

1.2 Описание станка и его рабочие возможности

Универсальный центровой круглошлифовальный станок BUC C CNC предназначен для продольного и врезного шлифования внешних вращающихся цилиндрических, конусных и торцевых поверхностей в режимах ручного или автоматического управления рабочим циклом. При оснащении оборудованием для внутреннего шлифования, поставляемого по заказу в ином варианте, станок делает возможным также шлифование цилиндрических и конусных поверхностей.

Станок применяется, в частности, для автоматического поэтапного шлифования нескольких внешних цилиндрических поверхностей разного диаметра, включая прилегающие торцевые поверхности и переходные радиусы за один или два установка заготовки.

Применяется при шлифовании тяжелых заготовок при штучном и серийном производстве.

Предупреждение!

Если шлифовальный станок не снабжен отсасывающим оборудованием, запрещается обрабатываться или использовать материалы, опасные для здоровья. Защитное оборудование согласно ст. 5.6 EN 13218 необходимо использовать и в случае образования пыли, испарений или тумана.

Заготовки можно зажимать между стационарными упорными центрами передней и задней бабок, или же при использовании специальных принадлежностей на весу в патроне передней бабки, или же на перманентной магнитной зажимной панели.

Шлифовальный станок, несмотря на свою величину и вес, является легко управляемым. Он позволяет производить шлифование диаметров с точностью IT 4 в соответствии с прилагаемым протоколом точности. Рабочая точность при шлифовании нескольких диаметров за один установ заготовок находится на всем диапазоне шлифуемых диаметров в допуске IT 5, т. е. в допуске отдельных диаметров, включая отклонения положения их полей допуска.

В основном варианте исполнения шлифовальный станок снабжен цифровой управляющей системой «SIEMENS 810D» для управления поперечной подачей шлифовальной бабки с шлифовальным кругом по оси „X“ и продольной подачей стола с заготовкой по оси „Z“. Также позволяет осуществлять линейную и круговую интерполяцию по обеим указанным осям.

В соответствии с программой задает постоянную окружную скорость шлифовального круга по оси "S1" и обороты заготовки по оси "C".

В ином варианте исполнения станок по заказу можно снабдить устройством управления оборотами заготовки по оси "C" с программируемой связью с осями "X" и "Z".

Станок в особенности является подходящим для настройки на конкретные технологии шлифования при сохранении характера универсальности. Он располагает широкой

шкалой стандартных и специальных технологических возможностей шлифования и их взаимных комбинаций.

К основным технологиям относятся:

- продольное и врезное шлифование с ручным управлением;
- продольное шлифование цилиндрических или удлиненных конусообразных поверхностей в автоматическом цикле с поперечной подачей в одной или в обеих мертвых точках стола;
- врезное шлифование в автоматическом цикле без осцилляции или с осцилляцией заготовки;
- врезное шлифование в автоматическом цикле с управляющим измерительным устройством / иной вариант исполнения /;
- врезное шлифование нескольких ротационных поверхностей, созданных шлифовальными кругами в одном фланце / иной вариант исполнения /;
- шлифование более длинных цилиндрических поверхностей, чем ширина круга, поэтапным врезанием с продольным шлифованием всей поверхности после последнего врезания;
- шлифование нескольких различных диаметров заготовки с продольной перестановкой с диаметра на диаметр;
- шлифование правого и левого торца заготовки посредством подачи стола по оси "Z";
- врезное шлифование внешних цилиндрических и прилегающих торцевых поверхностей посредством перпендикулярной или диагональной поперечной подачи шлифовального круга в направлении поворота;
- шлифование конусообразных поверхностей большой крутизны посредством диагональной поперечной подачи повернутого шлифовального круга;
- шлифование конусообразных поверхностей большой крутизны на весу зажатых заготовок при повернутой передней бабке;
- шлифование цилиндров в вогнутом или выпуклом профилем;
- шлифование конусообразных и фигурных поверхностей линейной и круговой интерполяцией по осям "X" и "Z";
- внутреннее врезное и продольное шлифование / при использовании специальных принадлежностей /;
- ручная или автоматическая правка периметра, торцов, радиусов и других поверхностей шлифовального круга.

При ином варианте исполнения станка по договоренности с производителем можно осуществлять и другие циклы обработки в соответствии с технологией обработки заготовки.

Шлифовальный станок предназначен для обработки материалов, от которых не исходит легко воспламеняющаяся или взрывоопасная пыль. Для обработки же материалов, от которых исходит легко воспламеняющаяся или взрывоопасная пыль, нужно по договоренности с производителем заказать станок в ином варианте исполнения.

При шлифовании первой заготовки станком можно управлять вручную при помощи переносного пульта дистанционного управления, кнопок панели дистанционного управления и кнопок системы управления.

