

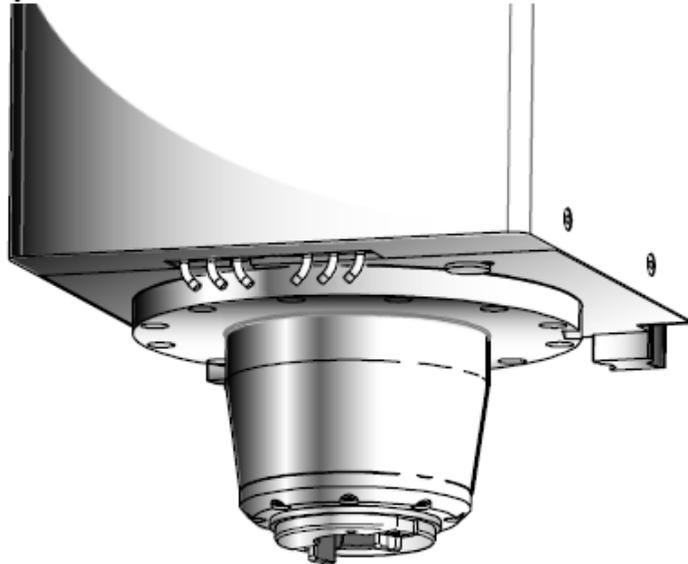
4

4	Технические характеристики	4-3
4.1	Вертикальная фрезерная головка SK 40 / HSK A 63 18 000 мин ⁻¹	4-3
4.3	Вертикальная фрезерная головка HSK A 63 24 000 мин ⁻¹	4-5
4.3	Вертикальная фрезерная головка HSK E 50 42 000 мин ⁻¹	4-7
4.4	Приводы подачи	4-9
4.5	Направления перемещений	4-10
4.6	Система измерения перемещений	4-11
4.7	Диапазон перемещений	4-12
4.8	Главный привод	4-13
4.8.1	Шпиндель 18 000 мин ⁻¹	4-13
4.8.2	Шпиндель 24 000 мин ⁻¹	4-13
4.8.3	Шпиндель 42 000 мин ⁻¹	4-13
4.9	Устройство смены инструмента с двойным грейфером для различных конусов инструмента	4-15
4.10	Рабочие столы	4-16
4.11	Положения оси В стола	4-18
4.12	Данные для подключения станка к сетям	4-21
4.13	Вес	4-26
4.14	Данные для установки	4-30
4.15	Размеры рабочей зоны	4-33
4.16	Шпиндели-двигатели (общая информация)	4-37
4.17	Держатели инструмента и затяжные болты SK 40	4-47
4.18	Держатели инструмента и затяжные болты CAT 40	4-52

4.19	Держатели инструмента и затяжные болты BT 40 (опция).....	4-55
4.20	Держатели инструмента HSK-A63.....	4-59
4.21	Инструменты HSK-E50	4-60
4.22	Расчет допустимого числа оборотов	4-64
	4.22.1 Высокое число оборотов шпинделя.....	4-64
4.23	Предельные размеры инструмента (для автоматической смены инструмента)	4-65

4 Технические характеристики

4.1 Вертикальная фрезерная головка SK 40 / HSK A 63 18 000 мин⁻¹



Число оборотов

Программируемое бесступенчато	мин ⁻¹	20 - 18 000
В наладочном режиме	мин ⁻¹	20 - 800

Мощность привода

Максимальная мощность привода	40%ED	35 кВт
Номинальная мощность	100%ED	25 кВт

Крутящий момент

Максимальный крутящий момент шпинделя	40%ED	130 Нм
Номинальный крутящий момент	100%ED	87 Нм
Конус шпинделя		SK40 / HSK A 63
Усилие зажима инструмента SK40/ HSKA63	кН	9 / 25

Время прогрева перед началом работы для распределения масла

30 секунд при максимум	мин ⁻¹	500
Со ступенчатым повышением числа оборотов до максимального.		
30 секунд при максимум	мин ⁻¹	1 500
30 секунд при максимум	мин ⁻¹	3 000

Время прогрева после простоя, превышавшего 6 месяцев

5 минут при максимум	мин ⁻¹	4 500
Со ступенчатым повышением числа оборотов до максимального.		
5 минут		пауза
5 минут при максимум	мин ⁻¹	9 000
5 минут		пауза

Диаграмма крутящего момента и мощности 02.273697

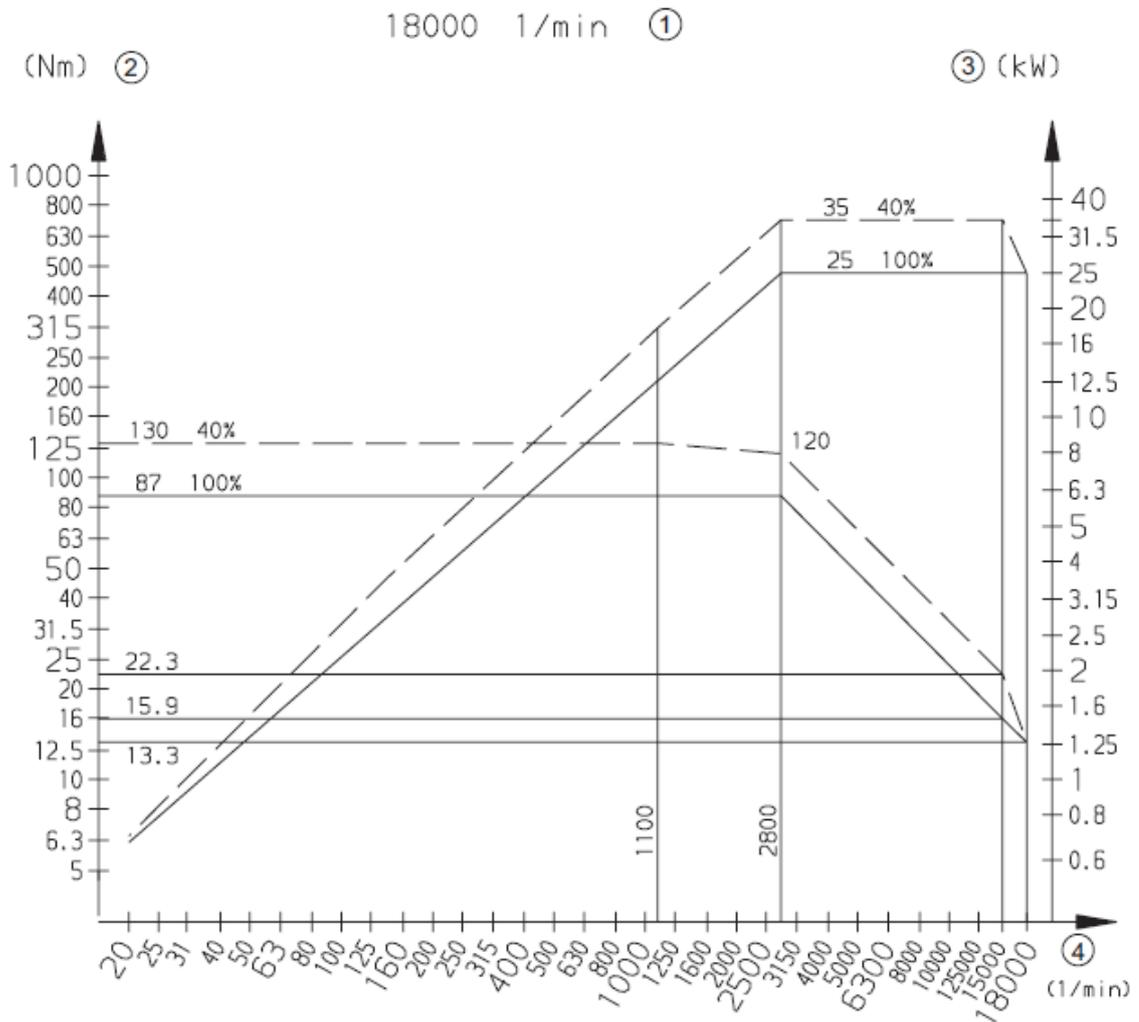
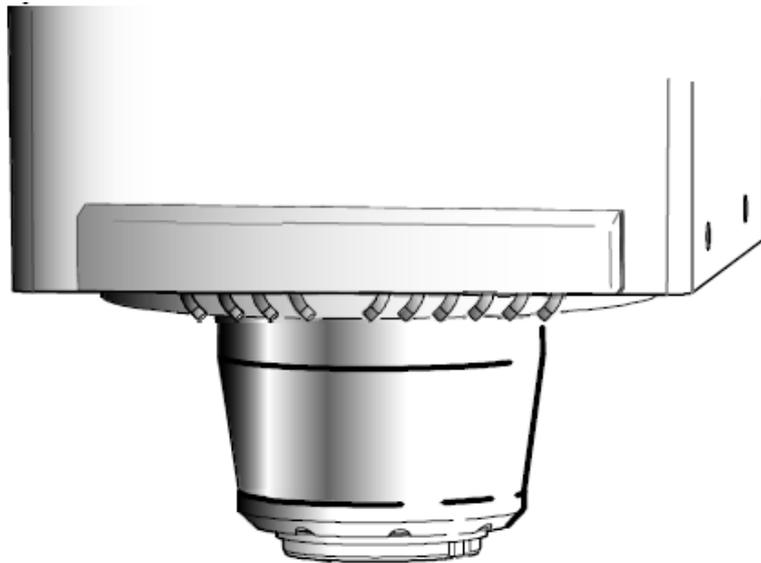


Рисунок 4-1

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|----------------|
| 1 | Переключение звезда - треугольник | 3 | Мощность |
| 2 | Крутящий момент | 4 | Число оборотов |

4.3 Вертикальная фрезерная головка HSK A 63 24 000 мин⁻¹


Число оборотов

Программируемое бесступенчато	мин ⁻¹	20 - 24 000
В наладочном режиме	мин ⁻¹	20 - 800

Мощность привода

Максимальная мощность привода	40%ED	24 кВт
Номинальная мощность	100%ED	16 кВт

Крутящий момент

Максимальный крутящий момент шпинделя	40%ED	100 Нм
Номинальный крутящий момент	100%ED	67 Нм
Конус шпинделя		HSK A 63
Усилие зажима инструмента HSK A 63	кН	25

Время прогрева перед началом работы для распределения масла

30 секунд при максимум	мин ⁻¹	500
Со ступенчатым повышением числа оборотов до максимального.		
30 секунд при максимум	мин ⁻¹	1 500
30 секунд при максимум	мин ⁻¹	3 000

Время прогрева после простоя, превышавшего 6 месяцев

5 минут при максимум	мин ⁻¹	7 000
Со ступенчатым повышением числа оборотов до максимального.		
5 минут		пауза
5 минут при максимум	мин ⁻¹	14 000
5 минут		пауза

Диаграмма крутящего момента и мощности 2471463

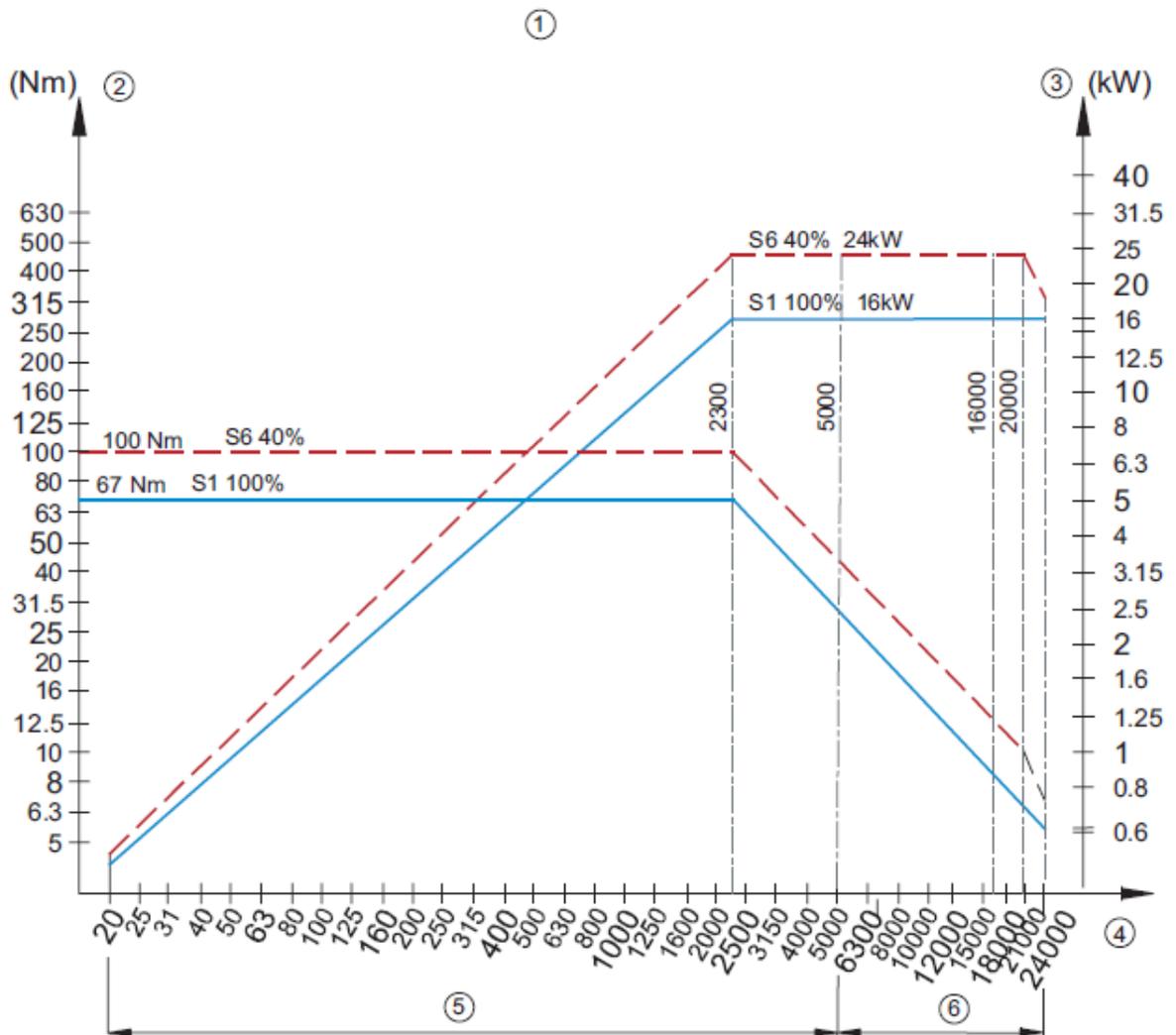
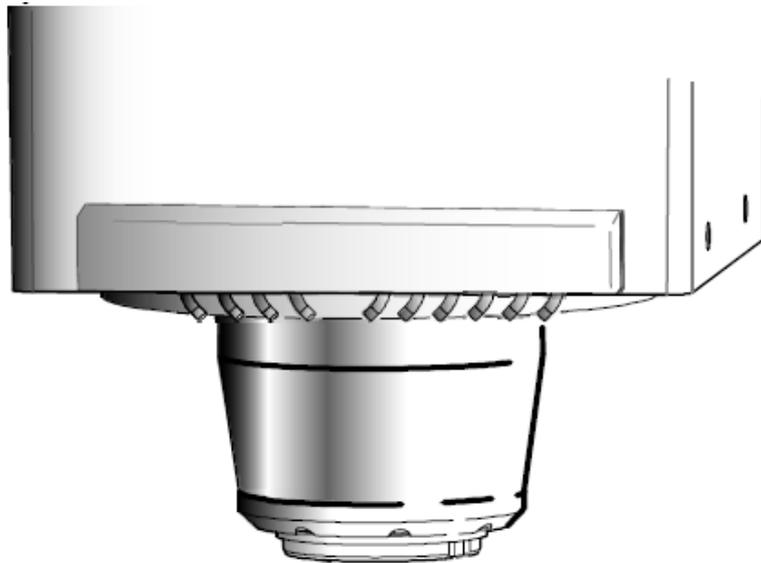


Рисунок 4-2

- | | | | |
|---|--|---|---------------------|
| 1 | Режим звезда – треугольник
24 000 1/мин, Число оборотов
переключения: 5000 1/мин | 4 | Число оборотов |
| 2 | Крутящий момент | 5 | Режим “Звезда” |
| 3 | Мощность | 6 | Режим “Треугольник” |

