



ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ТЮМЕНСКИЙ НЕФТЕПРОВОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор «ТНПК»

С.Н. Казаков

«01» 03 2021г.

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ОБРАБОТКА РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Тюмень, 2021

Обработка резьбовых поверхностей. Методическое руководство - Тюмень: «ТНПК», 2021, стр. 16.

Методическое руководство предназначено для обучающихся, выполняющих практическую работу по теме «Слесарное дело» в группах среднего профессионального образования.

В данном методическом руководстве приводятся условия последовательного выполнения слесарной операции – нарезание резьбы, с использованием соответствующих приспособлений, инструмента, контроля качества нарезанной резьбы, а так же меры безопасности при выполнении работы.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК: Частное профессиональное образовательное учреждение «Тюменский нефтепроводный профессиональный колледж»

РЕЦЕНЗЕНТ:

Аринович Иван Николаевич - мастер ПО отделения СПО

РАЗРАБОТЧИК:

Лощинин Андрей Анатольевич - преподаватель отделения СПО

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделением СПО

А.В. Апаев

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании учебно-методического совета «ТНПК»

Протокол № 1 от «20» 01 2020 г.

Содержание

Введение	4
1 Меры по охране труда	5
1.1 Меры безопасности перед началом работ	5
1.2 Меры безопасности во время проведения работ	5
1.3 Меры безопасности в аварийных ситуациях	5
1.4 Меры безопасности по окончании работ	6
2 Общие положения	7
2.1 Инструменты и приспособления для нарезания наружной и внутренней резьбы вручную	7
2.2 Подготовка стержней и отверстий под нарезание резьбы	8
2.3 Правила нарезание резьбы вручную	9
3 Практическая часть	10
3.1 Перечень применяемого оборудования, инструмента и материала	10
3.2 Нарезание резьбы круглыми плашками	13
3.3 Нарезание резьбы в сквозных отверстиях	14
3.4 Нарезание резьбы в глухих отверстиях	15
Библиография	16



Введение

Методическое руководство предназначено для обучения при реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение слесарных и слесарно-сборочных работ», разработанной в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по профессии СПО 220703.02 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.08.2013 г № 682 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования по профессии» 220703.02 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике». (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 № 29575).

Умение нарезать наружную и внутреннюю резьбу - одно из умений, которое обучающийся должен приобрести по окончании реализации профессионального модуля.

Практическое обучение слесарной операции «нарезание наружной и внутренней резьбы» осуществляется в слесарной мастерской.

Проведение практических занятий проводится индивидуальным способом.

В процессе обучения организуется текущий контроль выполнения операций. Контроль осуществляется мастером производственного обучения (преподавателем) по разработанным и утвержденным контрольно-оценочным средствам, с определенными в них критериями оценивания.

1 Меры по охране труда

1.1 Меры безопасности перед началом работ

Перед проведением практических занятий обучающиеся должны пройти инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, расписаться в журнале инструктажей, и изучить данное методическое руководство.

Подготовить и надеть необходимые средства индивидуальной защиты (спец одежда, спец обувь, средства защиты рук и головы). Застегнуть манжеты рукавов специальной одежды.

Осмотреть и подготовить свое рабочее место, убрать все лишние предметы, не загромождая при этом проходов.

Проверить, чтобы применяемый при работе инструмент и приспособления были исправны.

Проверить наличие искусственного освещения. Оно должно быть достаточным.

Начинать работы можно только с разрешения и в присутствии мастера производственного обучения.

Об обнаруженных неисправностях сообщить мастеру производственного обучения. Самостоятельно устранять выявленные неисправности запрещается.

1.2 Меры безопасности во время проведения работ

Обучающиеся должны следить за состоянием инструмента, при обнаружении неисправности или поломке – заменить инструмент на исправный.

Прочно закреплять заготовку в тисках.

Инструмент укладывать таким образом, чтобы исключить его падение.

Запрещается пользоваться неисправным инструментом.

Соблюдать осторожность при работе с режущим инструментом, имеющим острые кромки.

1.3 Меры безопасности в аварийных ситуациях

При возникновении аварий и аварийных ситуаций все работы немедленно прекратить и сообщить мастеру производственного обучения.

В случае возникновения порезов и других травм, необходимо немедленно обратиться к мастеру производственного обучения, при необходимости вызвать скорую помощь позвонив по телефону 03 (сотовый 112), назвать адрес объекта, место нахождения пострадавшего, характер травмы и сообщить свою фамилию.

