Для просверливания отверстий, выполнения полостей и углублений, шлифовки их поверхностей, а также получения кернов (цилиндрических заготовок) на задней бабке станка могут крепится алмазные и твердосплавные сверла, коронки и шлифовальные головки разной формы.Обработка камня ведется с обязательной подачей охлаждающей жидкости в зону обработки.

**Вопросы.**

1.Назовите способ и инструмент для получения цилиндрических заготовок.

2.Назовите операции, выполняемые на универсальной бабке.

3.На чем изготавливаются изделия сферической формы? Перечислите последовательность операций.

Литература:

1.Художественная обработка камня Э.И. Белицкая

2.Основы дизайна. Художественная обработка твердого и мягкого камня: Учебное пособие (ФГОС) / Ермаков М.П. - Рн/Д:Феникс, 2016. - 654 с

3.Декоративно-прикладное искусство: Учебное пособие / В.Н. Молотова. - 3-e изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2016. - 288 с.

|  |  |
| --- | --- |
| Учебная дисциплина | **МДК.02.01 Технология токарной обработки камня** |
| Профессия | 54.01.14 Резчик |
| Преподаватель | Кузьменко Елена Николаевна |
| Тема 3 | Организация токарных работ по камню |

Занятия № 17--18

Урок - лекция

**Задание для дистанционного обучения**

**22.04.2020 г.**

**Тема урока: «Организация рабочего места токаря по камню. Опасные вредные факторы в зоне рабочего места токаря по камню»**

**Цель урока:** Познакомить обучающихся с принципами организации рабочего места токаря по камню. Познакомить с вредными факторами в зоне рабочего места и методами борьбы с ними.

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.Организация рабочего места токаря по камню.

2. Техника безопасности при работе на станках.

3. Меры борьбы с производственными вредностями.

**1. Организация рабочего места токаря по камню.**

В процессе токарной обработки камня в зависимости от поставленной задачи используется следующее электромеханическое оборудование: станки - токарные, отрезные, шлифовальные, полировальные, сверлильные, универсальные обрабатывающие центры с числовым программным управлением (ЧПУ), бормашины.

Рабочим органом большинства камнеобрабатывающих станков является шпиндель с насаженным на нем инструментом. Шпиндель представляет собой вращающийся вал с устройством для закрепления инструмента. Название его произошло от немецкого слова, которое в буквальном переводе означает веретено. Элементы станка, объединенные шпинделем, образуют шпиндельную группу. Подвижную шпиндельную группу обычно называют суппортом или кареткой.

Суппорт, название которого произошло от латинского слова «суппорто» — подвожу, поддерживаю, несет закрепленный инструмент и обеспечивает его установку и передвижение относительно обрабатываемого изделия. С изобретением суппорта инструмент перешел из рук рабочего к механизму. Самоходный суппорт положил начало современным металлорежущим, а также камнеобрабатывающим станкам с развитым исполнительным механизмом. Кроме шпинделя, в конструкцию камнеобрабатывающих станков непременно входят станина, главный привод и станочная тележка или стол. Вращение на шпиндель передается от двигателя системой передачи, которая может состоять лишь из прямого муфтового соединения шпинделя с двигателем или же включать редукторы (механизмы, изменяющие скорость вращения), промежуточные валы, блоки шестерен и другие сравнительно сложные устройства. Взаимная связь отдельных элементов станка и его работа изображается на кинематической схеме.

Одним из основных показателей станка, характеризующих эффективность его работы, является производительность, т. е. количество готовой продукции или заготовок, изготовленных на данном станке в единицу времени. Различают производительность технологическую (за чистое время работы станка без перерывов) и эксплуатационную (фактическую), при определении которой учитываются установленные практикой перерывы в работе.

**2. Техника безопасности при работе на станках.**

Каждый работающий должен хорошо знать и строго выполнять инструкцию по технике безопасности, которая определяет условия безопасности работы на данном производстве в конкретных условиях.

К работе на камнеобрабатывающих станках допускаются мастера, хорошо изучившие станок, обученные безопасным приемам работы на нем и знающие инструкцию по технике безопасности.

Работая на станке с отдельными электромоторами, рабочий должен уметь пользоваться электроаппаратурой управления: кнопочными или магнитными пускателями, рубильниками, выключателями, розетками.

Не допускается прикасаться к незащищенным или плохо защищенным частям электродвигателя и пусковой электроаппаратуре.

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.

О всех неисправностях и недостатках станка, предохранительных устройств, электрооборудования и ограждений, подмостков, замечаемых при осмотре, необходимо сообщить мастеру и не при- ступать к работе до устранения неисправности и без его указания.

**Охрана труда при работе электроинструментом.**В зависимости от конструкции и назначения электроинструмента существуют различные приемы работы с ним. Их необходимо хорошо знать.