Автоматический рабочий цикл станка осуществляется в соответствии с заданной отлаженной программой. Позволяет избрать оптимальную технологию шлифования для данной заготовки.

Для настройки можно использовать стандартным образом поставляемые программы основных технологий шлифования и их комбинаций или же можно создать или заказать у производителя станка специальные программы.

Шлифовальный станок BUC C CNC удовлетворяет возрастающие требования к повышенным нагрузкам и производительности труда. Станок оснащен современными элементами конструкции, к которым прежде всего относятся:

- цифровое управление автоматическими циклами шлифования и правки по двум осям координат;
- привод стола по оси "Z1" посредством электродвигателя через шариковинтовую пару с предварительно напряженной гайкой;
- привод поперечной подачи шлифовальной бабки по оси "X1" посредством электродвигателя через шариковинтовую пару с предварительно напряженной гайкой;
- предварительно напряженные направляющие качения поперечной подачи шлифовальной бабки;
- комбинированная скользящая гидродинамическая посадка и посадка качения шлифовальной бабки;
- плавное изменение оборотов шлифовального круга;
- гидравлическая подача патрона упорного центра задней бабки с возможностью регулировки силы зажима;
- косвенное измерение пути продольной подачи стола и поперечной подачи шлиф. бабки;
- направляющие поверхности нижнего стола с искусственным материалом для скольжения "TURCITE", обладающим низким коэффициентом трения;
- полукапотирование станка с управляемыми вручную раздвижными дверцами;
- защитные мехи направляющих поверхностей передней станины и шлифовальной бабки;
- электродинамическая балансировка шлифовального круга / иной вариант исполнения /;
- система наблюдения за индикацией прикосновения шлифовального круга с заготовкой / иной вариант исполнения /;
- управляющий щуп продольного положения заготовки / иной вариант исполнения /.

Краткое описание основного варианта исполнения станка

Станина шлифовального станка является соединенной из двух частей – передней и задней. На направляющих скольжения передней станины в продольном направлении перемещается стол, состоящий из двух частей / нижней и верхней /. После поворачивания верхнего стола вокруг пальца на нижнем столе можно шлифовать удлиненные конусные поверхности заготовок, зажатых между упорными центрами.

На зажимной поверхности верхнего стола размещены, с возможностью их перестановки, передняя бабка, задняя бабка и некоторые виды специальных принадлежностей / люнет, приспособление для правки, измерительные устройства и т. п. /.

Устройство продольного перемещения стола управляется электрическим серводвигателем посредством ременной зубчатой передачи, идущей к шариковинтовой паре с предварительно напряженной гайкой, крепящейся на нижней части нижнего стола. Снабжено устройством косвенного измерения пути продольной подачи.

Передняя бабка имеет шпиндель с опорой качения и приспособлена для зажима заготовок между упорными центрами или на весу. Поворачивается вокруг вертикальной оси на панели под передней бабкой.

Приводится в движение серводвигателем через двухступенчатую коробку передач. Обладает плавно изменяемыми оборотами поводковой панели / шпинделя / в диапазоне двух уровней. Управляется вручную посредством электрических кнопок на передней бабке или с панели управления станком, а также посредством программы с системы управления. При перестановке на верхнем столе передняя бабка в ином варианте исполнения может приподниматься при помощи пневматики.

Задняя бабка имеет приводимый в движение гидравлическим путем патрон упорного центра с опорой качения. Для точного выравнивания цилиндричности заготовки патрон упорного центра переставляется поперек.

Сила давления упорного центра на заготовку регулируется колесиком вручную. Перемещение патрона упорного центра задается при помощи ножной педали.

На корпусе задней бабки находится центровочное алмазное приспособление для правки шлифовального круга. Задняя бабка, изготовленная в ином варианте исполнения, при перестановке на верхнем столе может приподниматься при помощи пневматики.

На верхней опорной поверхности задней станины имеется переставляемая в поперечном направлении панель задней станины, на которой расположена поворачиваемая с обеих сторон вокруг вертикальной оси панель под шлифовальную баку с механизмом поперечной подачи.

Механизм поперечной подачи состоит из электрического сервопривода, муфты и шариковинтовой пары с предварительно напряженной гайкой, крепящейся на корпусе шлифовальной бабки с косвенным измерением пути поперечной подачи. Прямое измерение пути поперечной подачи может быть у иного варианта исполнения станка. Шлифовальная бабка перемещается по предварительно напряженным направляющим качения профиля VM - INA на панели под шлифовальной бабкой. Шпиндель шлифовальной головки установлен в комбинированных гидродинамических подшипниках скольжения и подшипниках качения. На шлифовальную бабку в качестве специальной принадлежности можно установить вручную откидываемый механизм внутреннего шлифования. Панель под шлифовальной бабкой с механизмом подачи можно повернуть для шлифования путем поперечной врезной подачи по диагонали.