При возгорании на рабочем месте немедленно отключить электроприборы и сообщить о возгорании мастеру производственного обучения.

Немедленно по телефону 01 (сотовый 112) вызвать пожарную охрану, назвать адрес объекта, место возникновения пожара, сообщить свою фамилию и покинуть помещение по плану эвакуации при пожаре.

В случае пожара необходимо сохранять спокойствие и беспрекословно выполнять распоряжения мастера производственного обучения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Открывать или выбивать окна, это усиливает приток воздуха, способствует усилению огня.

1.4 Меры безопасности по окончанию работы

Убрать детали, заготовки и материалы в отведённые для этого места.

Проверить и очистить приспособления, инструменты, применяемые при работе, и положить в отведенное место.

Привести в порядок рабочее место, очистить от остатков материала и мусора.

Сообщить об окончании работы мастеру производственного обучения и с его разрешения покинуть мастерскую.

Вымыть руки теплой водой с мылом, а при необходимости принять душ.

2 Общие положения

Обработка резьбовых поверхностей — это операция, которая осуществляется посредством снятия слоя материала (стружки) с обрабатываемой поверхности или без снятия стружки, т. е. пластическим деформированием. В первом случае речь идет о нарезании резьбы, а во втором — о ее накатывании. При сборке и ремонте оборудования и проведении монтажных работ применяется нарезание или накатывание резьбы вручную или с помощью ручных механизированных инструментов.

В данном методическом руководстве указана последовательность выполнения работ по образованию внутренней и наружной резьбы на винтах и гайках вручную посредством снятия стружки.

2.1 Инструменты и приспособления для нарезания наружной и внутренней резьбы вручную

Для нарезания наружной и внутренней резьбы вручную применяют специальные резьбонарезные инструменты (метчики и плашки) и приспособления, позволяющие создать вращающий момент на инструменте, необходимый для обеспечения сил резания в процессе обработки.

Метчик (рисунок 1) состоит из двух частей: рабочей, которая обеспечивает процесс резания, и хвостовой, на конце которой выполнен квадратный выступ для установки воротка. Рабочая часть метчика включает в себя режущую (заборную) часть, которая обеспечивает удаление основного припуска на обработку, и калибрующую, осуществляющую окончательную обработку резьбы. Метчики для ручного нарезания резьбы изготавливают в виде комплектов из двух-трех штук (черновой, средней и чистовой), которые помечают круговыми рисками на хвостовой части (одна, две и три риски соответственно).

Для создания крутящего момента на режущем инструменте (метчике) применяют специальные приспособления — воротки различных конструкций.

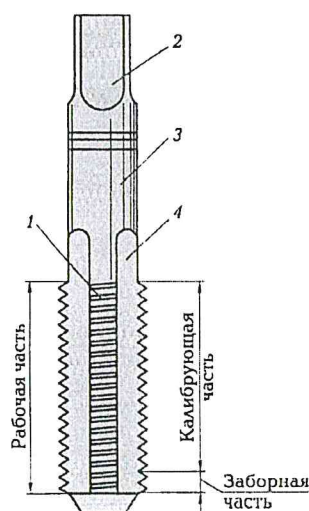


Рисунок 1 – Метчик

1 — нитка (виток); 2 — квадрат;
3 — хвостовик; 4 - канавка

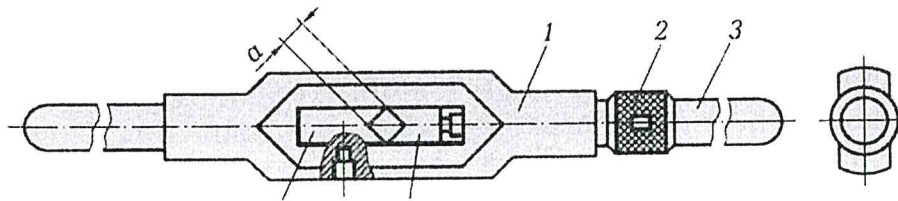


Рисунок 2 – Раздвижной вороток

1 — рамка; 2 — муфта; 3 — рукоятка; 4, 5 — соответственно подвижный и неподвижный сухарь; *a* — сторона квадрата

Универсальный (раздвижной) вороток (рисунок 2) представляет собой рамку с двумя сухарями - подвижным и неподвижным, образующими квадратное отверстие и обеспечивающими закрепление хвостовой части метчика.