4.3 Вертикальная фрезерная головка HSK E 50 42 000 мин⁻¹


Число оборотов

Программируемое бесступенчато	мин ⁻¹	20 - 42 000
В наладочном режиме	мин ⁻¹	20 - 800

Мощность привода

Максимальная мощность привода	40%ED	13 кВт
Номинальная мощность	100%ED	10 кВт

Крутящий момент

Максимальный крутящий момент шпинделя	40%ED	8,3 Нм
Номинальный крутящий момент	100%ED	6,4 Нм
Конус шпинделя		HSK E 50
Усилие зажима инструмента HSK A 63	кН	11

Время прогрева перед началом работы для распределения масла

30 секунд при максимум	мин ⁻¹	500
Со ступенчатым повышением числа оборотов до максимального.		
30 секунд при максимум	мин ⁻¹	1 500
30 секунд при максимум	мин ⁻¹	3 000

Время прогрева после простоя, превышавшего 6 месяцев

5 минут при максимум	мин ⁻¹	10 500
Со ступенчатым повышением числа оборотов до максимального.		
5 минут		пауза
5 минут при максимум	мин ⁻¹	21 000
5 минут		пауза

Диаграмма крутящего момента и мощности 2732124

42000 1/мин

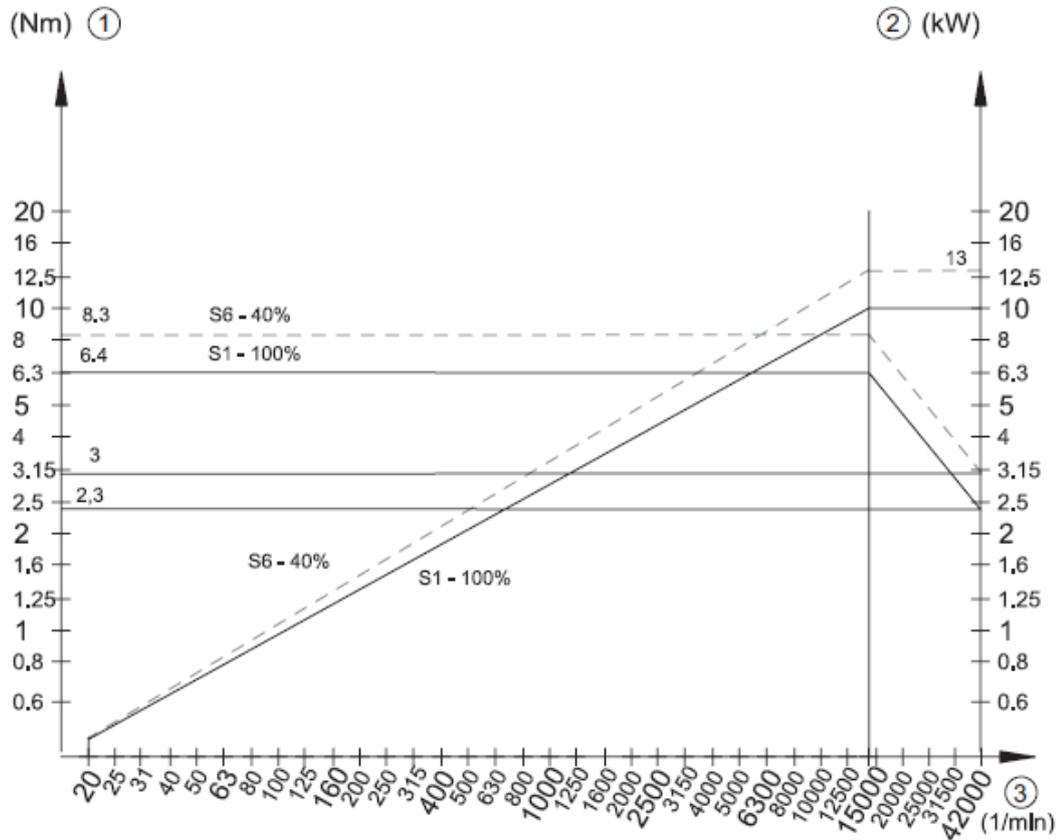


Рисунок 4-13

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 Крутящий момент | 3 Число оборотов |
| 2 Мощность | |

4.4 Приводы подач

Линейный двигатель	для оси	X
Сервомоторы переменного тока	для осей	C, B, Y, Z
Скорость подачи		
ось X	мм/мин	до 80 000
оси Y, Z		до 50 000
оси C, B программируемая бесступенчато до скорости быстрого хода		
Ускоренный ход		
ось X	м/мин	80
оси Y, Z	м/мин	50
ось B	мин ⁻¹	40
ось C	мин ⁻¹	50
Наладочный режим (режим работы 2)		
оси X, Y, Z	мм/мин	20 - 2 000
оси C, B	мин ⁻¹	2,6
Наладочный режим (режим работы 3)		
оси X, Y, Z	мм/мин	20 - 5 000
оси C, B	мин ⁻¹	6,6

4.5 Направления перемещений

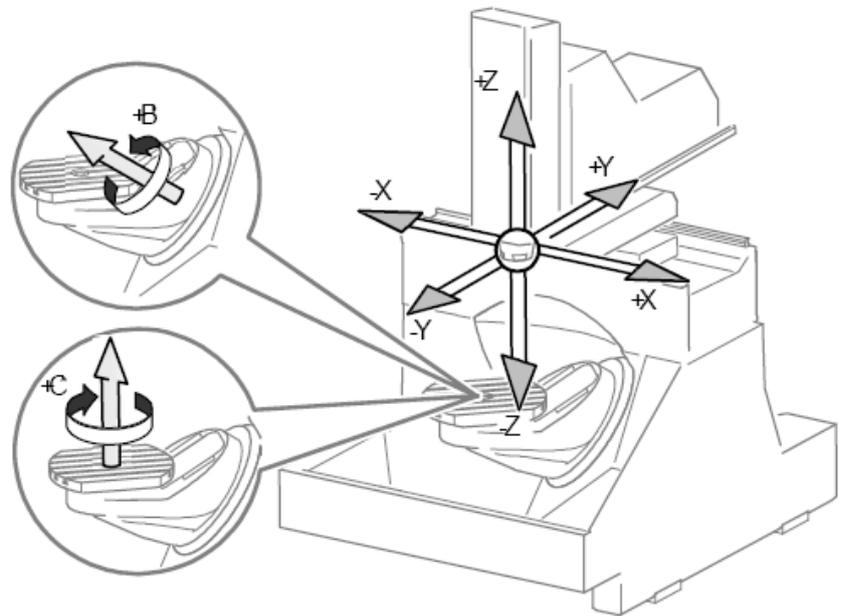


Рисунок 4-4

4.6 Система измерения перемещений

Разрешающая способность

оси X, Y, Z	мкм	0,01
-------------	-----	------

оси C, B	секунда	0,02
----------	---------	------

Допуск позиционирования

P (по DIN/DGQ 3441) X, Y, Z	мкм	<8
-----------------------------	-----	----

P (по DIN/DGQ 3441) B / C	секунда	<10
---------------------------	---------	-----

Точность позиционирования сильно зависит от внешних температурных воздействий. Самая высокая точность достигается при нахождении температуры в диапазоне 20° +/- 2°.

Следует избегать прямого солнечного излучения, сильных сквозняков, вибраций от другого оборудования и нагрева.

Пожалуйста, учитывайте рекомендации в отношении станков с повышенной точностью.

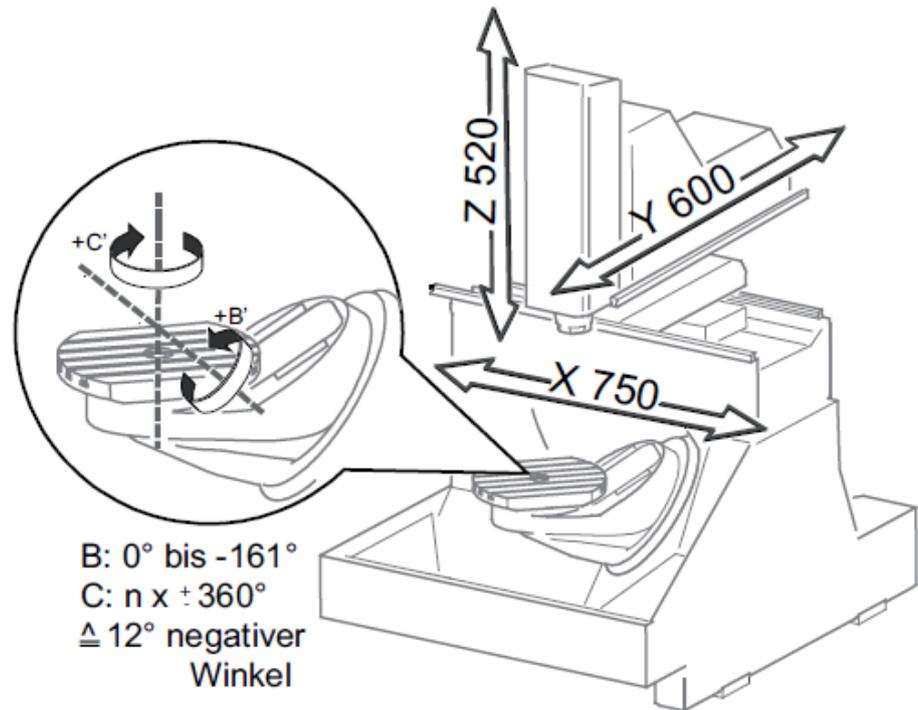
Дискретность задания

оси X, Y, Z	мкм	0,1
-------------	-----	-----

оси C, B	°	0,0001
----------	---	--------

4.7 Диапазон перемещений

Перемещения



B: 0° bis -161°
 C: n x ±360°
 ≧ 12° negativer
 Winkel

Рисунок 4-5

Ось X	мм	750
Ось Y	мм	600
Ось Z	мм	520
Ось B		От 0° до 161,955°
Ось C		n x 360°

4.8 Главный привод

4.8.1 Шпиндель 18 000 мин⁻¹

Оправки

Конус крутой	SK A 40	DIN 69871-1 без отверстия*
Конус крутой	SK AD 40	DIN 69871-1 с отверстием**

* без отверстия = без сквозного отверстия в оправке
** с отверстием = со сквозным отверстием в оправке



Конус полый

HSK-A63

DIN 69893-1



4.8.2 Шпиндель 24 000 мин⁻¹

Конус полый	HSK-A63	DIN 69893-1
-------------	---------	-------------

4.8.3 Шпиндель 42 000 мин⁻¹

Конус полый	HSK-E50	DIN 69893-1
-------------	---------	-------------

Смотри раздел "Инструмент" в этой главе

Зажим инструмента

Гидравлический / механический

Затяжные болты

ISO/DIS 7388/2, тип A или
DIN 69 872 форма A
форма B

для SK – AD (со сквозным отверстием)
для SK – A (без сквозного отверстия)



ISO/DIS 7388/2, тип B



Рисунок 4-6

4.9 Устройство смены инструмента с двойным грейфером для различных конусов инструмента

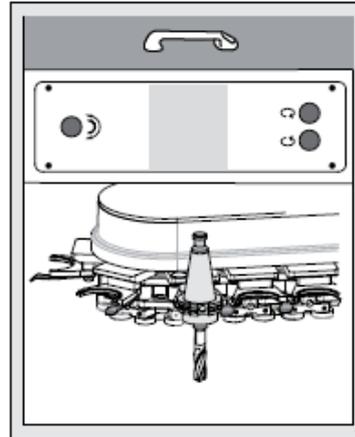


Рисунок 4-7

Число мест в магазине	шт.	30 / 60 / 120
Максимальный диаметр инструмента		80
Максимальный диаметр инструмента при свободных соседних местах		130
Максимальная длина инструмента от торца шпинделя		300
Максимальный вес инструмента, при автоматической смене инструмента	кг	6
Максимальный общий вес инструмента в магазине на 30 / 60 / 120 инструментов	кг	120 / 240 / 480

4.10 Рабочие столы

Жесткий стол

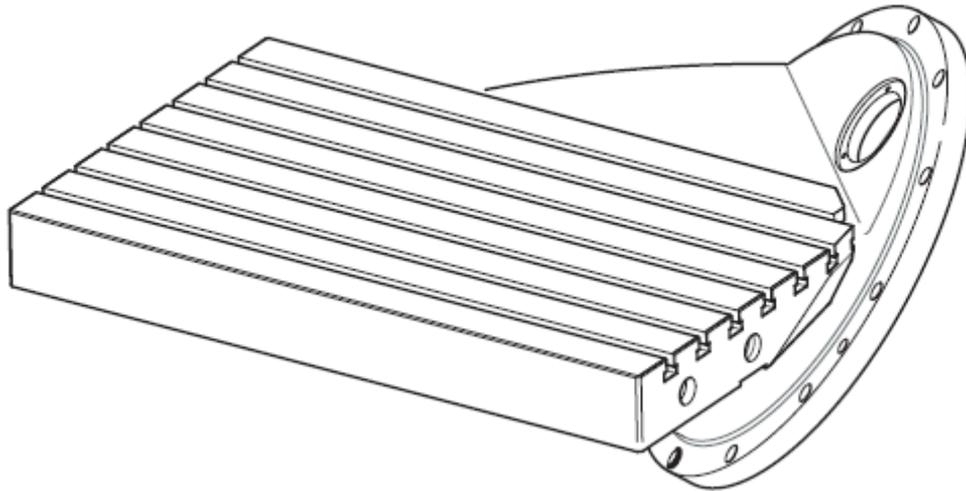


Рисунок 4-8

Зажимная поверхность	мм	1000 x 600
Расстояние между Т-образными пазами	мм	63
Число / размер Т-образных пазов	штук	8 / 14
Число / размер Т-образных пазов	штук	1 / 14 H7
Вес	кг	180
Максимальная нагрузка (центральная)	кг	800

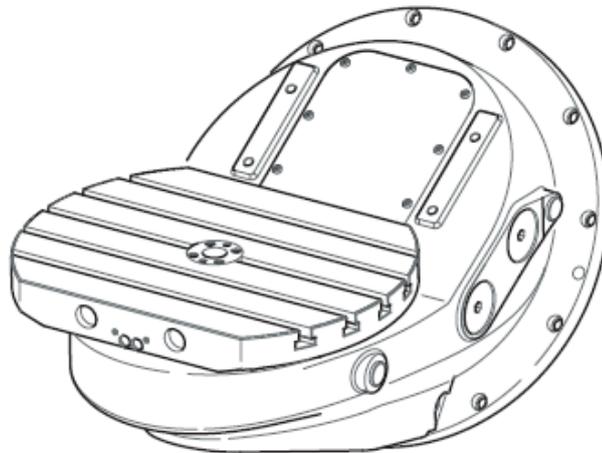
NC-наклонно-поворотный стол


Рисунок 4-9

Ось С

Поверхность зажима	мм	Ø700 x 500
Расстояние между Т-образными пазами/размер	мм	63 / 14 H7
Центральное отверстие	мм	Ø30 H6
Максимальный крутящий момент оси С	Нм	2 021
Быстрый ход оси С	об/мин	50

Ось В

Максимальный момент качания	Нм	1 864
Быстрый ход оси В	об/мин	40
Диапазон качания	°	От 0° до 161,955°
Дискретность задания и индикации	°	0,001
Вес	около кг	420
Максимальная нагрузка (центральная)	кг	350

4.11 Положения оси В стола

Исходное горизонтальное положение (0°)

Угол задания 0°

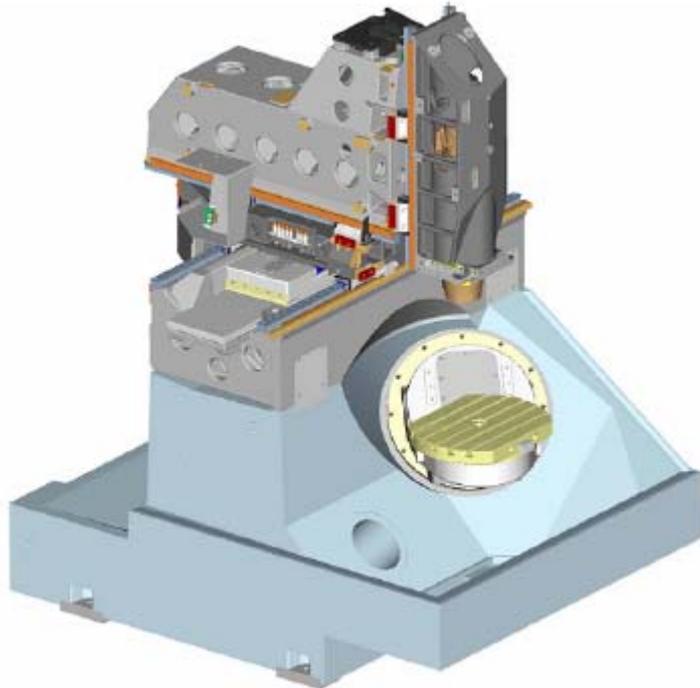


Рисунок 4-10

Вертикальное положение стола (90°)