Элементы управления станком специально сосредоточены на рабочем месте обслуживающего персонала. Панели управления установлены на поворотном плече.

Неотъемлемой частью станка являются гидравлический агрегат для управления гидравлической задней бабкой, охлаждающее оборудование, агрегат централизованного смазывания направляющих и механизмов поперечной подачи с механизмами продольной подачи, а также шкаф электрического распределительного устройства.

Охлаждающее оборудование состоит из емкости и подвода охлаждающей жидкости на место шлифования. В основном варианте исполнения поставляется охлаждающая осадочная емкость. В ином варианте исполнения охлаждающее оборудование поставляется с магнитным очистителем, ленточным бумажным очистителем, вакуумным очистителем или же с комбинацией указанных решений.

Станок полукапотирован. В ином варианте исполнения капотаж может быть дополнена отсасывающим оборудованием. Двери чехлов открываются вручную и снабжены окнами.

Концы направляющих продольной подачи стола и поперечной подачи шлифовальной бабки защищены от загрязнения и повреждения защитными мехами.

При конструировании и производстве станка были использованы предписания по безопасной эксплуатации обрабатывающих станков, сводящие к минимуму опасность нанесения травмы обслуживающему персоналу.

1.3 Рабочая среда эксплуатации станка

Изделие может эксплуатироваться в нормальной среде цеха, которая соответствует следующим условиям:

- отсутствие вибраций и толчков
- наличие освещения согласно ČSN 73 0580-1, III ČSN 73 0580-4 и ČSN 36 0451 ČSN EN 13218
- температура среды не должна превышать +40 °C и не должна опускаться ниже +15 °C, а ее среднее значение за 24 часа не должно превышать +24 °C,
- высота над уровнем моря до 1000 м,
- градиент плавного изменения температуры окружающей среды не должен превысить 2 °C / час и должен соответствовать градиенту изменения температуры охлаждающей жидкости
- градиент плавного изменения температуры не должен превысить 2 °C / час и должен соответствовать градиенту изменения температуры среды, окружающей изделие
- поблизости от станка не должен быть находиться незагороженный местный источник изменения температуры {например, отопительное или вентиляционное оборудование, двери или ворота в наружное пространство, окна или световые люки}, которые бы оказывали на станок полное или частичное температурное влияние
- максимальная относительная влажность воздуха рабочей среды в течение 24 часов не превышает 50 % при +40 °C и 90 % при +20 °C и более низкой температуре.
- степень коррозионной агрессивности атмосферы C1 согласно ČSN ISO 9223
- защита электрической проводки, которая оценивается согласно электрическому оборудованию с самой низкой степенью защиты, на изделии соответствует IP 54 согласно ČSN EN 60529, этому должна соответствовать и рабочая среда изделия
- электромагнитные помехи не превышают уровень согласно ČSN EN 50081-2.

1.4 Основные технические данные

Указанные данные относятся к станку в поставляемом варианте исполнения с обычными принадлежностями, если не оговорено иначе. Специальные принадлежности обозначены сокращением /с. п./, иной вариант исполнения обозначения - /и. в./.

Рабочий диапазон

| | | |
|--|------|--|
| Расстояние между упорными центрами /наибольшая длина зажима/ | [мм] | 2000, 3000, 4000, 5000 |
| Окружной диаметр | [мм] | 630 /850 и. в./ |
| Окружной диаметр в открытом люнете с ручным управлением | [мм] | 40 ÷ 150 /150 ÷ 350 с. п./ /350 ÷ 450 с. п./ |
| Окружной диаметр в закрытом люнете | [мм] | /40 ÷ 250/ /250 ÷ 400 с. п./ |

Вес заготовки

| | | |
|---|------|------|
| Наибольший вес заготовки, зажатой в упорных центрах | [кг] | 3000 |
| подпертой открытыми люнетами | [кг] | 4000 |
| зажатой на весу / включая зажимное устройство / | [кг] | 300 |

Передняя и задняя бабка

| | | |
|---|------|------------------------|
| Поворот передней бабки | [°] | 90 /и. в./ |
| Диаметр патрона (специальные принадлежности) | [мм] | /315, 400, 500 с. п./ |
| Передний конец передней бабки | | A 2 - 6 ISO 702-I-1992 |
| Конус в шпинделе передней бабки | | Morse 6 ISO 296-1991 |
| Конус в патроне упорного центра задней бабки | | Morse 6 ISO 296-1991 |
| Ход патрона упорного центра задней бабки | [мм] | 70 |
| Поперечное движение упорного центра задней бабки для выравнивания цилиндричности / по отношению к Ø / | [мм] | ± 0,9 |