Вороток с выключающимися кулачками (предохранительный) (рисунок 3, а) позволяет предохранять метчик от поломок за счет выведения из зацепления кулачков корпуса и втулки, когда усилие, передаваемое воротком, превышает допустимое.

Торцевой вороток (рис. 3, б) применяют при нарезании резьбы в труднодоступных местах, так как он позволяет работать одной рукой.

Вороток с трещоткой (рис. 3, в) служит для нарезания резьбы в труднодоступных местах, когда за один раз вороток может быть повернут на небольшой угол.

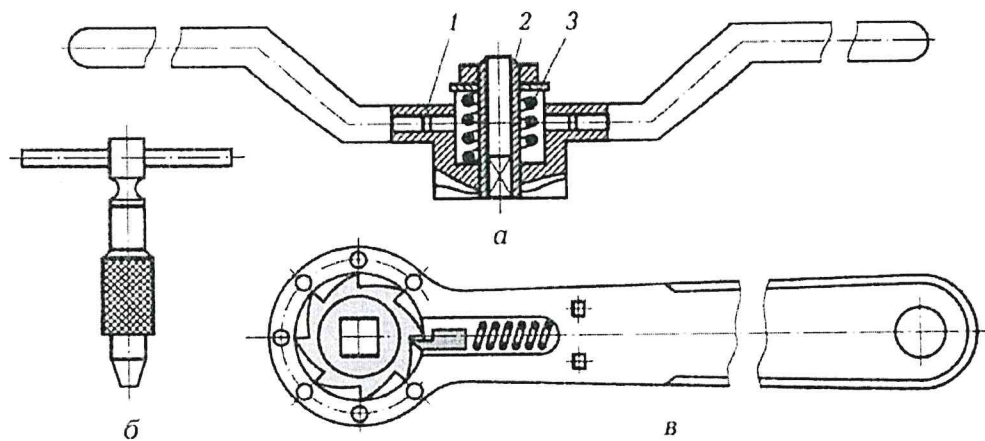


Рисунок 3 – Воротки

a — предохранительный: 1 — корпус; 2 — втулка; 3 — пружина; б — торцевой; в — с трещоткой

Плашка — инструмент для нарезания наружной резьбы, состоящий из двух частей: заборной и калибрующей. Их назначение такое же, как и у соответствующих частей рабочей части метчика.

Круглые плашки (рисунок 4, а) представляют собой резьбовое кольцо с несколькими канавками для образования режущих кромок и отвода стружки. Их изготавливают цельными и разрезными. Благодаря своим пружинящим свойствам плашки позволяют регулировать величину среднего диаметра нарезаемой резьбы.

Квадратные плашки (рисунок 4, б) состоят из двух половин, которые укрепляют в специальной рамке с рукоятками — клуппе.

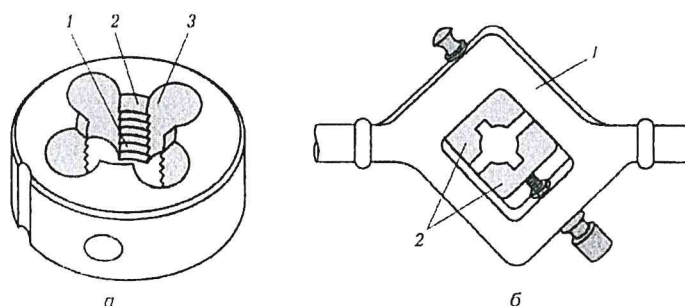


Рисунок 4 – Резьбонарезные плашки

а — круглая: 1 — заборная часть; 2 — калибрующая часть; 3 — стружечная канавка;
б — квадратная (раздвижная): 1 — клупп; 2 — плашка

Клупп обеспечивает возможность регулирования среднего диаметра нарезаемой резьбы.

Для создания вращательного момента и обеспечения процесса резания при нарезании наружной резьбы плашками применяют специальные приспособления — воротки (для круглых плашек) и клуппы (для разрезных плашек).

Вороток для круглых плашек (рисунок 5) представляет собой круглую рамку с выточкой, в которой помещается круглая плашка, удерживаемая от проворачивания при помощи трех стопорных винтов. Четвертый винт позволяет регулировать средний диаметр резьбы при применении для ее нарезания разрезной круглой плашки.

