

Оглавление

Введение.....	2
1. Сведения о радиально-сверлильном станке 2Л53У.....	3
2. Электрическая схема и описание работы вертикально-сверлильного станка 4	
3. Расчет и выбор электрических аппаратов станка.....	5
4. Обслуживание электрооборудования станка.....	7
5. Охрана труда при обслуживании электрооборудования станка.....	9
Заключение.....	11
Список использованных источников.....	12

Введение

Цель

Составление программы по техническому обслуживанию и эксплуатации электрооборудования радиально-сверлильного станка 2Л53У.

Задача

Углубление навыков по расчету и выбору электрических аппаратов станка, изучение вопросов охраны труда и обслуживания электрооборудования станка.

Актуальность

Данный станок имеет широкое применение в промышленности.

Несмотря на тот факт, что станок начали производить более 30 лет назад, он может вполне успешно заменять современное сверлильное оборудование.

К неоспоримым преимуществам данного агрегата можно отнести выносливость, долговечность и простой ремонт.

1. Сведения о радиально-сверлильном станке 2Л53У

При определенном оснащении радиально-сверлильного станка 2л53у применяют в машиностроительной, станкостроительной и других отраслях. Радиально сверлильный станок 2л53у имеет следующие технические особенности:

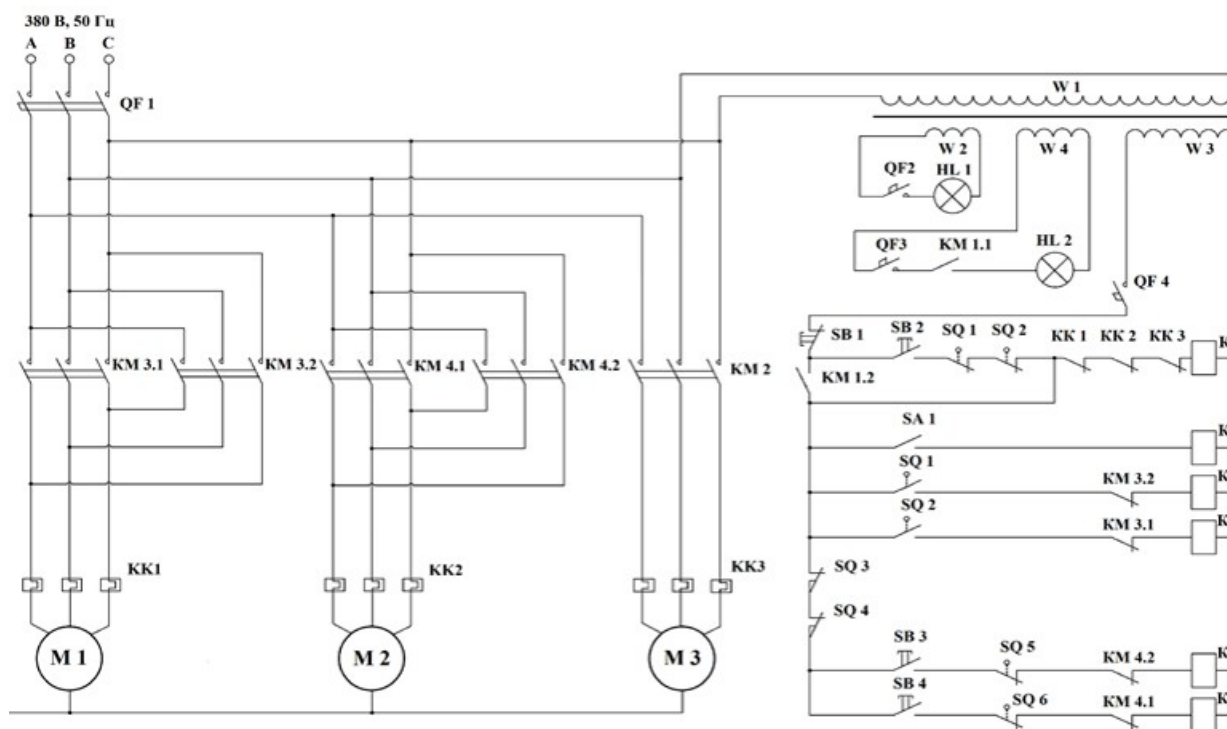
- Компоновка позволяет проводить обработку деталей, которые устанавливаются вне плиты.
- Класс точности Н.
- Ограничение диаметра получаемого отверстия при использовании сверлильного станка составляет 35 мм.
- От оси шпинделя до направления колонны расстояние может изменяться в пределах от 290 до 1 000 мм.
- По рукаву в горизонтальной плоскости сверлильная головка может перемещаться на 710 мм.
- Модель также позволяет перемещать стол, что позволяет упростить сверление в случае небольшого размера заготовки. Ограничение по вертикальному перемещению стола сверлильного станка составляет 340 мм.
- Размер плиты, на котором может размещаться заготовка, составляет 800 на 1500 мм.
- Паспорт радиально сверлильного станка 2л53у указывает на то, что конец шпинделя по ГОСТ 24644-81 Морзе 4.
- Кинематическая схема предусматривает наличие 8-ми скоростей шпинделя прямого вращения.
- Частота вращения шпинделя может варьировать в пределах от 35,5 до 1 400 об/мин.
- Число ступеней рабочих передач составляет 6.
- На радиально сверлильном станке может устанавливаться довольно большое количество различных режущих инструментов, некоторые крепятся через специальную оснастку, которая не поставляется в комплекте.