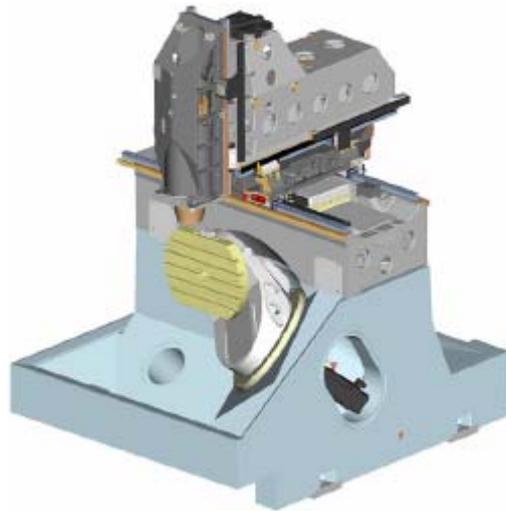


Рисунок 4-11

Положение стола при обработке отрицательных углов (-12°)

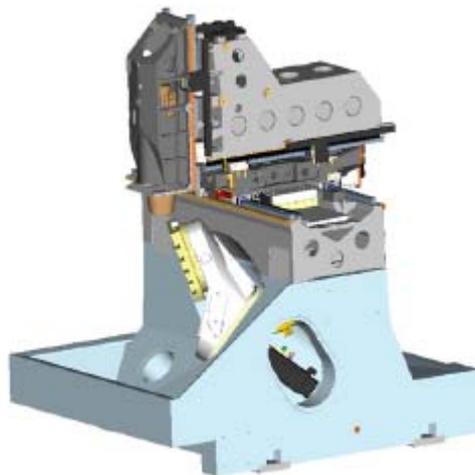


Рисунок 4-12

Угловые данные

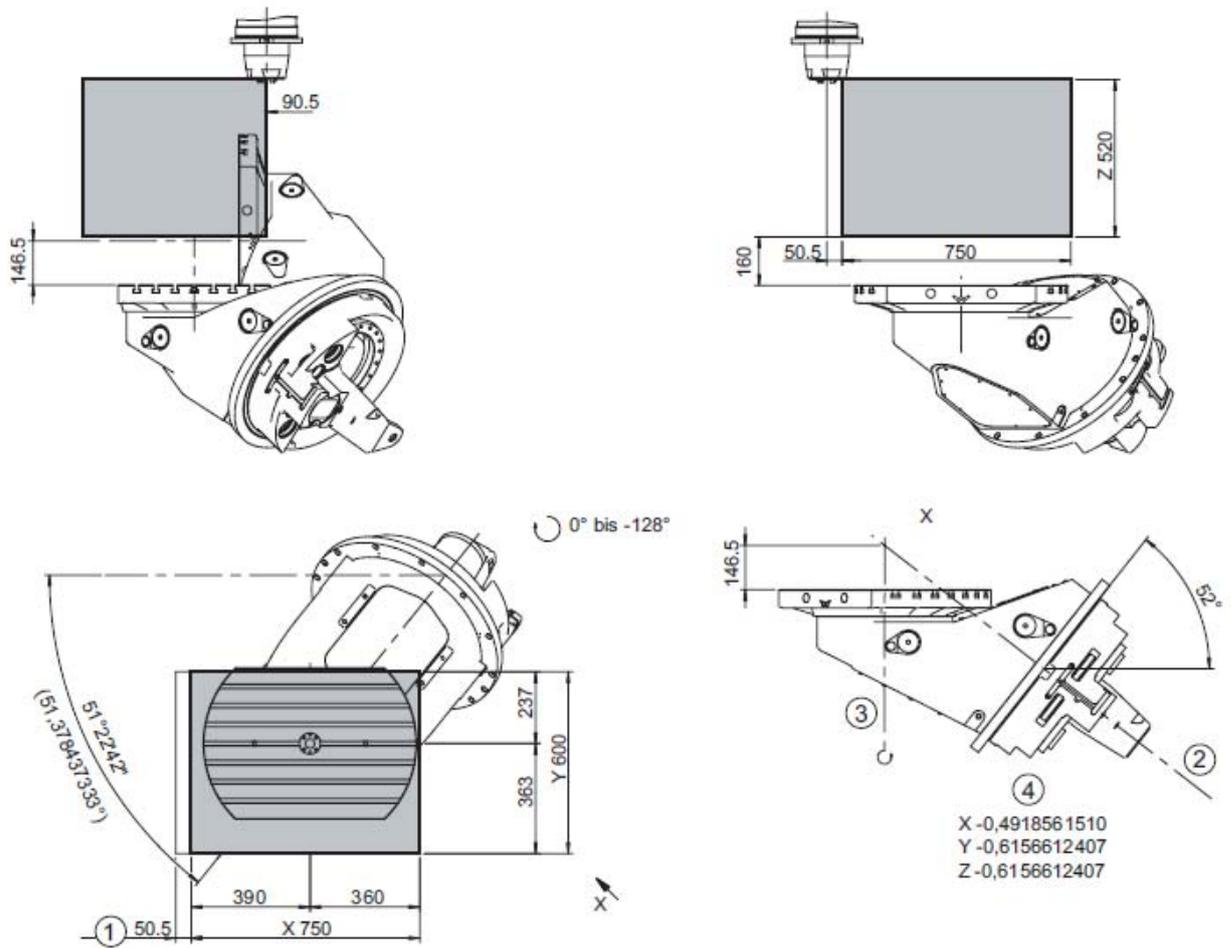


Рисунок 4-13

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|----------------|
| 1 | Перемещение при смене инструмента | 3 | Ось С |
| 2 | Ось В | 4 | Ось В (вектор) |

4.12 Данные для подключения станка к сетям

Электрическое подключение

При подводе к станку электрического питания следует позаботиться о выполнении норм EN 60 204, часть 1, пункт 6.3.3 "Защита при помощи автоматического отключения подачи электропитания".

Данные для подключения

Подключение станка:

Сеть TN-S с тремя фазами (L1, L2, L3), а также нулевым проводом (N) и заземлением (PE).

Сетевое подключение.....3 фазы (L1, L2, L3), нулевой провод и заземление, 50/60 Гц 400/230 В AC с допуском $\pm 10\%$

Фактическое напряжение сети не должно даже под нагрузкой отклоняться от номинального значения более чем на величину допуска



Внимание!

Поперечное сечение кабеля в соответствии с DIN 57100/VDE 0100 или другими действующими местными нормами

	In max. при 100% ED A	Потребляемая мощность при 100% ED, кВА	Рекомендуемая защита A*
Базовое исполнение	83	57	100
с устройством подачи СОЖ 40 бар	92	61	100
с устройством подачи СОЖ 80 бар	98	64	100

Предварительный трансформатор 80 кВА:

Выходное напряжение:		3/400 В 50/60 Гц
Входное напряжение по DIN	В	200, 220, 420, 440, 500
Входное напряжение по CSA/UL	В	208, 230, 460, 575
Номинальная мощность	кВА	80
Пиковая мощность при 400 В	А	115
Предохранитель	А	3 x 125
Максимальный предохранитель для		
• 200 В	А	231
• 220 В	А	210
• 400 В	А	115
• 420 В	А	110
• 440 В	А	105
• 500 В	А	93
Свободная длина кабеля над полом	м	0,8
Сечение кабеля		по DIN 5710/VDE 0100

Пневматическое обеспечение:

Сжатый воздух в месте подключения должен:

- не содержать конденсата, рекомендуется охлаждение воздуха (например, с помощью осушителя) на 2-5 С.
- не содержать пыли, рекомендуется: установка (пользователем) воздушного фильтра непосредственно перед станком, качество фильтрации = 50 мкм, размер фильтра должен соответствовать потребности станка в сжатом воздухе

Со стороны пользователя должны соблюдаться следующие условия:

Пневматическое подключение Bosch 1 823 376 010

Потребление воздуха

Количество воздуха

- | | | |
|---|---------------------|----|
| • для станка без охлаждения сжатым воздухом | м ³ /час | 35 |
| • для станка с охлаждением сжатым воздухом (постоянный режим) дополнительно | м ³ /час | 25 |

Данные внешней сети

Давление воздуха, мин	бар	6.5
Давление воздуха, макс	бар	8.0
Давление, устанавливаемое на манометре	бар	6.0



Длина внешнего пневматического подсоединения должна быть минимальной!

Присоединение воздуха, минимальное номинальное значение	мм	9 (3/8")
---	----	----------

Имеется на станке

Нас станке имеется

Пневматический разъем Bosch 1 823 351017

Температура помещения:

Температура в помещении должна находиться в интервале:

Для шпинделей 8 000 – 24 000 мин⁻¹ °C +15 -+35

Для шпинделей 42 000 мин⁻¹ °C +20 -+25

При температуре, лежащей ниже или выше допустимого диапазона должны приниматься особые меры

Влажность воздуха:

Относительная влажность воздуха % 20 - 80

Высота места установки:

- Электрическое оборудование подходит для использования на высоте до 1000 м над уровнем моря.
- При отклонении физических или рабочих условий от этого положения, требуется проведение согласования с изготовителем станка.
- При высоте установки >1 000 м следует уменьшить токи нагрузки в соответствии с приведенной ниже диаграммой

Максимальная высота установки над уровнем моря м 1 000

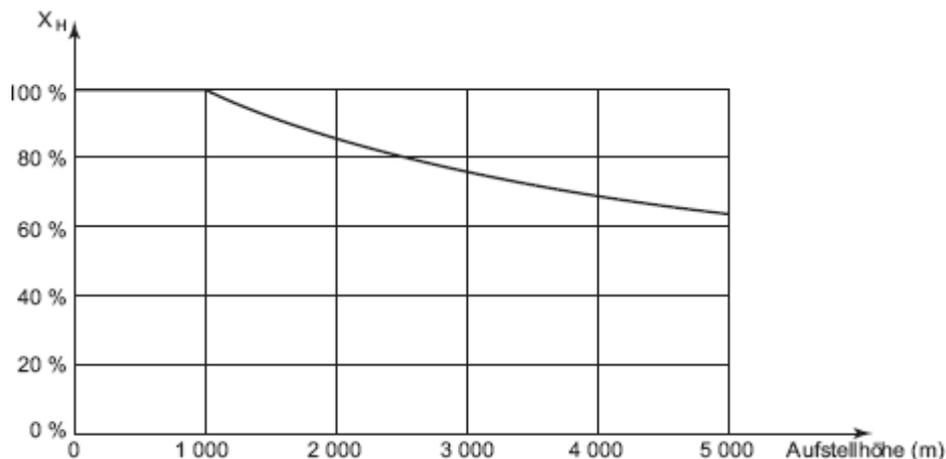


Рисунок 4-14



Внимание!

Уменьшение тока определяется одинаково для In , Is6 и Imax.

- In Высота = $X_n \cdot I_n \text{ 1 000 м} / 100 \%$

- Is 6 Высота = $X_n \cdot I_{s6} \text{ 1 000 м} / 100 \%$

- Imax Высота = $X_n \cdot I_{max} \text{ 1 000 м} / 100 \%$

Пример:LT 50 A: при использовании аналогового управления HAS выбранная переменная частота преобразователя 6,3 кГц; высота установки 2 000 м.

4.13 Вес

Вес станка

С жестким столом и магазином на 30 инструментов	примерно кг	8 200
С жестким столом и магазином на 60 инструментов	примерно кг	8 700
С жестким столом и магазином на 120 инструментов	примерно кг	9 000
С наклонно-поворотным столом и магазином на 30 инструментов	примерно кг	8 600
С наклонно-поворотным столом и магазином на 60 инструментов	примерно кг	9 100
С наклонно-поворотным столом и магазином на 120 инструментов	примерно кг	9 400

Установочный вес

Станок с максимальным весом детали, инструмента, эксплуатационных материалов и устройством подачи СОЖ	макс. кг	10 550
Установка подачи СОЖ	макс. кг	800
Установка подачи СОЖ – заполненная СОЖ	макс. кг	1 700
Транспортер стружки	макс. кг	800

Нагрузка на опоры

Статическая

Нагрузка на опоры A / B	макс. кг	2 600 / 2 650
Нагрузка на опоры C / D	макс. кг	1 750 / 1 750

Динамическая

Нагрузка на опоры A / B	макс. кг	4 000 / 4 000
Нагрузка на опоры C / D	макс. кг	3 000 / 2 800

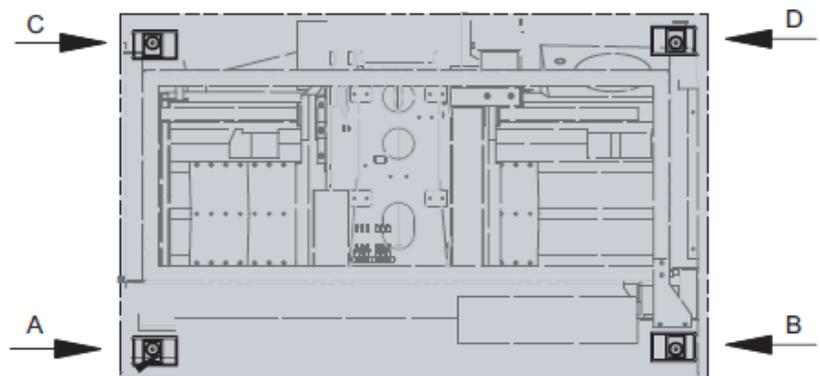


Рисунок 4-15

Схема установки

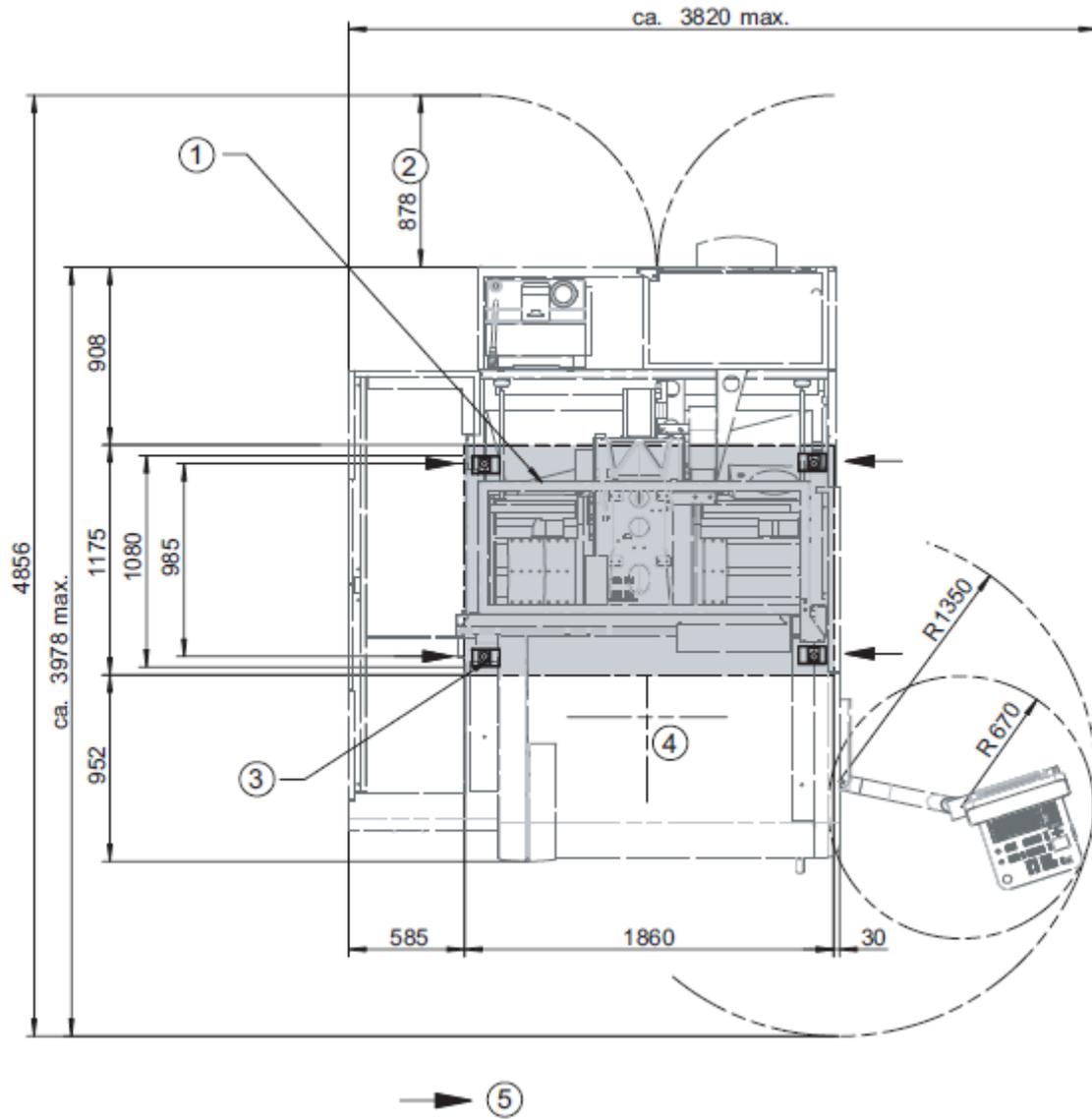


Рисунок 4-16

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Размеры фундамента | 4 | Центр стола |
| 2 | Дверь | 5 | Положение регулировочных винтов |
| 3 | Опоры станка (4x) | | |