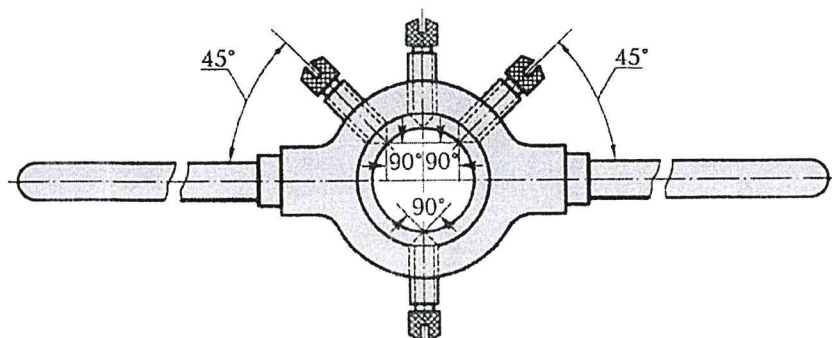


Рисунок 5 -
Вороток для круглых плашек

Клупп (см. рисинок 4, б) представляет собой квадратную рамку с выступами, в которые входят пазы плашки. Одну из половин плашки можно перемещать при помощи винта, регулируя величину среднего диаметра нарезаемой резьбы.

2.2 Подготовка стержней и отверстий под нарезание резьбы

В процессе нарезания резьбы происходит не только удаление слоя материала с поверхности заготовки, но и пластическое деформирование обрабатываемой поверхности, которое сопровождается выдавливанием части металла заготовки из впадин витков резьбы к вершинам. Это явление должно учитываться при определении диаметров стержней и отверстий под нарезание резьбы. Поэтому размеры заготовок целесообразно определять при помощи справочных таблиц, в которых они приводятся с учетом всех факторов, влияющих на процесс резания.

На практике диаметр отверстия под резьбу выбирают равным ее номинальному размеру, уменьшенному на величину шага. Например, при нарезании резьбы М10 диаметр отверстия должен быть $10 - 1,5 = 8,5$ мм.

При нарезании наружной резьбы диаметр стержня должен быть меньше номинального диаметра резьбы на 0,1 ...0,2 мм в зависимости от ее размера.

2.3 Правила нарезание резьбы вручную

При обработке наружной и внутренней резьбы необходимо придерживаться ряда правил:

1. Нарезание резьбы вручную необходимо выполнять при обильном смазывании метчика или плашки машинным маслом.
2. При нарезании резьбы вручную следует периодически срезать образующуюся стружку обратным ходом метчика или плашки на 1/2 оборота.
3. После нарезания резьбы необходимо произвести контроль ее качества: внешним осмотром (не допуская задиров и сорванных ниток) и резьбовым калибром, проходная часть которого должна навинчиваться легко, от руки.

Правила нарезания наружной резьбы вручную:

1. Проверить перед нарезанием резьбы диаметр стержня, который должен быть меньше номинального размера резьбы на 0,1 ...0,2 мм.
2. Выполнить на вершине стержня заборную фаску таким образом, чтобы она была концентрична оси стержня. При этом ее диаметр не должен быть меньше внутреннего диаметра резьбы, а угол наклона относительно оси стержня должен составлять 60° .

3. Следует закреплять стержень в тисках прочно, проверяя его перпендикулярность зажимным губкам при помощи угольника.

Правила обработки внутренней резьбы вручную:

1. Проверить соответствие диаметра отверстия размеру нарезаемой резьбы.
2. Проверить соответствие глубины отверстия требованиям чертежа при нарезании глухой резьбы.
3. Проверить при помощи угольника перпендикулярность оси метчика плоскости заготовки, в отверстии которой нарезается резьба.
4. Использовать при нарезании резьбы все метчики комплекта.
5. Периодически очищать от стружки глухие отверстия при нарезании в них резьбы.

3 Практическая часть

3.1 Перечень применяемого оборудования, инструмента и материала

Применяемый материал:

- заготовки (стержни, пластины с отверстиями сквозными и глухими);
- машинное масло.

Оборудование и приспособления:

- слесарный верстак с тисками;
- воротки для круглых плашек;
- воротки раздвижные.

Инструменты:

- штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм;
- круглые плашки (неразрезные и разрезные);
- метчики;
- напильники с насечкой № 2 и 3;
- резьбовые калибры-кольца.

3.2 Нарезание резьбы круглыми плашками

Последовательность выполнения работ:

Подготовка воротка к работе

Слегка отвернуть все винты на воротке.