Перед первым пуском станка 2Л53У следует внимательно ознакомиться с характеристиками паспорта, изучить параметры его узлов и агрегатов. После этого необходимо подготовить ровную площадку, которая не изменит своей геометрии под воздействием массы оборудования.

По окончании монтажа станка следует проверить его узлы. В случае надобности – удаляется антикоррозийный состав с их поверхности. Затем оборудование запускается на холостом ходу без установки режущего

инструмента и деталей. Проверяется правильность работы на всех режимах, контролируется паспортная точность подач.

2. Электрическая схема и описание работы вертикально-сверлильного станка



QF1-4 – Выключатель автоматический

KK1-3 – Тепловое реле

HL1 – Светильник СГС, лампа

HL2 – Лампа

KM3.1, KM3.2, KM4.1, KM4.2, KM2 – Пускатель магнитный

KM1.1, KM1.2 – Реле электромагнитное

SB1 – SB4 – Кнопка управления

SA-1 – Выключатель кулачковый

S6 – Микропереключатель

T1 – Трансформатор

W1-4 – катушка

SQ1-6 – Путьевой выключатель конечный

Сведения о первоначальном пуске

Для подготовки станка к работе необходимо: дверку электрошкафа плотно закрыть; включить вводной выключатель, убедиться что сигнальная белая лампочка загорелась; подъемом рукоятки командоаппарата включить станок, при этом должна загореться зеленая лампочка. Наладочные

перемещения стола осуществляются кнопками, но прежде необходимо отжать бочку.

Для включения прямого вращения шпинделя необходимо рукоятку командоаппарата повернуть влево, для обратного вращения - вправо. Для остановки шпинделя рукоятку командоаппарата следует вернуть в нейтральное положение.

Описание режимов работы

Включением вводного автомата QF1 подается напряжение на главные и вспомогательные цепи, на пульте загорается сигнальная лампа HL2. Если необходимо охлаждение и освещение, то соответствующие выключатели ставятся в положение ВКЛЮЧЕНО.

Нажатием кнопки SB2 ВПРАВО катушка пускателя KM1 получает питание, главные контакты включают электродвигатель M1 на правое вращение шпинделя. Через блок-контакты KM1 включается пускатель KM2, включающий электродвигатель M2 и реле задержки KM7.