Схема установки бака для СОЖ, ленточного фильтра, магазин на 30/ 60 инструментов

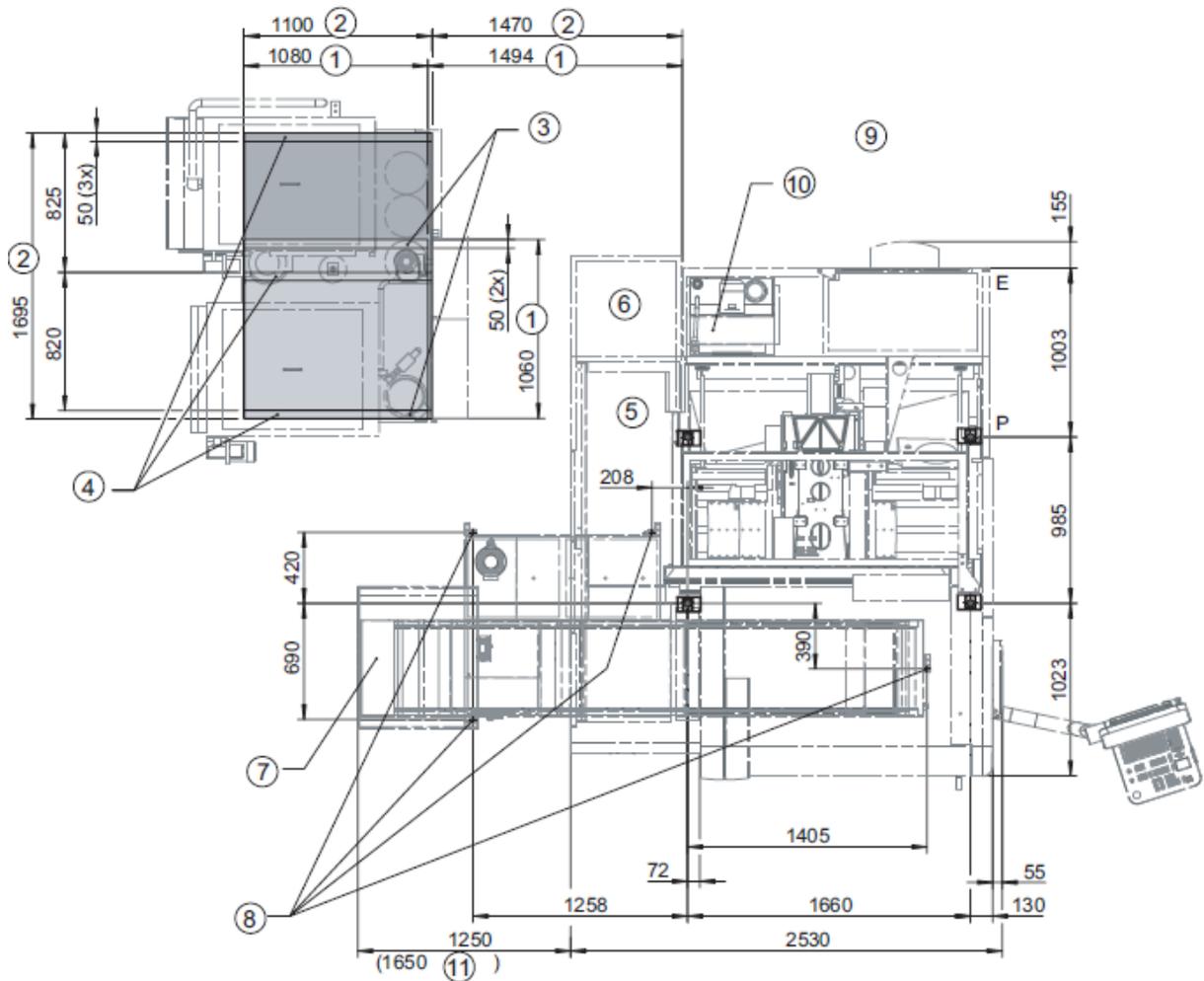


Рисунок 4-17

- | | | | |
|---|------------------------------|----|--|
| 1 | Установка фильтрации BFA 600 | 7 | Транспортер стружки 30/60 инструментов |
| 2 | Установка фильтрации BFA 980 | 8 | Точки опор транспортера стружки |
| 3 | Площадь опоры BFA 600 | 9 | Задняя сторона станка |
| 4 | Площадь опоры BFA 980 | 10 | Устройство удаления масляного тумана |
| 5 | Магазин на 30 инструментов | 11 | С сетчатым фильтром только при 980 л |
| 6 | Магазин на 60 инструментов | | |

Схема установки транспортера стружки, ленточного фильтра, магазин на 120 инструментов

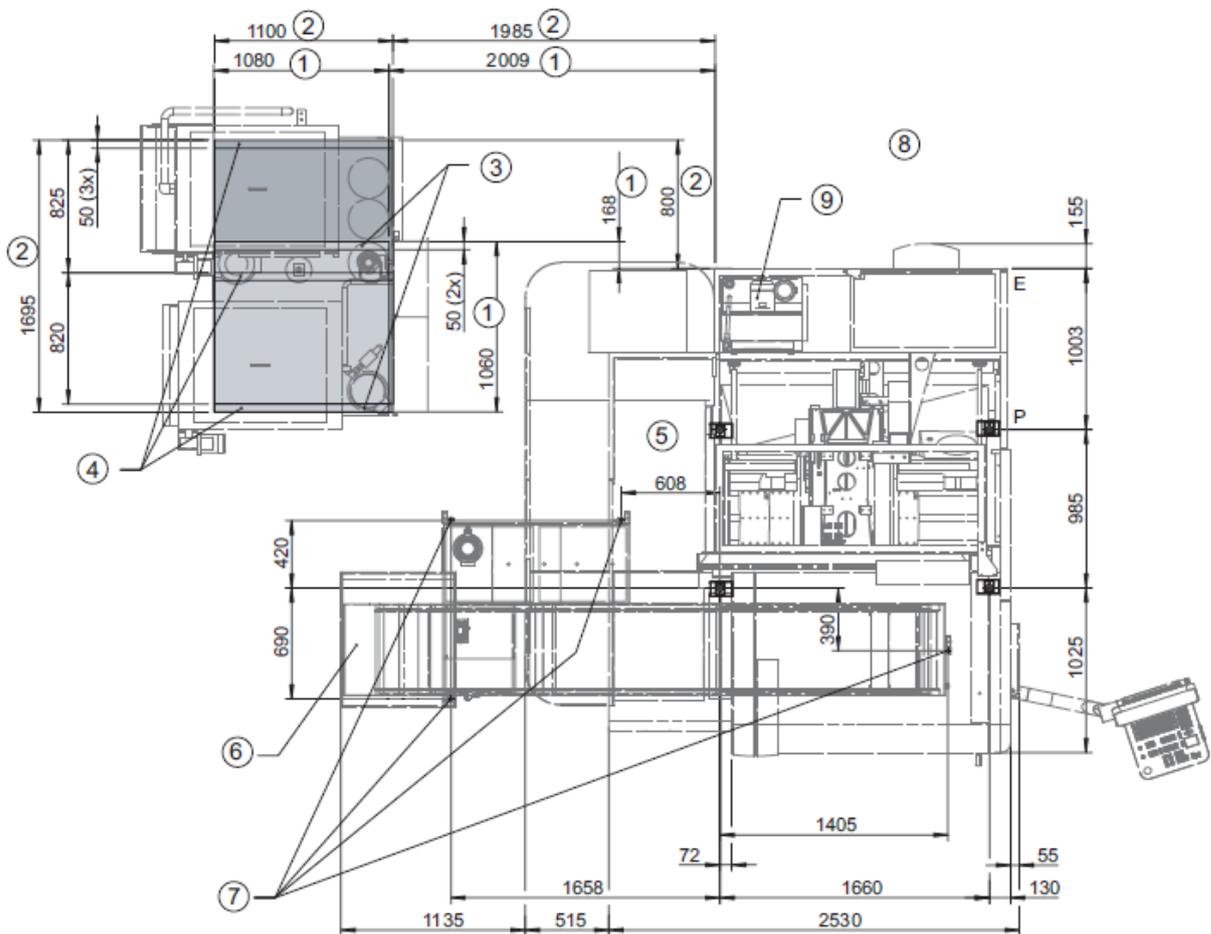


Рисунок 4-18

- | | | | |
|---|------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Установка фильтрации BFA 600 | 6 | Транспортер стружки 120 инструментов |
| 2 | Установка фильтрации BFA 980 | 7 | Точки опор транспортера стружки |
| 3 | Площадь опоры BFA 600 | 8 | Задняя сторона станка |
| 4 | Площадь опоры BFA 980 | 9 | Устройство удаления масляного тумана |
| 5 | Магазин на 120 инструментов | | |

4.14 Данные для установки

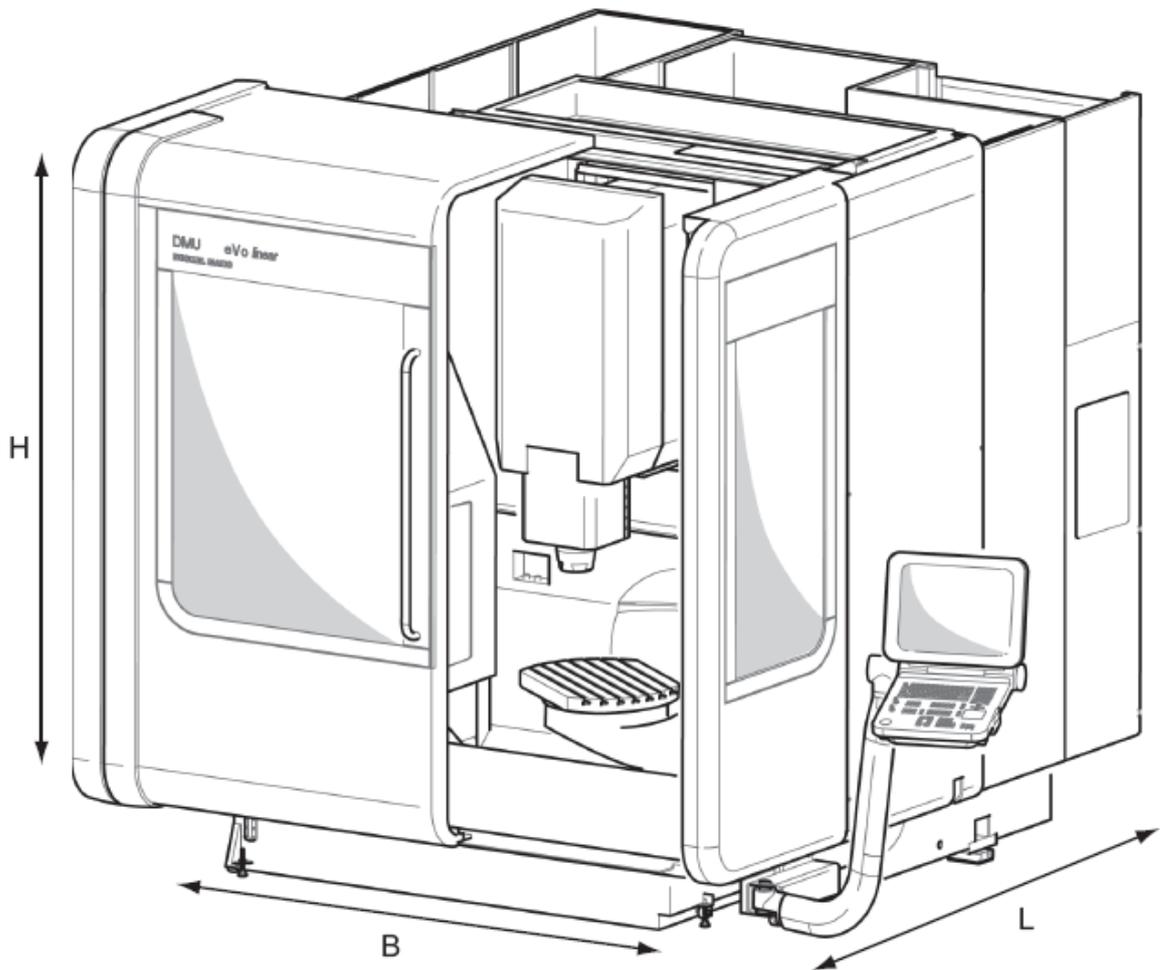


Рисунок 4-19

Высота

Высота станка	мм	2 861
С сигнальной лампой	мм	3 231
Транспортный размер без агрегата активного охлаждения	мм	2 861

Ширина

с магазином на 30/60 инструментов и без системы управления	мм	2 530
с магазином на 30/60 инструментов и с системой управления	мм	3 820
с магазином на 30/60 инструментов с системой управления и транспортером стружки	мм	5 070
с магазином на 30/60 инструментов с системой управления и транспортером стружки с сетчатым фильтром	мм	5 470
транспортная ширина с магазином на 30/60 инструментов с опорой пульта	мм	2 530

с магазином на 120 инструментов и без системы управления	мм	3 045
с магазином на 120 инструментов и с системой управления	мм	4 335
с магазином на 120 инструментов и с системой управления и транспортером стружки	мм	5 470
с магазином на 120 инструментов и с системой управления и транспортером стружки с сетчатым фильтром	мм	5 870
транспортная ширина с магазином на 120 инструментов	мм	3 045

Длина

Транспортная длина с магазином на 30 инструментов

с ручкой и агрегатом охлаждения	мм	3 251
с системой управления и агрегатом охлаждения	мм	4 133

Транспортная длина с магазином на 60 инструментов

с ручкой и агрегатом охлаждения	мм	3 251
с системой управления и агрегатом охлаждения	мм	4 133

Транспортная длина с магазином на 120 инструментов

с ручкой и агрегатом охлаждения	мм	3 251
с системой управления и агрегатом охлаждения	мм	4 133

Площадь для установки L x B

с магазином на 30/60	мм	6 050 x 5 020
с магазином на 30/60 и транспортером стружки	мм	6 050 x 6 270
с магазином на 30/60, транспортером стружки и фильтровальной установкой 600 литров	мм	6 050 x 7 250
с магазином на 30/60, транспортером стружки и фильтровальной установкой 980 литров	мм	6 150 x 7 400
с магазином на 120	мм	6 050 x 5 535
с магазином на 120 и транспортером стружки	мм	6 050 x 6 670
с магазином на 120, транспортером стружки и фильтровальной установкой 600 литров	мм	6 050 x 7 770
с магазином на 120, транспортером стружки и фильтровальной установкой 980 литров	мм	6 150 x 7 950



Внимание!

Дополнительные запасные выходы и зоны безопасности устанавливаются в соответствии с местными законами, предписаниями и постановлениями.