Шлифовальная бабка

| | | |
|--|--------------------------|--------------|
| Поворот шлифовальной бабки | [°] | + 30, -10 |
| Регулируемость шариковинтовой парой | [мм] | 380 |
| Регулируемость дополнительная - вручную | [мм] | 250 |
| Регулируемость общая | [мм] | 540 |
| Миним. поперечная подача / по отнош. к Ø / | [мм] | 0,001 |
| Путь автоматической поперечной подачи | [мм] | 0,0005 ÷ 380 |
| Скорость автоматической поперечной подачи | [мм.мин. ⁻¹] | 0,01 - 4 000 |
| Скорость быстрой подачи | [мм.мин. ⁻¹] | 10 000 |
| Диаметр отверстия в патроне для шпинделя в | | |

Используемые приводы и их характеристики:

| | привод | номинальные обороты [мин. ⁻¹] | мощность при номинальных оборотах [кВт] |
|--|---|---|---|
| подача столов | серводвигатель SIMODRIVE 1FT6 105-8AB71-4AG1 | 2500 | 6,5 |
| передняя бабка | серводвигатель SIMODRIVE 1FK6 083-6AF71-1AG0 | 3000 | 3,3 |
| шлифовальная бабка - поперечная подача | серводвигатель SIMODRIVE 1FT6 102-8AB71-3AG1 | 1500 | 3,8 |
| шлифовальная бабка - привод круга | асинхр. электродвигатель SIEMENS 1LA6166-4AA90 ZN50 | 1460 | 19 – S6 – 60% |
| задняя бабка – подача пиноли | Серводвигатель SIMODRIVE 1FK 6042-6AF71-1AG0 | 3000 | 1 |
| внутреннее шлифование – привод шлифовального круга | Электродвигатель 1LA7106-2895-2AA10 B3 | 2895 | 3 |

Система охлаждения

| | | |
|---|-------------------------|---------|
| Объем охлаждающей жидкости | [л] | 500 |
| Номинальная производительность насоса - подача охлаждающей жидкости | [л.мин. ⁻¹] | 100, 25 |
| Номинальная производительность насоса - охлаждение заготовки | [л.мин. ⁻¹] | 100 |
| Номинальная производительность насоса - температурная стабилизация | [л.мин. ⁻¹] | 25 |
| Номинальная производительность магнитного очистителя | [л.мин. ⁻¹] | 200 |
| Номинальная производительность бумажного фильтра | [л.мин. ⁻¹] | 100 |
| Рабочее давление в контуре охлаждения | [МПа] | 0,04 |
| Максимальное давление в контуре охлаждения | [МПа] | 0,2 |

Гидравлическое оборудование / иной вариант исполнения /

| | | |
|---|-------------------------|------|
| Объем масла в гидравлике | [л] | 40 |
| Номинальная производительность насоса | [л.мин. ⁻¹] | 10 |
| Обороты электродвигателя насоса (при 50 Гц) | [мин. ⁻¹] | 1395 |
| Мощность электродвигателя | [Вт] | 550 |

**Смазочный агрегат для направляющих поверхностей,
а также механизмов поперечной подачи**

| | | |
|---------------------------------------|-------------------------|------|
| Объем масла | [л] | 16 |
| Номинальная производительность насоса | [л.мин. ⁻¹] | 0,5 |
| Рабочее давление | [МПа] | 3 |
| Обороты электродвигателя насоса | [мин. ⁻¹] | 2700 |
| Мощность электродвигателя насоса | [Вт] | 70 |

Размеры станка с зачехлением

| | | |
|--|------|------------|
| Длина (с расстоянием между упорными центрами 2000 мм) | [мм] | 7700 |
| 3000 мм | [мм] | 9700 |
| 4000 мм | [мм] | 12000 |
| 5000 мм | [мм] | 14000 |
| 6000 мм | [мм] | 16000 |
| Ширина | [мм] | 4600 |
| Высота с устройством для отсасывания | [мм] | 2960 |
| Высота упорных центров от нижней плоскости станины при окружном Ø 630, 850 | [мм] | 1210, 1325 |

Масса станка

| | |
|---|------------------|
| Масса станка со стандартными принадлежностями и зачехлением / без емкости и распределительного устройства / Ø 630 | Ø 850 |
| - при расстоянии между упорными центрами 2000 мм | [кг] 13800 14100 |
| 3000 мм | [кг] 15420 15720 |
| 4000 мм | [кг] 17640 17940 |
| 5000 мм | [кг] 19450 19750 |
| 6000 мм | [кг] 21525 22815 |