Вставить плашку в гнездо воротка так, чтобы клеймо на плашке было наружу, а углубления располагались против стопорных винтов. У разрезных плашек разрез должен быть против среднего винта.

Закрепить плашку в головке воротка стопорными винтами (рисунок 6).

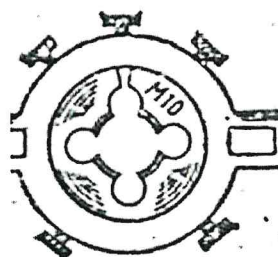


Рисунок 6 – Вороток с плашкой

Подготовка и закрепление стержня в тисках

Проверить диаметр стержня, который должен быть на 0,1-0,2 мм меньше наружного диаметра резьбы.

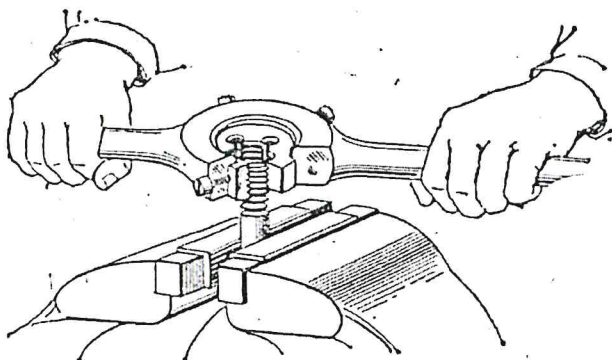


Рисунок 7 – Нарезание резьбы

Для обеспечения врезания опилить на верхнем конце стержня фаску.

Закрепить стержень в тисках вертикально так, чтобы выступающая над губками часть его была на 20-25 мм больше длины нарезаемой части.

Нарезание резьбы неразрезной плашкой

Смазать конец стержня маслом.

Наложить плашку на конец стержня так, чтобы клеймо было внизу и, нажимая на корпус воротка ладонью правой руки, левой рукой вращать его за рукоятку по часовой стрелке до полного врезания плашки.

Прорезать стержень на требуемую длину за один рабочий ход, вращая плашку за рукоятки воротка по часовой стрелке на один-два оборота и на пол-оборота обратно (для среза стружки). Обильно смазать плашку маслом. Снять плашку со стержня обратным вращением (рисунок 7).

Нарезание резьбы разрезной плашкой

Отвернуть крайние регулировочные винты воротка и, завернув плотно средний винт, разжать плашку.

Прорезать стержень на требуемую длину способом, указанным выше, и снять плашку обратным вращением.

Проверить резьбу резьбовым калибром-кольцом или гайкой (рисунок 8) и, если гайка или проходное кольцо не навинчивается, прорезать болт еще раз, регулируя размер резьбы регулировочными винтами.

Проверка качества резьбы

Проверить качество резьбы наружным осмотром (не допускаются задиры и сорванные нитки).

Проверить резьбу гайкой (гайка должна навинчиваться легко, но без качания).

Проверить резьбу резьбовым калибром-кольцом (проходное кольцо должно навинчиваться, а непроходное - не навинчиваться) (рисунок 8).

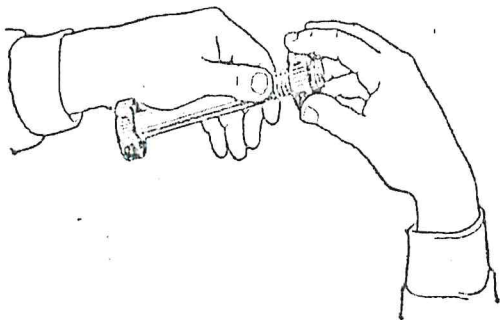


Рисунок 8 – Проверка качества

3.3 Нарезание резьбы в сквозных отверстиях

Последовательность выполнения работ:

Подготовка заготовки к нарезанию резьбы

Проконтролировать наличие фаски в отверстии заготовки.