Прежде чем приступить к работе на электроинструменте, следует убедиться в его исправности. Для этого следует проверить крепление отдельных деталей, легкость и плавность движения ходовых деталей и узлов, убедиться в наличии смазки и особенно тщательно проверить исправность питающего шлангового шнура, изоляция которого не должна иметь повреждений.

Прежде чем включить инструмент, необходимо проверить со-ответствие напряжения и частоты тока в сети номинальным данным электродвигателя инструмента и наличие заземления (или зануления), если рабочее напряжение свыше 65 В. Выключатель сначала проверяют многократным включением и выключением вхолостую, а затем к электросети присоединяют инструмент и несколько раз включают и выключают его.

При работе необходимо следить за тем, чтобы электроинструмент не перегревался. Степень нагрева считается допустимой, если к поверхности корпуса инструмента можно прикасаться рукой.

Применяемый режущий инструмент должен соответствовать размерам и назначению электроинструмента. К работе можно приступить только после того, как рабочий убедится в полной исправности режущего инструмента и надежном его закреплении в патроне.

При включении электроинструмента запрещается его регулировать, устранять неисправности и т. д. При любом ремонте необходимо отключать питающий шнур электроинструмента от сети. Включать электродвигатель следует только перед самым началом работы, в перерывах он должен быть выключен.

Необходимо постоянно оберегать питающий шнур от повреждений и не допускать его перекручивания. При переходе с электроинструментом с одного места работы на другое не допускается натяжение шнура.

По окончании работы питающий шнур следует отключить от сети, протереть его сухой тряпкой и аккуратно смотать, а затем электроинструмент очистить от пыли, грязи, стружки и масла. Хранить его надо в закрытых ящиках. При длительных перерывах в работе электроинструмент следует сдавать в кладовую для проверки, смазки, профилактического ремонта и хранения.

Рабочему-камнерезу не разрешается самостоятельно разбирать и ремонтировать электроинструмент.

**Пожарная безопасность.**Пожары на производстве могут возникать по разным причинам: от случайной искры, попавшей на горючие производственные отходы, от неаккуратного обращения курящих с огнем, вследствие короткого замыкания неисправных проводов, в результате самовозгорания.

При механической обработке материалов режущий инструмент охлаждается смазочно-охлаждающими жидкостями, содержащими минеральные масла, керосин, соду, мыльный раствор. Нередко применяются огнеопасные эмульсии, бензин, растворители, моющие средства, при небрежном обращении с которыми может возникнуть пожар.

Для предотвращения пожаров необходимо строго выполнять правила противопожарной безопасности.

Рабочее место следует содержать в чистоте и порядке. Необходимо осторожно обращаться с нагревательными приборами и различными легковоспламеняющимися материалами. Технические масла и обтирочные материалы, в особенности промасленные, легко самовозгораются, поэтому совместное хранение их недопустимо. Обтирочные материалы следует хранить в железных ящиках с плотными крышками, а материалы, пропитанные растительными маслами, необходимо заливать водой и ежедневно удалять из цеха. Масла хранят в бочках или в бидонах в цеховых кладовых, а при небольших запасах (не более суточной потребности) — в пределах цеха в железных шкафах. Так же хранят и отработанные масла.

**3. Меры борьбы с производственными вредностями.**

В процессе работы на резчика могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные производственные факторы:

— передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;

— разрушающиеся конструкции;

— повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;

— повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;

— повышенный уровень шума на рабочем месте;

— повышенный уровень вибрации;

— повышенная или пониженная влажность воздуха;

— повышенная или пониженная подвижность воздуха;

— повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

— отсутствие или недостаток естественного света;

— недостаточная освещенность рабочей зоны;

— повышенная яркость света;

— повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;

— повышенный уровень инфракрасной радиации;

— острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования.

1. Резчик по камню должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (СИЗ).

2. Выдаваемые специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия.

3. Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, а также с истекшим сроком годности к применению не допускаются.

4. Использовать спецодежду и другие СИЗ для других, нежели основная работа, целей запрещается.

5. Резчик должен знать и соблюдать правила личной гигиены. Пить воду только из специально предназначенных для этого установок.

6.ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫПроверить исправность спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты (СИЗ) на отсутствие внешних повреждений, надеть исправные СИЗ, соответствующие выполняемой работе, застегнуться на все пуговицы, не допуская свободно свисающих концов, обувь застегнуть либо зашнуровать, надеть головной убор.

7. Подготовить рабочее место: убрать посторонние предметы и все, что

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

8. Проверить комплектность и исправность оборудования, приспособлений и инструмента, эффективность работы вентиляционных систем, местного освещения, средств коллективной защиты.

9. Содержать рабочее место в чистоте, своевременно удалять с пола рассыпанные (разлитые) вещества, предметы, материалы.

**Вопросы.**

1. Сформулируйте важность правильной организации рабочего места токаря по камню.
2. Сформулируйте основные принципы ТБ при работе на токарном станке.
3. Для чего необходимо соблюдать меры борьбы с производственными вредностями? Назовите ПВ в профессии токаря по камню