4.15 Размеры рабочей зоны

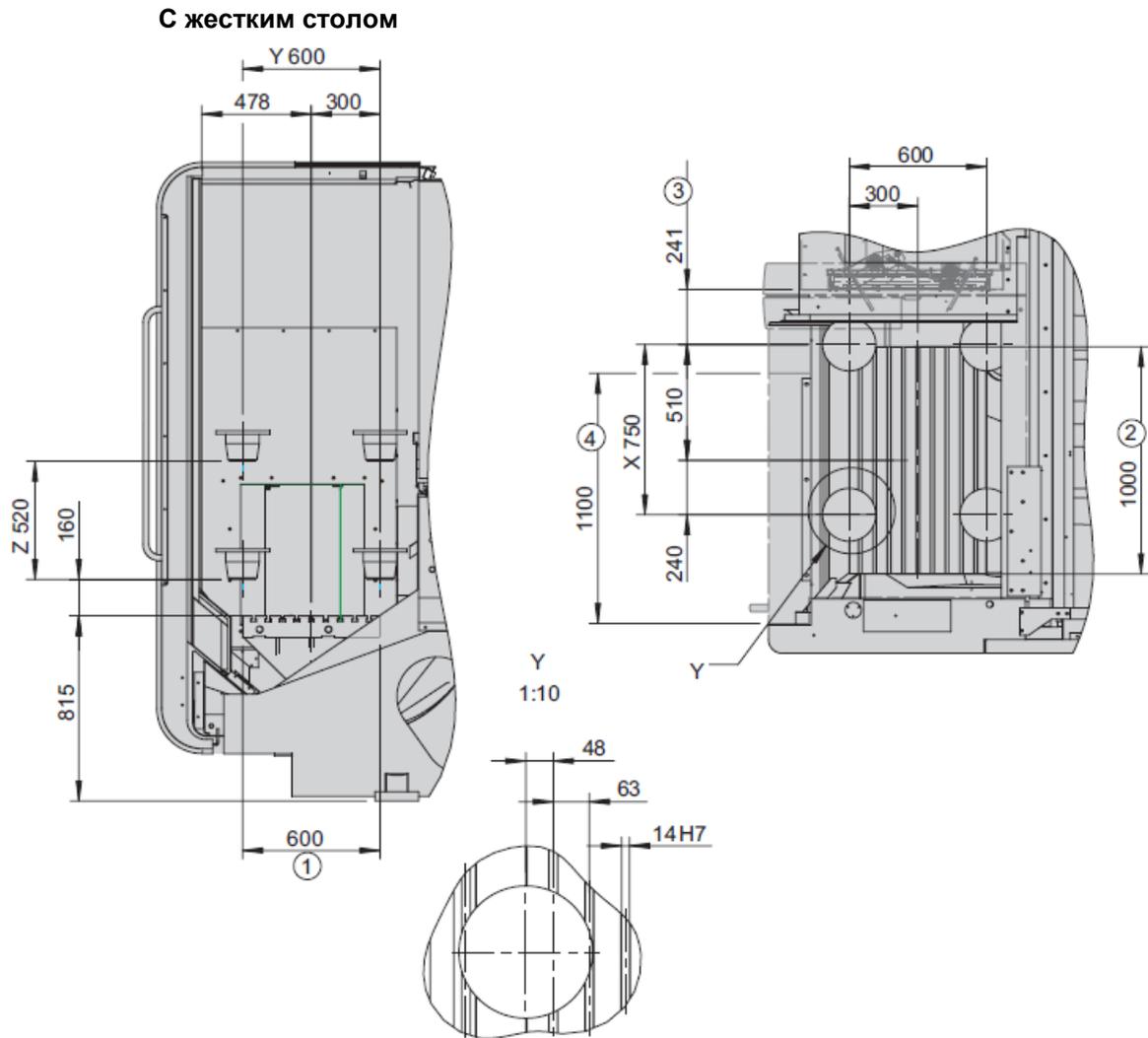


Рисунок 4-20

- | | | | |
|---|--------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Ширина стола | 3 | Контур зоны возможного столкновения |
| 2 | Длина стола | 4 | Проем двери |

С 2-координатным NC-поворотным столом

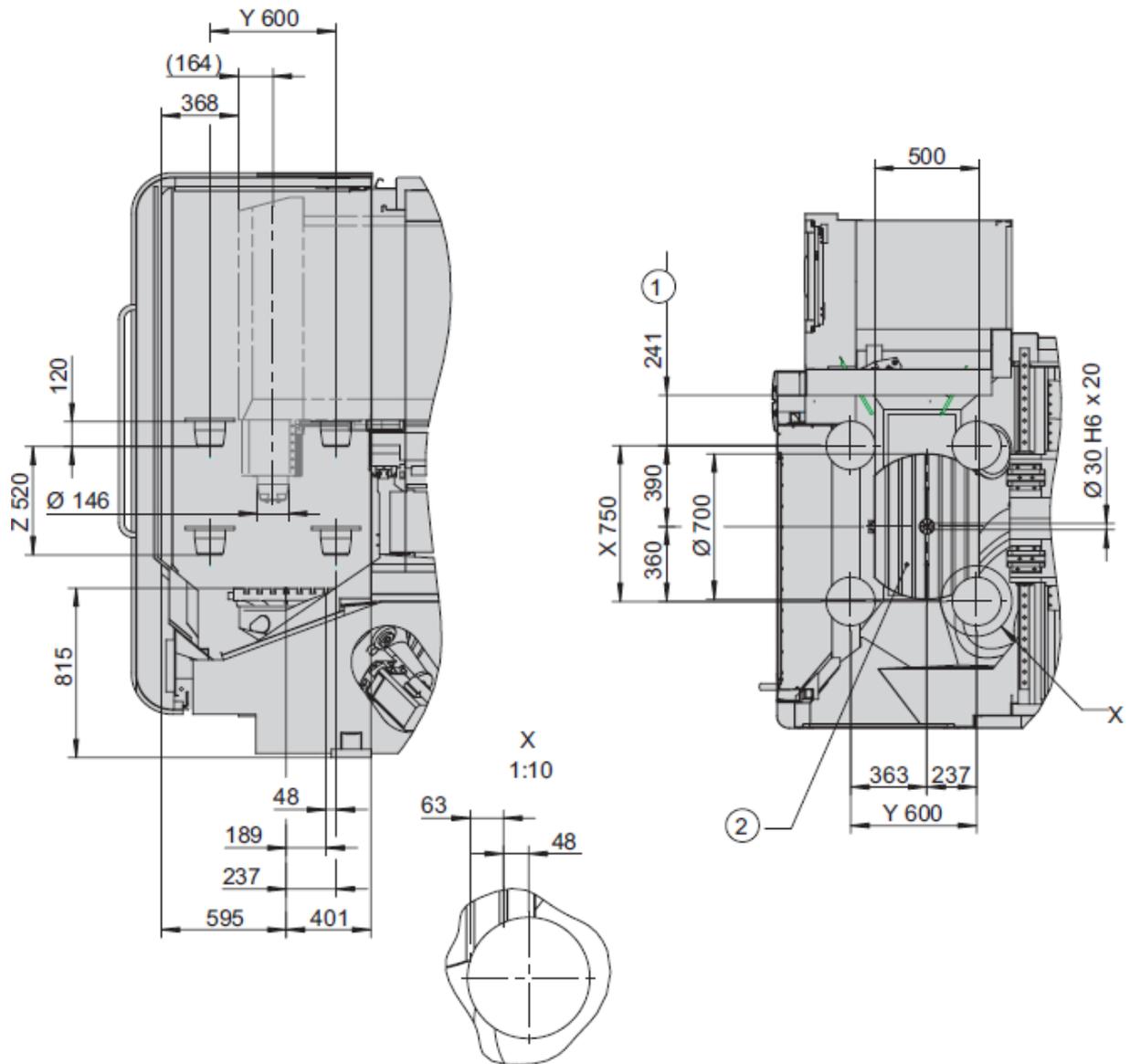


Рисунок 4-21

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Контур зоны возможного столкновения | 3 | макс. диаметр детали 720 мм x 450 мм высота (поворачиваемый) |
|---|-------------------------------------|---|---|

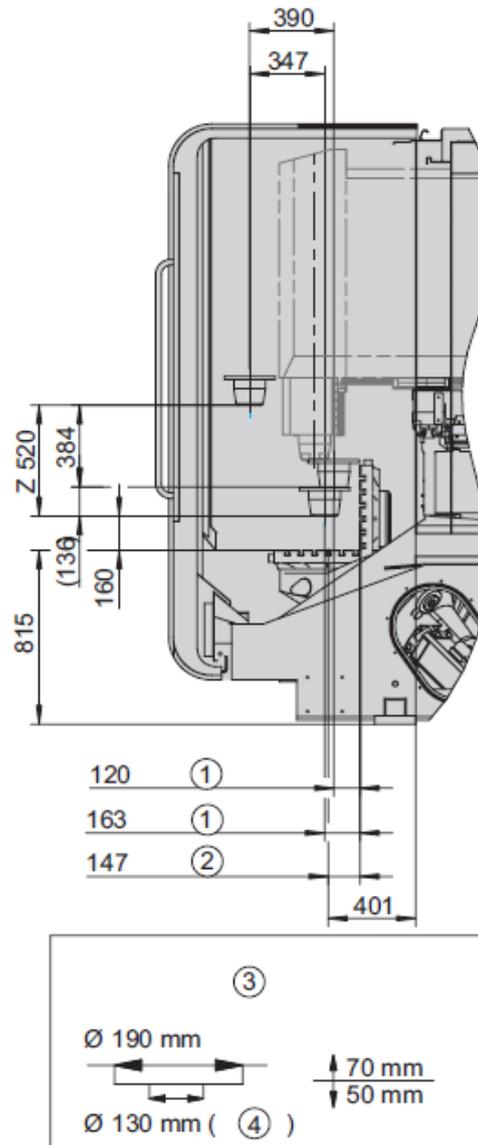


Рисунок 4-22

- | | | | |
|---|-----------------------|---|---|
| 1 | Шпиндель / стол | 3 | Отличия для шпинделя до 30000
1\мин: макс. диаметр торца
шпинделя |
| 2 | Середина стола / стол | 4 | Вершина |

NC-поворотный стол расположен под отрицательным углом 12°

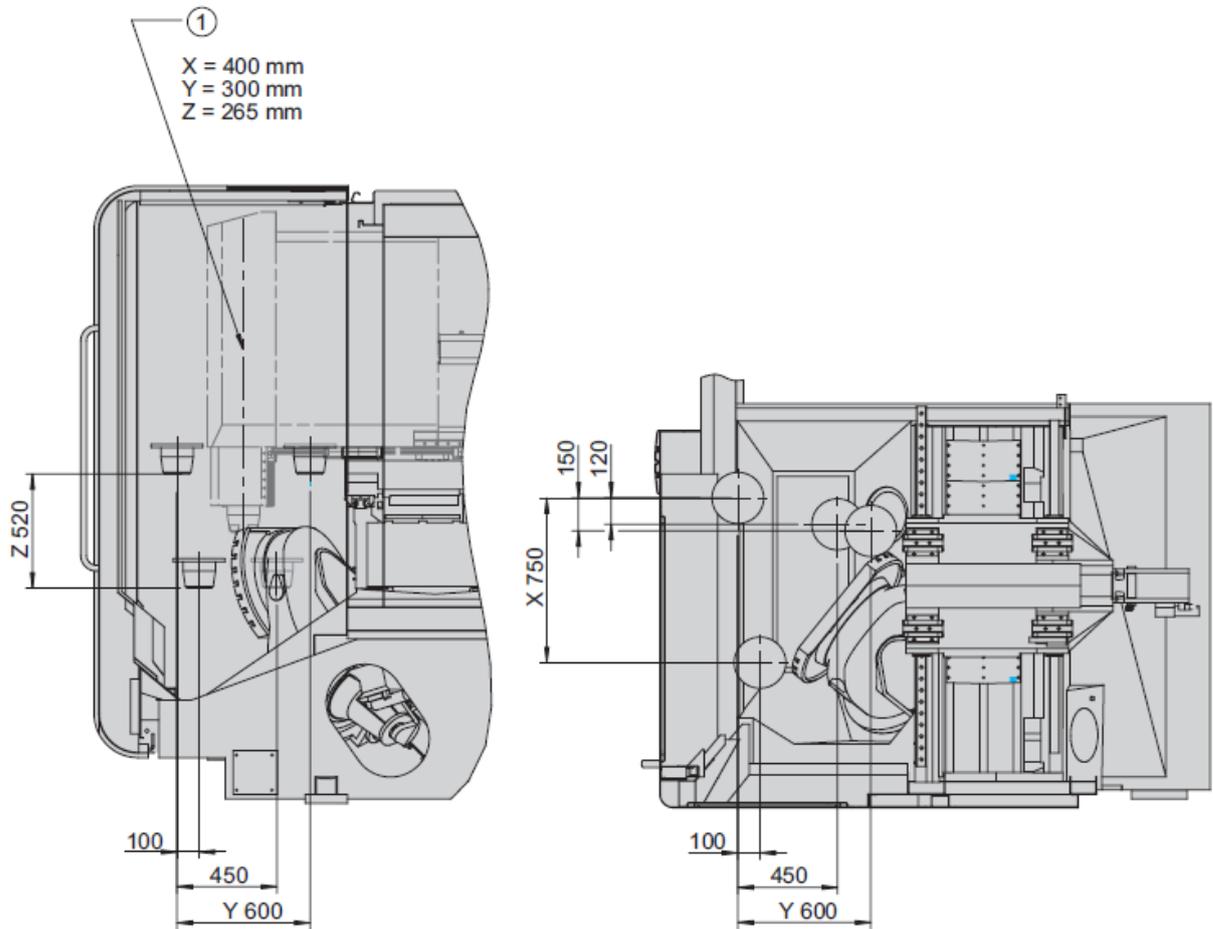


Рисунок 4-23

1 Салазки Y в среднем положении

NC-поворотный стол расположен под углом 0°

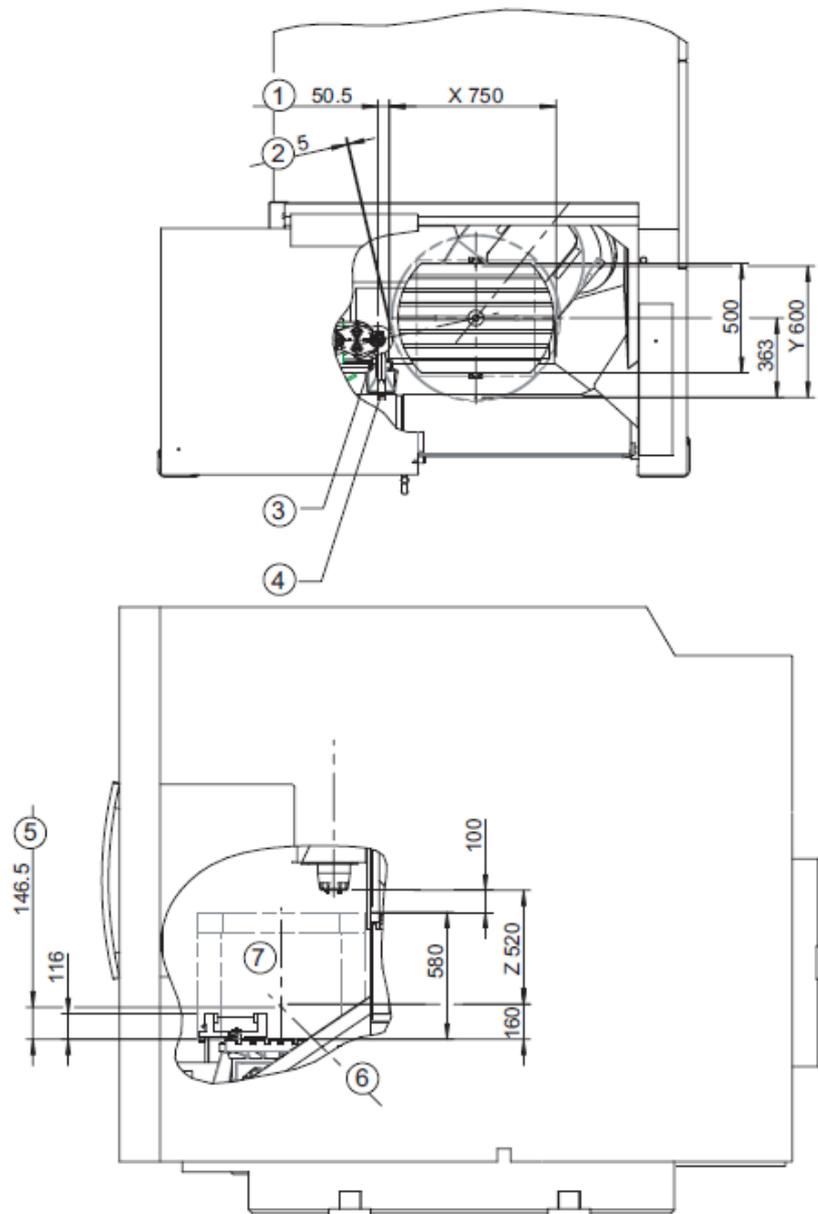


Рисунок 4-24

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Ход смены инструмента | 5 | Точка пересечения поворотных осей |
| 2 | Безопасное расстояние | 6 | Ось В |
| 3 | Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены | 7 | Ось С |
| 4 | Опция: лазер | | |

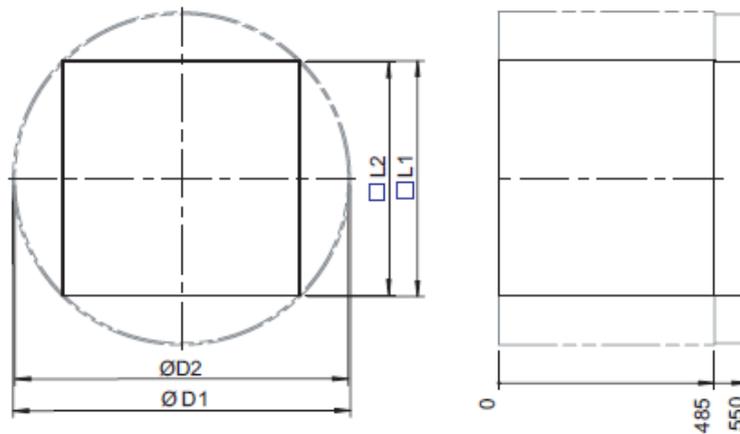


Рисунок 4-25



Максимальный размер детали при положении стола 0°.

Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены – без возможности столкновения

Диаметр инструмента	60	80	100	130
Диаметр детали D1	830	810	790	760
Диаметр детали D2	750	750	750	750
Прямоугольная деталь L1	586	572	558	530
Прямоугольная деталь L2	530	530	530	530

NC-поворотный стол расположен под углом 45°

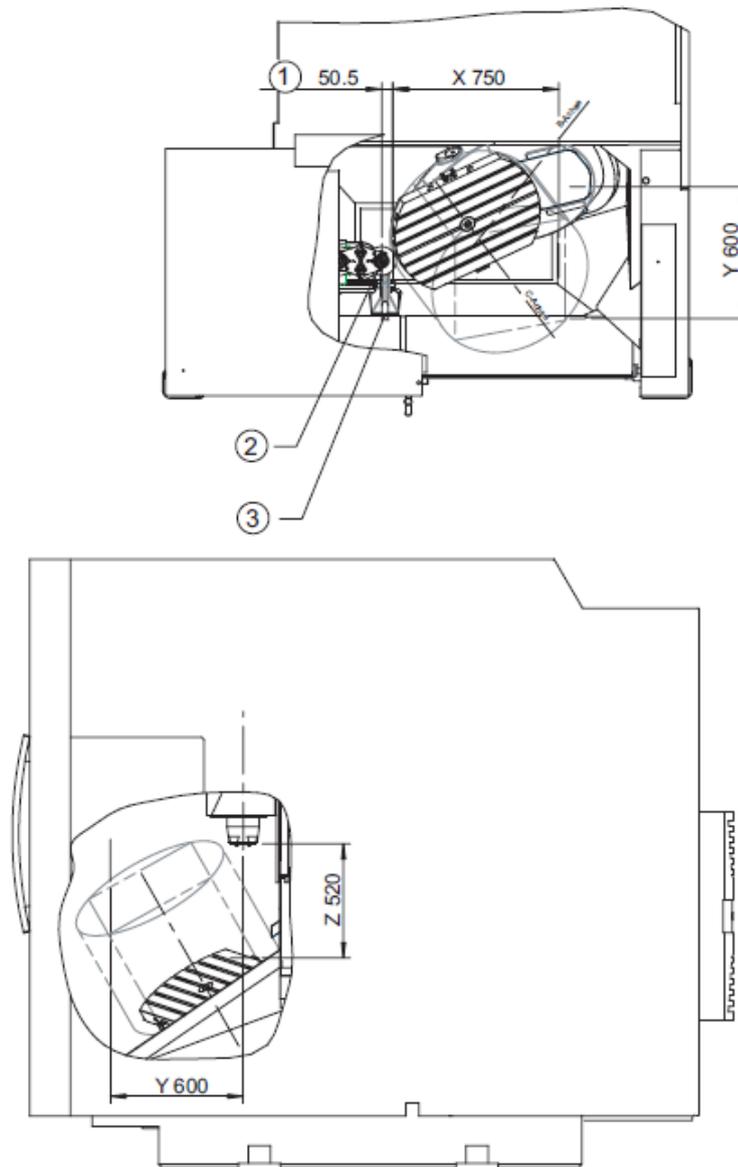


Рисунок 4-26

- | | | | |
|---|---|---|--------------|
| 1 | Ход смены инструмента | 3 | Опция: лазер |
| 2 | Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены | | |



При пространственной обработке (0 -90°):
 Наклон и поворот максимальной детали диаметром 740 мм -
 возможна смена инструмент диаметром до 130 мм

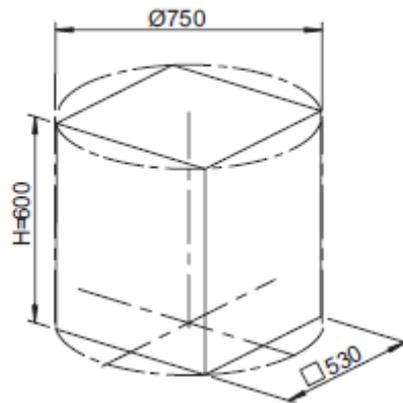


Рисунок 4-27



Максимальный размер детали при положении стола 45° (без опции “Лазер”).

Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены – без возможности столкновения

без опции “Лазер”

Диаметр инструмента	Диаметр детали	Прямоугольная деталь
60	785	555
80	785	555
100	780	551
130	750	530



Внимание!

При наличии опции “Лазер”: существует возможность поворота и наклона детали диаметром до 740 мм

NC-поворотный стол расположен под углом 90°

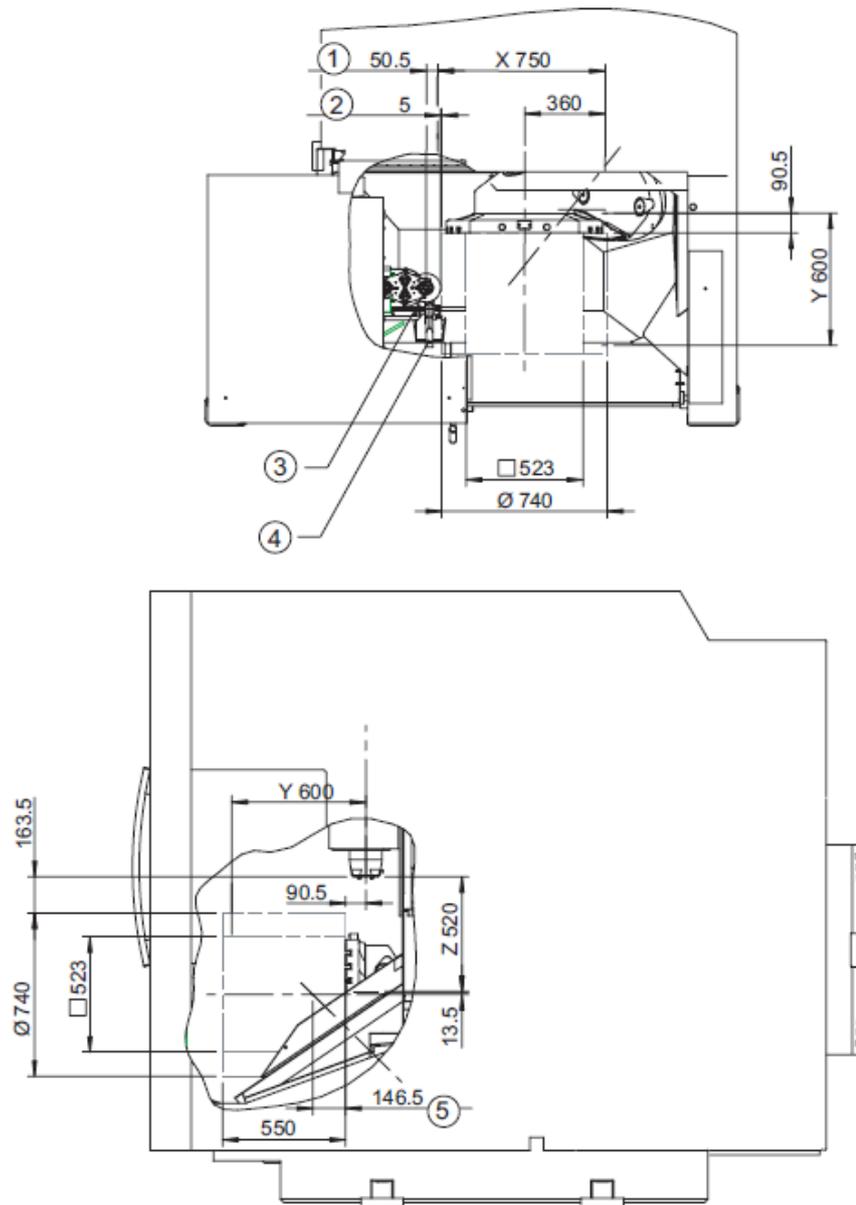


Рисунок 4-28

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Ход смены инструмента | 4 | Опция: лазер |
| 2 | Безопасное расстояние | 5 | Точка пересечения поворотных осей |
| 3 | Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены | | |



При пространственной обработке (0 -90°):
 Наклон и поворот максимальной детали диаметром 740 мм -
 возможна смена инструмент диаметром до 130 мм

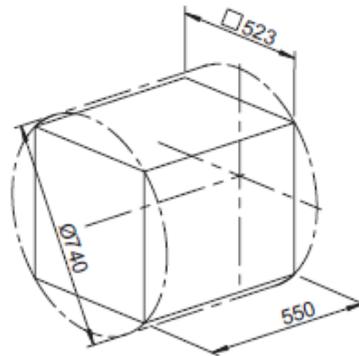


Рисунок 4-29



Максимальный размер детали при положении стола 90° (без опции “Лазер”).

Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены – без возможности столкновения

без опции “Лазер”

Диаметр инструмента	Диаметр детали	Прямоугольная деталь
60	790	558
80	790	558
100	770	544
130	750	523



Внимание!

При наличии опции “Лазер”: существует возможность поворота и наклона детали диаметром до 740 мм

NC-поворотный стол расположен под углом 102°

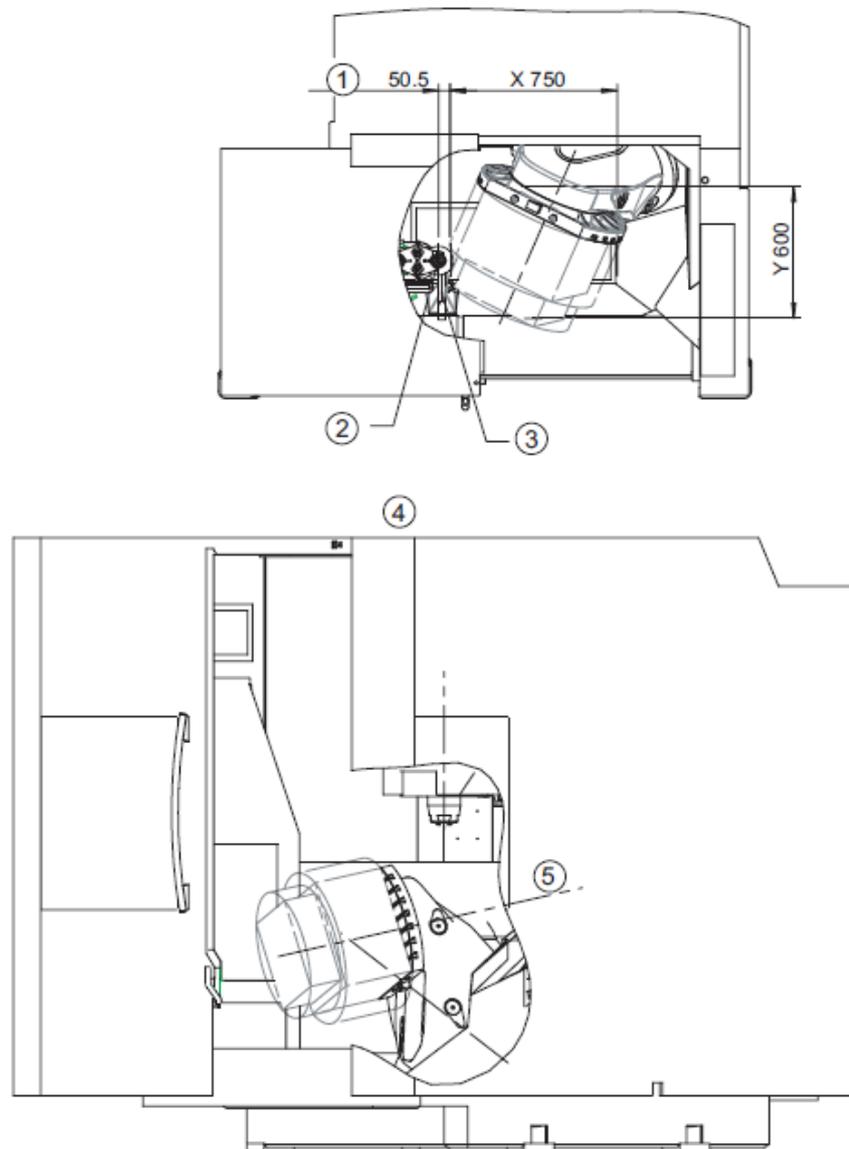


Рисунок 4-30

- | | | | |
|---|---|---|---------------------|
| 1 | Ход смены инструмента | 4 | Вид повернут на 45° |
| 2 | Инструмент максимального размера D=130 мм в позиции смены | 5 | Ось С |
| 3 | Опция: лазер | | |

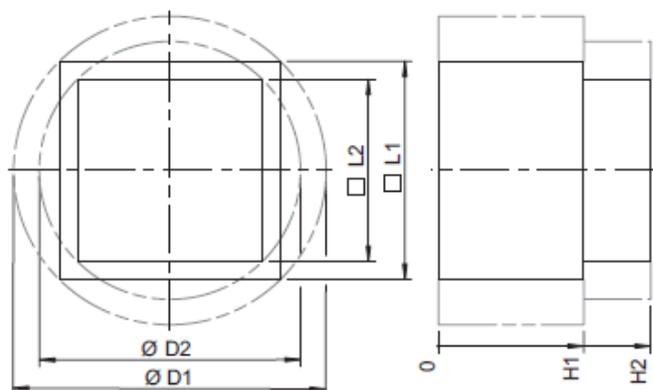


Рисунок 4-31



Максимальный размер детали при положении стола 102° (без опции “Лазер”).

Инструмент максимального размера $D=130$ мм в позиции смены – без возможности столкновения

без опции “Лазер”

Диаметр инструмента	60	80	100	130
Диаметр детали D1	740	740	720	700
Диаметр детали D2	585	585	575	560
Прямоугольная деталь L1	523	523	509	495
Прямоугольная деталь L2	413	413	406	395
Высота детали H1	335	335	335	335
Высота детали H2	475	475	475	475



Внимание!

При наличии опции “Лазер”: существует возможность поворота и наклона в диапазоне $0-102^\circ$ детали с размерами:

Диаметр D1 = 740 мм

Диаметр D2 = 585 мм

L1 = 523 мм

L2 = 413 мм

H1 = 325 мм

H2 = 470 мм

4.16 Шпиндели-двигатели (общая информация)

Рекомендации по безопасности

Шпиндель-двигатель приводится в движение электричеством. При работе определенные детали двигателя находятся под опасным напряжением. Неправильное обращение с двигателем может, поэтому, привести к смерти или тяжелым повреждениям, а также материальному ущербу.

Поэтому учитывайте приведенные здесь и на двигателе указания по безопасности.

Обслуживание

Обслуживание шпинделя-двигателя допускается только соответствующим квалифицированным персоналом.

Перед началом работ по обслуживанию двигателя, он должен быть отключен от сети, заземлен, а также обеспечена невозможность его несанкционированного включения.