При нажатии кнопки SB3 ВЛЕВО происходит отключение пускателя KM1, электродвигателя M1, реле KM7. После разряда конденсатора C3 контакты реле KM7 замыкаются, и происходит включение пускателя KM3 и электродвигателя M1 на левое вращение шпинделя. Реле KM7 включается снова.

При автоматическом реверсе эти переключения происходят при срабатывании микропереключателя S6 от кулачка, установленного на лимбе.

Остановка осуществляется нажатием на кнопку SB1 СТОП. При этом отключаются пускатели KM1 или KM3, KM2, отключающие электродвигатели M1, M2. Через контакты реле KM7 включается реле KM6 с последующим включением пускателей KM4 и KM5. Обмотки электродвигателя M1 подключаются через выпрямитель VDI, VD2 к трансформатору T1. Происходит электродинамическое торможение шпинделя.

После разряда конденсаторов C1, C2 отключается реле KM6, отключающее пускатели KM4, KM5.

При переключении скоростей, если зубчатые колеса не входят в зацепление, применяют качательное движение ротора двигателя M1. Нажатием кнопки SB4 КАЧАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ включается пускатель KM4, подающий по фазам IC2-IC3 пониженное выпрямленное напряжение.

3. Расчет и выбор электрических аппаратов станка

Для выбора электрических аппаратов станка необходимо найти номинальный ток электродвигателя.

Расчет номинального тока производится по формуле:

$$I_{ном} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \times U_{ном} \times \eta \times \cos\varphi}$$

Где $P_{ном}$ – номинальная мощность двигателя;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение;

η – КПД двигателя.

Определяем номинальный ток электродвигателя М1, где $P_{ном} = 7,5$ кВт,
 $U_{ном} = 380$ В, $\eta = 0,88$, $\cos\varphi = 0,83$.

$$I_{ном} = \frac{7,5 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,88 \times 0,83} = 15,6 \text{ А}$$

Определяем номинальный ток электродвигателя М2, где $P_{ном} = 0,18$ кВт,
 $U_{ном} = 380$ В, $\eta = 0,65$, $\cos\varphi = 0,78$.

$$I_{ном} = \frac{180}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,65 \times 0,78} = 0,52 \text{ А}$$

Определяем номинальный ток электродвигателя М3, где $P_{ном} = 0,12$ кВт,
 $U_{ном} = 380$ В, $\eta = 0,63$, $\cos\varphi = 0,75$.

$$I_{ном} = \frac{120}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,63 \times 0,75} = 0,39 \text{ А}$$

1) Выбор автоматического выключателя:

$$I_y = 250 / 380 = 0,66 \text{ А};$$

$$SI_n = 15,6 + 0,52 + 0,39 + 0,66 = 17,17 \text{ А};$$

$$I_{тр} > 1,25 \cdot 17,17 = 21,46 \text{ А}.$$

Выбираю трехфазный автомат АП50Б 3 МТУЗ 25 с номинальным током автомата $I_{н.а.} = 25$ А; напряжением $U = 380$ В;

2) Выбор магнитного пускателя:

Расчет номинального тока пускателя производится по формуле:

$$I_{ном} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \times U_{ном} \times \eta \times \cos\varphi}$$

Рассчитаем ток магнитного пускателя КМ1:

$$I_{ном} = \frac{7,5 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,88 \times 0,83} = 15,6 \text{ А}$$

Согласно расчетам выбираем контактор ПМЛ-1165ДМ-16А-220ДС-УХЛ4-Б-КЭАЗ (246135).

Аналогично производим расчет и выбор магнитных пускателей КМ2 и КМ3.

Рассчитаем ток магнитного пускателя КМ2:

$$I_{ном} = \frac{180}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,65 \times 0,78} = 0,52 \text{ А}$$

Согласно расчетам выбираем контактор ПМЛ-1101-10А-220АС-УХЛ4-Б (229699).