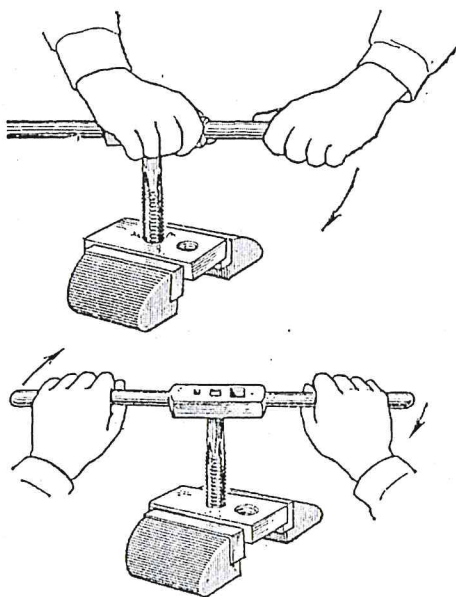
Закрепить заготовку со сквозным отверстием в тисках, проконтролировать горизонтальность плоскости заготовки.

Нарезание резьбы в отверстии

Подобрать метчики в соответствии с требованиями чертежа.

Смазать рабочую часть первого (чернового) метчика маслом и вставить его заборной частью в отверстие строго по его оси.

Надеть на квадрат хвостовика метчика вороток и, нажимая правой рукой на метчик вниз, левой рукой вращать вороток по часовой стрелке до врезания метчика в металл на несколько ниток.



Нарезать резьбу, вращая метчик за рукоятку воротка по часовой стрелке на один-два оборота и на пол-оборота обратно (для среза стружки) до полного входа рабочей части метчика в отверстие.

Вывернуть метчик обратным ходом и прорезать резьбу вторым (калибрующим) метчиком (рисунок 9).

Рисунок 9 – Нарезание резьбы метчиком

Проверка качества резьбы

Проверить резьбу внешним осмотром (не допускаются задиры и сорванные нитки).

Проверить резьбу резьбовым калибром-пробкой (проходной конец навинчивается, непроходной - не навинчивается) (рисунок 10).

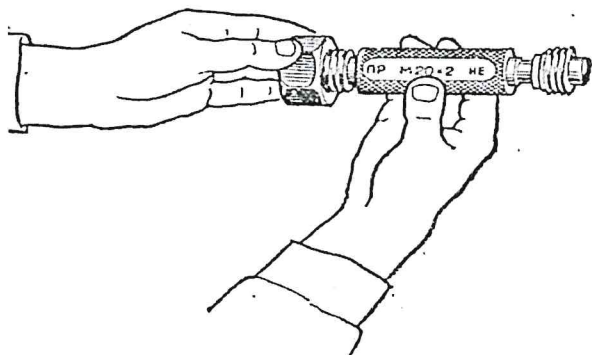


Рисунок 10 – Проверка качества резьбы

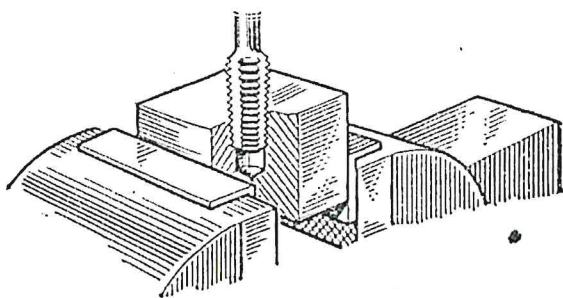
3.4 Нарезание резьбы в глухих отверстиях

Последовательность выполнения работ:

Подготовка заготовки к нарезанию резьбы

Проконтролировать наличие фаски в глухом отверстии заготовки.

Закрепить заготовку с глухим отверстием в тисках, проконтролировать горизонтальность плоскости заготовки.



Нарезание резьбы в глухом отверстии

Подобрать метчики и нарезать резьбу в отверстии первым метчиком, применяя приемы, указанные в п 3.3. При этом после каждых двух-трех рабочих оборотов вывертывать метчик из отверстия и очищать отверстие от стружки.

Рисунок 11 – Нарезание резьбы в глухих отверстиях

Подобным образом нарезать резьбу вторым метчиком комплекта (рисунок 11)

Проверка качества резьбы

Вернуть в нарезанное отверстие контрольный болт или шпильку.

Если болт (шпилька) ввертывается легко (без качания) до дна – отверстие нарезано правильно.

Если болт ввертывается очень трудно или совсем не ввертывается, прорезать отверстие вторым метчиком повторно.

Точную резьбу проверить калибром.

Библиография

1 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 220703.02 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике;

2 И-03.100.30-ТНПК-002-20 Инструкция о требованиях к оформлению методических разработок в «ТНПК»;

3 Учебник Б.С. Покровский Основы слесарных и сборочных работ. Москва, Издательский центр «Академия» 2017. – 208 с./