После окончания работ все предусмотренные кожухи и т.д. должны быть установлены на место.

Допускается применение только разрешенных изготовителем запасных частей.

Число оборотов

При высоких числах оборотов, в зависимости от диаметра инструмента возникает очень высокая окружная скорость и в результате высокая кинетическая энергия. По этой причине разрешается эксплуатировать шпиндель только в полностью закрытой кабине и использовать только соответствующий режущий инструмент.

Инструменты

Следует применять только инструменты с конусом, чья разрешенная окружная скорость/число оборотов соответствует максимальному числу оборотов шпинделя.

При большой массе и/или вылете инструмента следует учитывать его собственную частоту колебаний.

В целом для любого числа оборотов разрешается использование только отбалансированного инструмента (режущий инструмент + зажимная оправка) (смотри таблицу).

При проведении всех работ обеспечивать высокую чистоту.

Не оставлять инструмент при длительном простое или после окончания смены в шпинделе. Если инструмент застрял в шпинделе, его следует вытаскивать при помощи специального приспособления, упирающегося в торец шпинделя.

Не допускаются удары по деталям шпинделя (например, молотком).

Охлаждение

Большое количество антикоррозийных присадок и антифриза снижает эффективность действия охлаждающей жидкости. При неблагоприятном стечении обстоятельств, возможно, шпиндель не достигнет номинальной мощности даже при оптимальной температуре охлаждающей жидкости.

Применяемая жидкость не должна быть агрессивной по отношению к алюминию (не содержать большого количества кальция).

Номинальная мощность двигателя достигается при температуре охлаждающей жидкости в пределах 20...25°C. При температуре жидкости выше 25°C, номинальная мощность шпинделя, возможно, не будет достигнута.

Следует обратить особое внимание при применении воздушно-водяного охлаждения, что входная температура охлаждающей жидкости (35°C) не должна быть превышена при высокой температуре окружающей среды.

Применяемые инструменты и качество балансировки



Обратите внимание на то, какой шпиндель установлен на Вашем станке!



Внимание!

При качестве балансировки G 6,3 число оборотов не должно превышать 18 000 мин⁻¹, вес инструмента не должен превышать 5 кг!

Качество балансировки по DIN/ISO 1940: **max. 5 кг**

	18.000 мин ⁻¹	24.000 мин ⁻¹	42.000 мин ⁻¹
SK 40	G 6,3		
SK 50			
HSK A32			
HSK E40			
HSK E50			G 2,5
HSK A63	G 2,5	G 2,5	
HSK A100			
CAT	G 6,3		
BT	G 6,3		



Внимание!

При большем числе оборотов > 18 000 мин⁻¹ или весе > 5 кг требуется качество балансировки G 2,5.

4.17 Держатели инструмента и затяжные болты SK 40



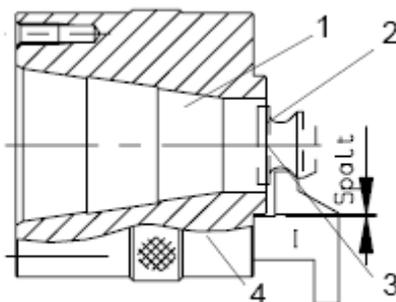
Для предотвращения ошибок при эксплуатации станка следует обратить внимание на использование подходящих оправок и соответствующих станку затяжных болтов.

Перед первой установкой инструмента в рабочий шпиндель или в инструментальный магазин, а впоследствии один раз в год, следует проконтролировать установку затяжных болтов так, как это описано ниже:

- Конус инструмента (1) вставить в приспособление (4) и с помощью контрольных калибров – I и II – проверить кольцевой паз затяжного болта (2).
- Между контрольным калибром и затяжным болтом допускается зазор максимум 0,15 мм, при необходимости вставить между конусом и затяжным болтом регулировочную шайбу (3).

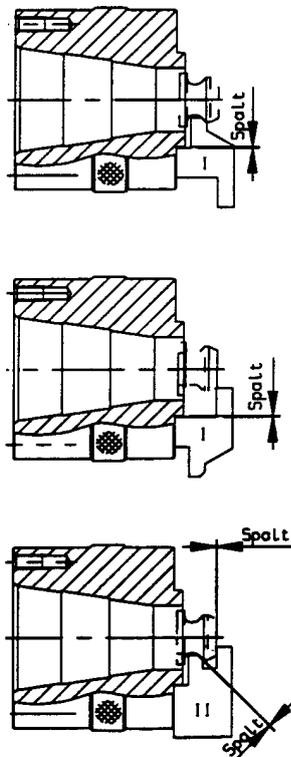


Калибры, оправки и шайбы можно заказать у фирмы DECKEL MAHO.



Контрольное приспособление

SK 40 / ISO 7388, тип В



SK 40 / DIN 69872, тип А или В

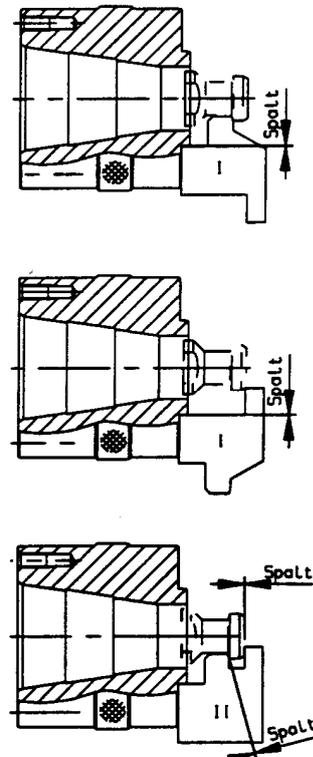


Рисунок 4-32

Размеры хвостовика инструмента

Конический хвостовик SK 40 DIN 69871 с затяжным болтом ISO 7388/2 тип В или DIN 69872 форма А или В.

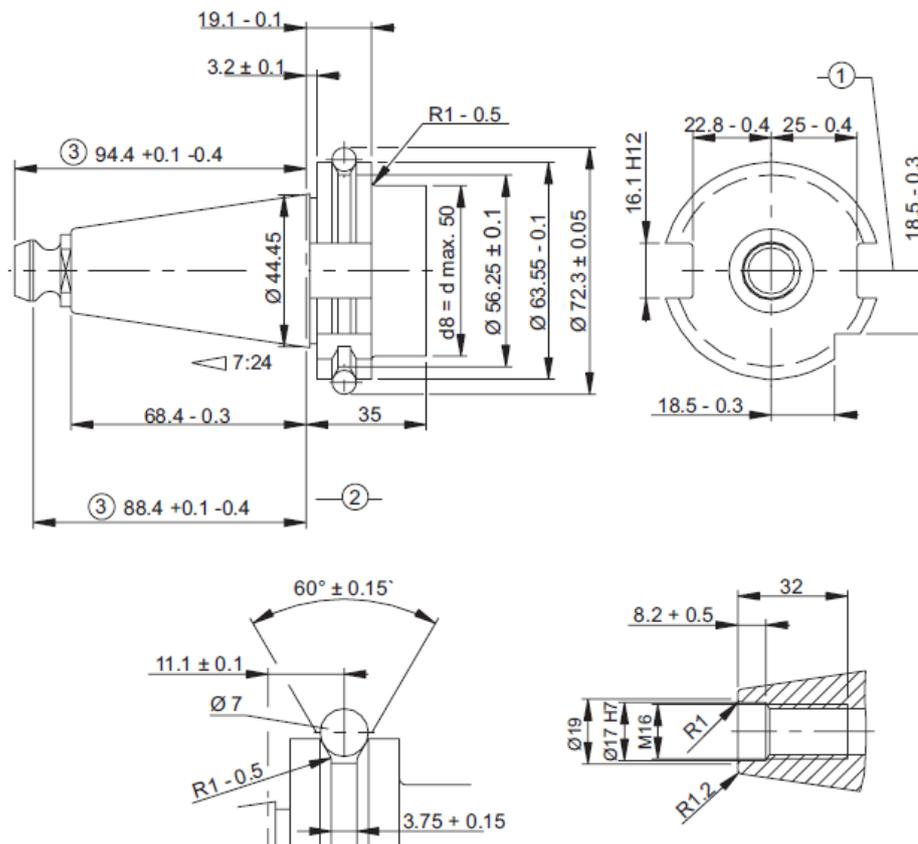


Рисунок 4-33

- | | | | |
|---|---|---|---------------|
| 1 | Положение режущей кромки однолезвийного инструмента | 3 | форма А или В |
| 2 | Компенсируется шайбой 27.065 920 | | |

Предельные размеры инструмента для автоматической смены

Если по причинам технологии обработки применяется инструмент с диаметром, большим 130 мм и тяжелее, чем 6 кг, то инструмент заменяется вручную, смотри главу 5 "Смена инструмента вручную".



Внимание!

Ответственность за использование инструментов весом > 6 кг и диаметром > 130 мм лежит на пользователе, либо требуется согласование с фирмой-изготовителем!

Во избежание ошибок при эксплуатации станка, хотели бы еще раз указать на необходимость применения правильных держателей инструмента и соответствующих затяжных болтов.

Затяжные болты для оправок SK 40 по DIN 69871-1

Стандартные затяжные болты по DIN 69872

Затяжные болты с круговым пазом или без кругового паза

- Форма А: с центральным отверстием для подачи СОЖ
- Форма В: для подачи СОЖ через буртик оправки

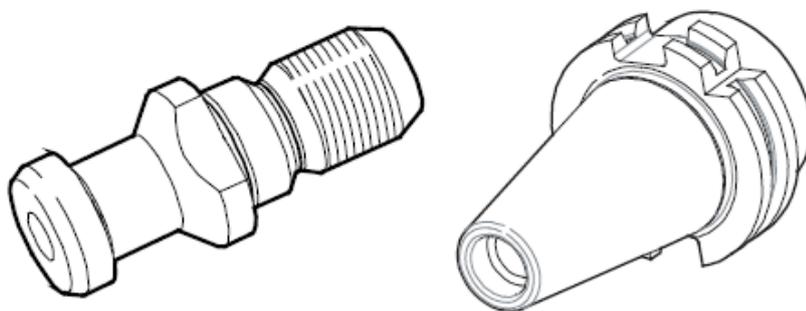


Рисунок 4-34

4.18 Держатели инструмента и затяжные болты CAT 40

В качестве альтернативы предлагаются следующие системы зажима инструмента:

Затяжные болты по ISO 7388/II Тип В (опция)

Затяжные болты с круговым пазом или без кругового паза

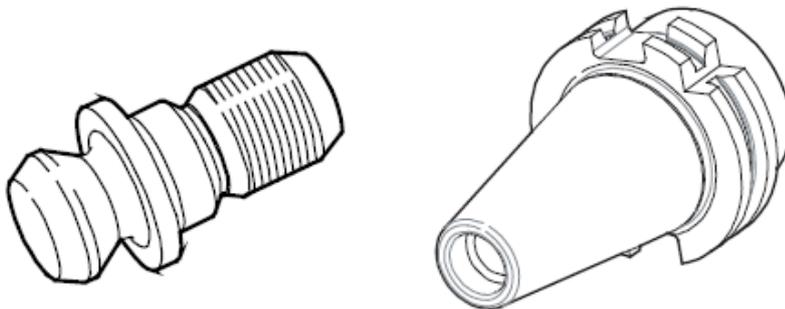


Рисунок 4-35

Размеры хвостовика CAT 40 (опция)

Конус CAT 40 с затяжными болтами ISO 7388/2 Тип В ISO 7388/1

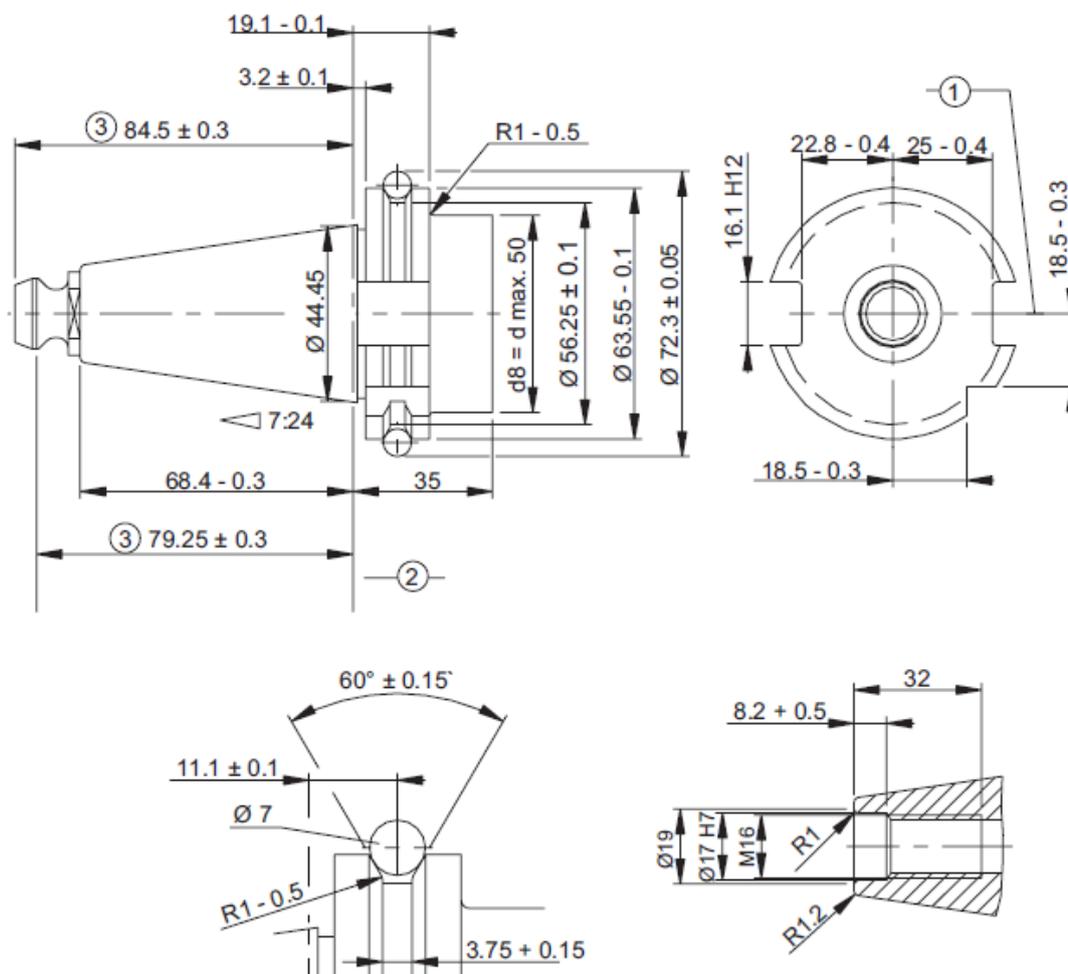


Рисунок 4-36

- | | | | |
|---|--|---|-------|
| 1 | Положение режущей кромки
однолезвийного инструмента | 3 | Тип В |
| 2 | Компенсируется шайбой
27.065 920 | | |

Граничные размеры инструмента для автоматической смены

Если, исходя из технологии обработки, требуется применение инструмента диаметром более 130 мм или весом более 6 кг, то такой инструмент устанавливается в шпиндель вручную, смотри Главу 5 “Смена инструмента вручную”.



Внимание!

При применении инструмента весом более 6 кг и диаметром более 130 мм, ответственность лежит на пользователе или получите подтверждение изготовителя станка.

4.19 Держатели инструмента и затяжные болты VT 40 (опция)

Существует возможность применения оправок VT40.

Конус оправки VT 40 на 3 мм короче конуса стандартной оправки по DIN 69871.

Кроме того, существует разница в исполнении и положении паза для захвата на буртике оправки.

Стандартное исполнение для использования конуса VT40 предусматривает использование стандартной цанги для затяжных болтов по DIN 69872.

Для компенсации этой разницы используется дополнительная шайба толщиной 3 мм, устанавливаемая между оправкой и затяжным болтом.

Остальные изменения, требующиеся для этой опции, касаются магазина станка – это относится к изменению формы и положения паза. Кроме того, отсутствует вырез на буртике.