Рассчитаем ток магнитного пускателя КМ3:

$$I_{ном} = \frac{120}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,63 \times 0,75} = 0,39 \text{ А}$$

Согласно расчетам выбираем контактор ПМЛ-1101-10А-220АС-УХЛ4-Б (229699)

3) Выбор тепловых реле:

Тепловое реле выбирается согласно условиям:

1) По напряжению:

$$U_{н.а.} \geq U_c,$$

Где $U_{н.а.}$ – номинальное напряжение КК, В;

U_c – номинальное напряжение сети, В;

2) По току:

$$I_{н.а.} \geq 1,15 \times I_c,$$

Где $I_{н.а.}$ – номинальный ток КК, А;

I_c – номинальный ток двигателя, А.

Рассчитываем номинальный ток теплового реле КК1:

$$I_{н.а.} \geq 1,15 \times 14,3 = 14,3 \text{ А}$$

Согласно расчетам выбираем реле тепловое LRD21 12-18А (LRD21).

Рассчитываем номинальный ток теплового реле КК2:

$$I_{н.а.} \geq 1,15 \times 8,93 = 10,27 \text{ А}$$

Согласно расчетам выбираем реле тепловое LRD16 9-13А (LRD16).

4. Обслуживание электрооборудования станка

Электрооборудование станков включает в себя трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель вращения и рабочей подачи шпинделя, электронасос охлаждения, электроаппаратуру управления.

Обслуживание электродвигателей станка

Перед пуском или после ремонта тщательно осматривают доступные внешние части; продувают двигатель сухим сжатым воздухом невысокого давления; осматривают место установки; проверяют состояние внешних болтовых соединений; осматривают питающий кабель; проворачивают ротор; измеряют сопротивление изоляции обмоток, проверяют целостность защитного заземления.

Контролируют температуру подшипников, обмоток, корпусов; нагрузку; вибрацию.

Температуру подшипников измеряют термометром на внешнем кольце подшипника в момент остановки. Она не должна превышать 80°C.

Температура обмоток статора не должна превышать +75°C, ротора - +85°C.

Причины возникновения вибраций:

- 1) Смещение вала при монтаже/просадке фундамента;
- 2) Короткое замыкание внутри обмотки статора;
- 3) Плохая балансировка вала.

Подшипники каждые 4 тыс. часов промывают керосином и заполняют смазкой.

Напряжение необходимо поддерживать в пределах 100-105% от номинального и не допускать отклонения на 5-10%.

Сопротивление изоляции обмоток статора должно быть не менее 10 МОм, ротора – 1,5 МОм. Если значение сопротивления ниже этой величины, то обмотки сушат.

На электродвигателе должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения.

Электродвигатель разрешается запускать повторно на холостом ходу – 2 раза подряд, в горячем состоянии – 1 раз. Последующие пуски проводят после охлаждения.

Случаи немедленного отключения электродвигателя:

- 1) При несчастном случае с людьми;
- 2) При появлении дыма или огня из корпуса;
- 3) При поломке приводного механизма;
- 4) При резком увеличении вибрации подшипников;
- 5) При чрезмерном нагреве подшипников.

Автоматический выключатель

Производится очистка ветошью автоматического выключателя. Затягиваются болтовые контактные и крепежные соединения.

Несколько раз включают и отключают выключатель вручную. Скорость включения и отключения выключателя не должна зависеть от скорости движения рукоятки или кнопки. Смазывают шарнирные соединения приборным маслом.

Проверяют состояние дугогасительных камер. Следы копоти удаляют обтирочным материалом, смоченным ацетоном, и вытирают насухо.

Осматривают подвижные и неподвижные контакты. Контакты, имеющие нагар на рабочей поверхности, очищают обтирочным материалом, смоченным бензином и сушат.

При отключенном положении выключателя мегомметром измеряют сопротивление изоляции между подвижным и неподвижным контактами каждой фазы. При включенном положении выключателя измеряют сопротивление изоляции между фазами автоматического выключателя. Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 мОм.

Собирают автоматический выключатель. Включают и выключают выключатель 3-5 раз при снятом напряжении, чтобы убедиться в четкости его работы.

Магнитный пускатель

Производится внешний осмотр корпуса пускателя. Пускатель очищают от пыли и грязи.

Осматривают рабочую пружину, обеспечивающую разрыв контактов. У неё должна быть достаточная жесткость.

Проверяется ход якоря пускателя относительно корпуса: необходимо, чтобы отсутствовали разные заклинивания и затруднения при движении. Проверка хода осуществляется замыканием контактов. При наличии механических заклиниваний нужно смазать или отшлифовать трущиеся детали.

Осматривают катушку пускателя. При наличии повреждений на каркасе, трещин, оплавления изоляции и нагара катушку заменяют.

Тепловые реле

Производят внешний осмотр реле, очищают корпус от пыли и грязи.

Поверхность контактов зачищают от нагара и копоти. Если толщина контактов составляет менее 0,5 мм, контакты заменяют. Нагар на контактах реле удаляют салфеткой, смоченной в уайт-спирте или бензине. Брызги металла или «корольки» на поверхности контактов удаляют надфилем

Осматривают состояние изоляции. При наличии сколов и трещин изоляционные детали заменяют.

При обгорании или деформации биметаллической пластины ее заменяют.

Нагреватели заменяют при замыкании витков, прогибе нагревателя до сближения с биметаллической пластиной, а также при выгорании материала нагревателя.

Перед испытаниями проверяют надежность затяжки контактов в местах присоединения нагревательных элементов, а также четкость работы механизма реле при замыкании и размыкании контактов вручную. При замыкании и размыкании контактов не должно наблюдаться заеданий и задержек.

Щупами измеряют величину растворов контактов.

Мегомметром на 500 В измеряют сопротивление изоляции между токопроводящими частями реле и металлической панелью, на которой закреплено реле.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм при температуре 20° С.

5. Охрана труда при обслуживании электрооборудования станка

При проведении работ на электродвигателях, принимают меры к тому, чтобы двигатель не пришел во вращение со стороны приводимого механизма (например, насоса).

Если работа на электродвигателе или приводимом им в движение механизме связана с прикосновением к токоведущим и вращающимся частям, электродвигатель должен быть отключен с выполнением предусмотренных Правилами технических мероприятий, предотвращающих

его ошибочное включение. При этом у двухскоростного электродвигателя должны быть отключены и разобраны обе цепи питания обмоток статора.

Работу, не связанную с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, разрешается производить на работающем электродвигателе.

При работе на электродвигателе правомерна установка заземления на любом участке кабельной линии, соединяющей электродвигатель с секцией РУ, щитом, сборкой.

Если работы на электродвигателе рассчитаны на длительный срок, не выполняются или прерваны на несколько дней, то отсоединенная от него КЛ должна быть заземлена также со стороны электродвигателя.

В тех случаях, когда сечение жил кабеля не позволяет применять переносные заземления, у электродвигателей напряжением до 1000 В разрешается заземлять КЛ медным проводником сечением не менее сечения жилы кабеля либо соединять между собой жилы кабеля и изолировать их. Такое заземление или соединение жил кабеля должно учитываться в оперативной документации наравне с переносным заземлением.

Перед допуском к работам на электродвигателях, способных к вращению за счет соединенных с ними механизмов (дымососы, вентиляторы, насосы), штурвалы запорной арматуры (задвижек, вентилей, шиберов) должны быть заперты на замок. Кроме того, должны быть приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей или расцеплению соединительных муфт.

Порядок включения электродвигателя для опробования должен быть следующим:

- производитель работ удаляет бригаду с места работы, оформляет окончание работы и сдает наряд оперативному персоналу;
- оперативный персонал снимает установленные заземления, плакаты, выполняет сборку схемы.

После опробования при необходимости продолжения работы на электродвигателе оперативный персонал вновь подготавливает рабочее место и бригада по наряду повторно допускается к работе на электродвигателе.

Профилактические испытания и ремонт электродвигателей, их съем и установку при ремонте должен проводить обученный персонал потребителя или подрядной организации.

Периодичность капитальных и текущих ремонтов электродвигателей определяет технический руководитель Потребителя. Как правило, ремонты электродвигателей должны производиться одновременно с ремонтом приводных механизмов.

Профилактические испытания и измерения на электродвигателях должны проводиться в соответствии с нормами испытаний электрооборудования.

Монтаж и подключение автоматического выключателя должны осуществляться квалифицированным электротехническим специалистом. Установка автоматического выключателя должна быть предусмотрена на вводе питающей линии в распределительных щитках, расположенных в помещении без повышенной опасности поражения электрическим током, в местах, доступных для обслуживания. Выбор места установки автоматического выключателя в электроустановках зданий необходимо выполнять по условию включения в зону защиты выключателя в первую очередь потребителей с повышенной вероятностью электропоражения людей при непреднамеренном прикосновении людей к токоведущим частям электроустановки или электропроводящим элементам, которые вследствие повреждения изоляции могут оказаться под напряжением

Перед работой магнитных пускателей необходимо проверить исправность всех контактов и правильность регулировки прибора. Затем, с рабочих поверхностей убирают пыль, грязь, лишнюю смазку и другие вещества. Убедитесь, что все элементы конструкции присоединены правильно. Состояние проводов необходимо проверять после каждого использования контактора. Особенно тщательно, если сработал аварийный режим.

Магнитный пускатель нельзя использовать, если из-за повреждений его нельзя надежно закрепить или если главные контакты размыкаются и замыкаются с перебоями. Исправить это можно заменой корпуса или покупкой нового оборудования. Магнитные пускатели рекомендовано устанавливать на ровной, жестко укрепленной вертикальной поверхности;

Перед установкой и пуском магнитного пускателя рекомендуется произвести его наружный осмотр, по возможности убедиться, что электрические соединения выполнены по схеме;

При появлении после длительной эксплуатации магнитного пускателя гудения или дребезжания, рекомендуется очистить от грязи рабочие поверхности электромагнита, проверить наличие воздушного зазора, а также проверить отсутствие заеданий подвижных частей и трещин на короткозамкнутых витках, расположенных на сердечнике;

Заключение

Цель курсового проекта достигнута.

Углублены теоретические знания и практические навыки по ремонту и обслуживанию электрооборудования вертикально-сверлильного станка 2Л53У.

Изучил электрическую схему и описание работы вертикально-сверлильного станка, вопросы охраны труда и обслуживания электрооборудования.

Был произведен расчет и выбор электрических аппаратов станка.

Список использованных источников

1. Электрическое и электромеханическое оборудование: [учебник по группе специальностей «Электротехника» Вячеслав Петрович Шеховцов Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. 2004. -407 с.: ил. - (Профессиональное образование).]
2. Правила устройства электроустановок (Кодексы. Законы, Нормы) – Новосибирск; Норматика 2013 – 464 с.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок – Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации ПРИКАЗ от 15 декабря 2020 года №903н.
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей – Издательство ДЕАН, 2013 – 304 с.
5. http://stanki-katalog.ru/sprav_2n135.htm
6. https://www.etm.ru/catalog/501510_puskateli_i_kontaktery_magnitnye
7. <https://www.etm.ru/catalog?searchValue=тепловое%20реле>
8. https://www.etm.ru/catalog/501010_avtomaticheskie_vykljuchateli
9. <https://vse-k-stankam.ru/wp-content/uploads/2018/02/Pasport-2L53Y.pdf>
10. <https://инструкция-по-охране-труда.рф>