Сравнение стандартного конуса по DIN 69871 и конуса BT 40:

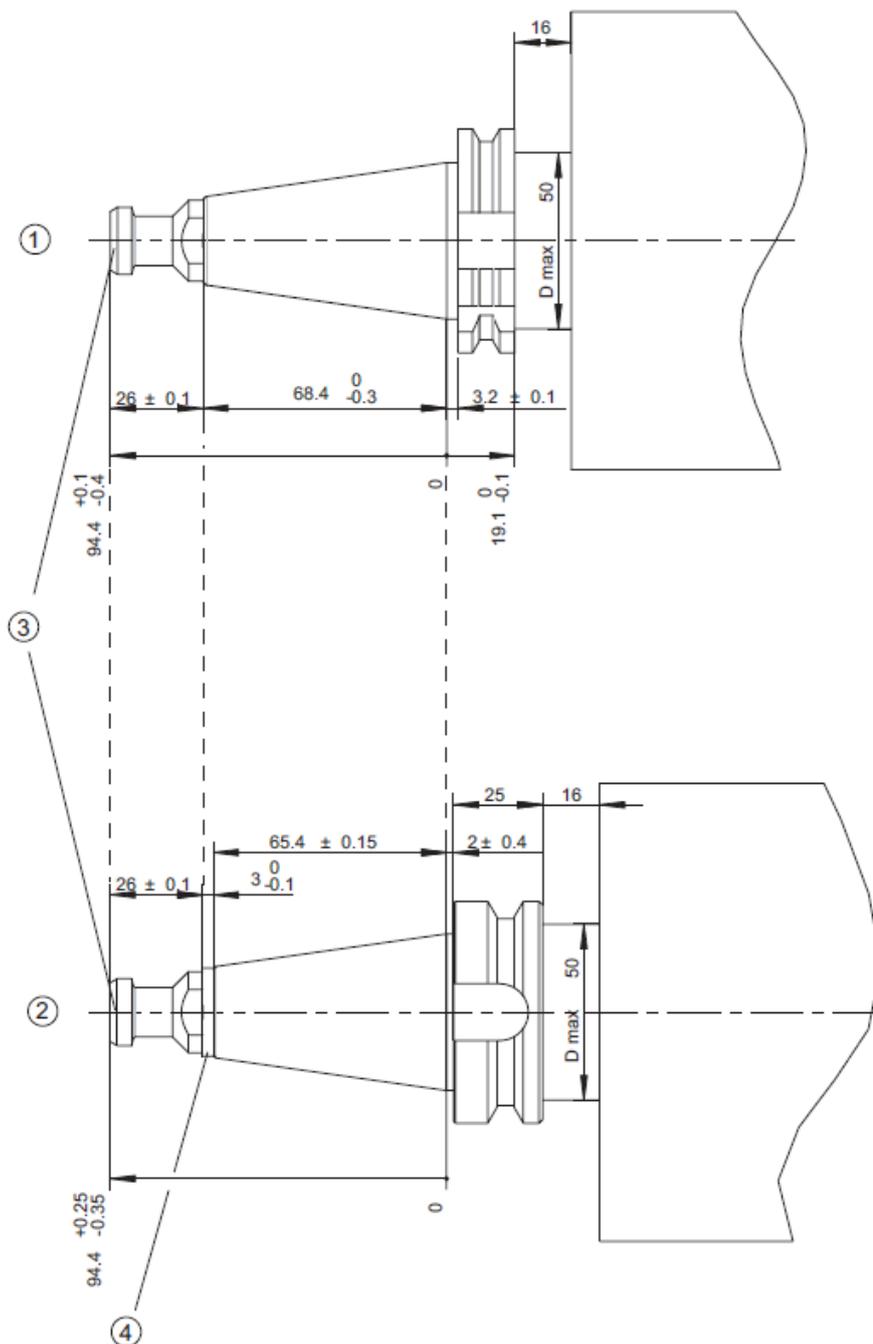


Рисунок 4-37

1 SK40

2 BT40

3 Затяжной болт DIN 69872

4 + компенсационная шайба (10.238283)



Внимание!

Следует позаботиться о том, чтобы и в дальнейшем для инструментов с конусом BT 40 применялись затяжные болты по DIN 69872 (Форма А для подвода СОЖ через центр инструмента или ISO 7388/2/A - Тур А) с компенсирующей шайбой 3 мм! В качестве альтернативы могут применяться затяжные болты по DIN 69872 Форма В (подвод СОЖ через буртик оправки)!

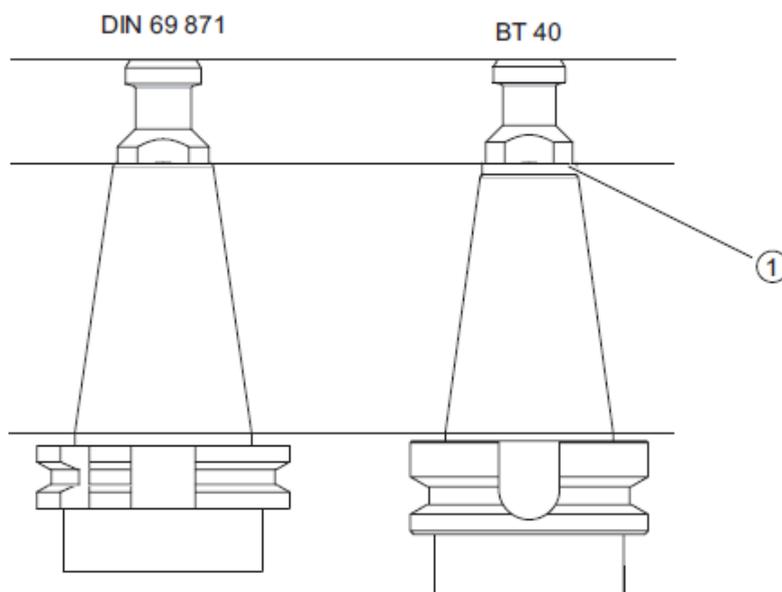


Рисунок 4-38

- 1 Компенсационная шайба

Точно также как и у оправок других типов, размер оправки ниже буртика не может иметь большой диаметр для того чтобы оправку можно было бы взять грейфером.

При использовании **оправок ВТ 40** Dmax не должен превышать 50 мм на длине 16 мм от пояса, за который берется грейфером инструмент (смотри эскиз ВТ40).

Оправки большего размера не могут заменяться автоматически.

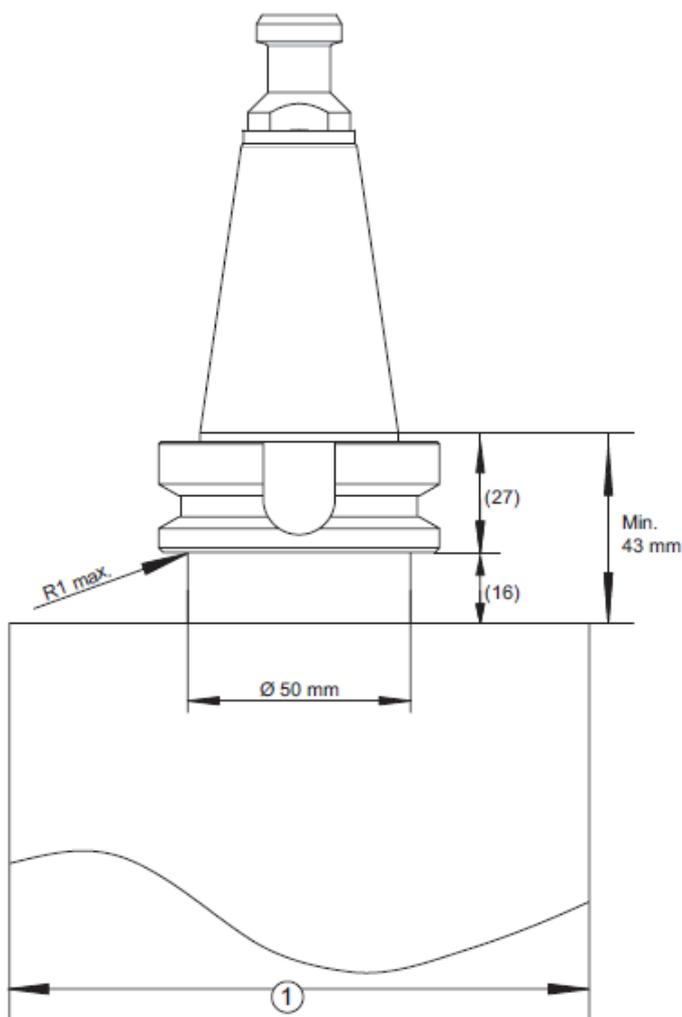
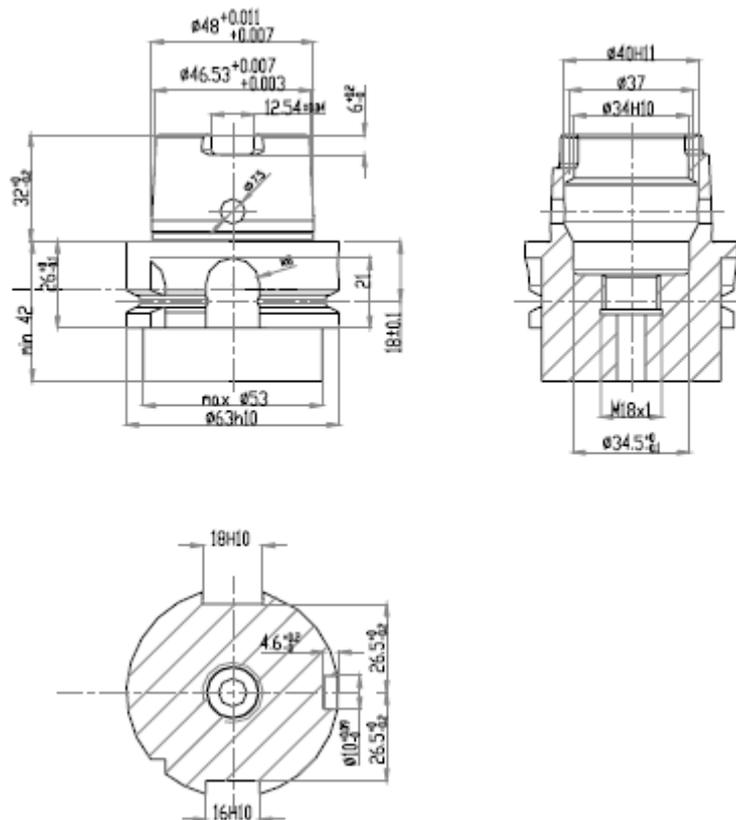


Рисунок 4-39

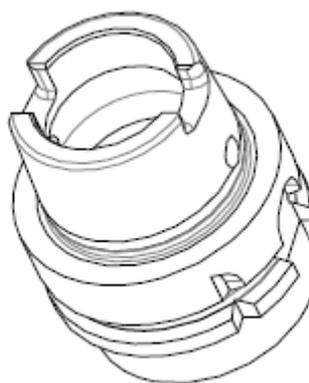
- 1 Максимальный диаметр инструмента для смены 80 или 130 мм (при свободных соседних местах)

4.20 Держатели инструмента HSK-A63

Оправка HSK-A63 (опция)



Размеры хвостовика и размеры кольца для рейфера в соответствии с DIN 69893 Форма А – (с поперечным пазом) для высокого числа оборотов и автоматической смены.



4.21 Инструменты HSK-E50



Рисунок 4-40

Применяемые инструменты

для шпинделя типа HCS 200-42 000 / 15
 GMN чертеж. Nr 17-200.00-0184-0012/-0022
 Инструмент DIN69893-1 – HSK-E50



Внимание!

Разрешается вращение шпинделя только с зажатым инструментом.
 Элементы крепления жестко фиксируются в шпинделе только при зажатом инструменте!



Внимание!

При несоответствующей комбинации инструмент / оправка инструмент может быть неправильно закреплен!
 Если при этом шпиндель начнет вращаться создается серьезная опасность для обслуживающего персонала!

Общие положения



Внимание!

Инструмент должен вращаться плавно без биения. Возникающие из-за неплавного вращения инструмента вибрации могут привести к поломке инструмента и возникновению опасности для оператора!

До зажима инструмента присоединительные поверхности должны быть очищены от грязи.

Даже мельчайшие инородные частицы на присоединительных поверхностях могут стать причиной радиального биения!

Биение приемного конуса с поверочной оправкой (смотри рисунок).

Допустимое радиальное и торцевое биение

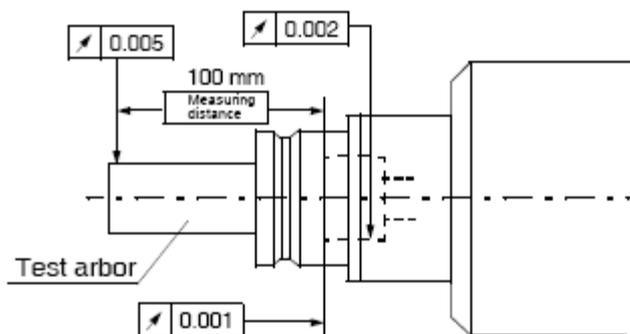


Рисунок 4-41

Размеры хвостовика

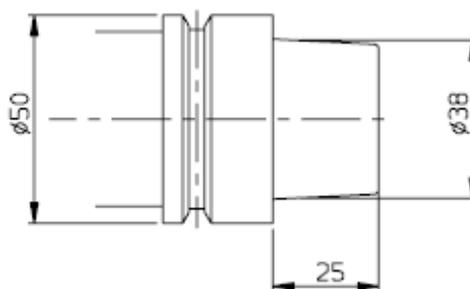


Рисунок 4-42

Внутренняя подача СОЖ для оправок HSK

При использовании инструментов с креплением HSK с внутренним подводом СОЖ следует позаботиться о том, чтобы оправка имела трубку для подачи СОЖ с уплотнительным кольцом.

Трубка для подачи СОЖ является принадлежностью, которая поставляется изготовителем инструмента.

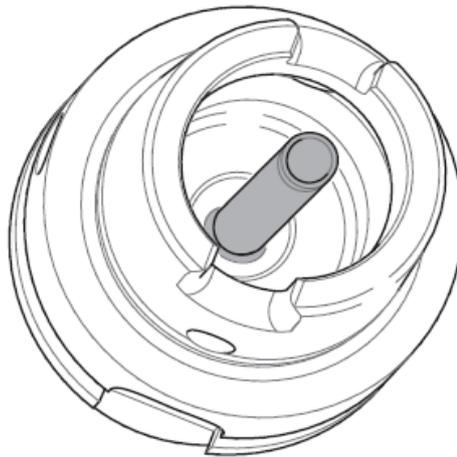


Рисунок 4-43

Пределные размеры инструмента для автоматической смены

- Длина инструмента L это расстояние между торцом шпинделя и вершиной инструмента.
- Торец шпинделя является точкой отсчета для длины инструмента L.

G2.5 DIN ISO 1940

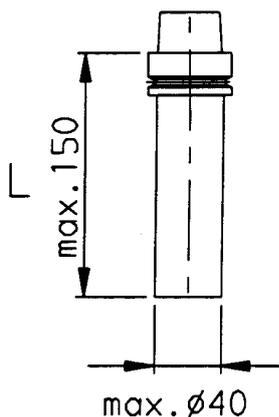


Рисунок 4-44

Допустимый дисбаланс (реальный) шпинделя

На холостых режимах с инструментом 1,8 мм/с
 При съеме стружки:
 Значение, при котором происходит предупреждение 3,5мм/с
 Значение, при котором шпиндель отключается..... 6 мм/с



Внимание!

Значения больше 6 мм/с не допускаются из-за соображений безопасности, даже если получаемые результаты обработки это позволяют!

Качество балансировки инструмента



Внимание!

Разрешается применять только инструменты с качеством балансировки G2,5 по DIN ISO 1940 часть 1!

4.22 Расчет допустимого числа оборотов



Кроме ограничения числа оборотов, вызванного критическим числом оборотов системы шпиндель / инструмент, следует учитывать ограничения числа оборотов, вызванные технологическими данными и процессом резания, например, допустимой скоростью резания!



Внимание!

Используемые инструменты должны по информации их изготовителя соответствовать применяемым числам оборотов!

4.22.1 Высокое число оборотов шпинделя



Опасно!

Опасность несчастного случая при использовании инструмента большого диаметра при высоких оборотах.

Качество балансировки G по DIN/ISO 1940

Число оборотов	Вес инструмента	Качество балансировки
0 - 18 000 мин ⁻¹	< 5 кг	G 6,3
	> 5 кг	G 2,5
> 18 000 мин ⁻¹		G 2,5



Внимание!

Для любого числа оборотов требуется использовать симметричный и отбалансированный инструмент.

4.23 Предельные размеры инструмента (для автоматической смены инструмента)

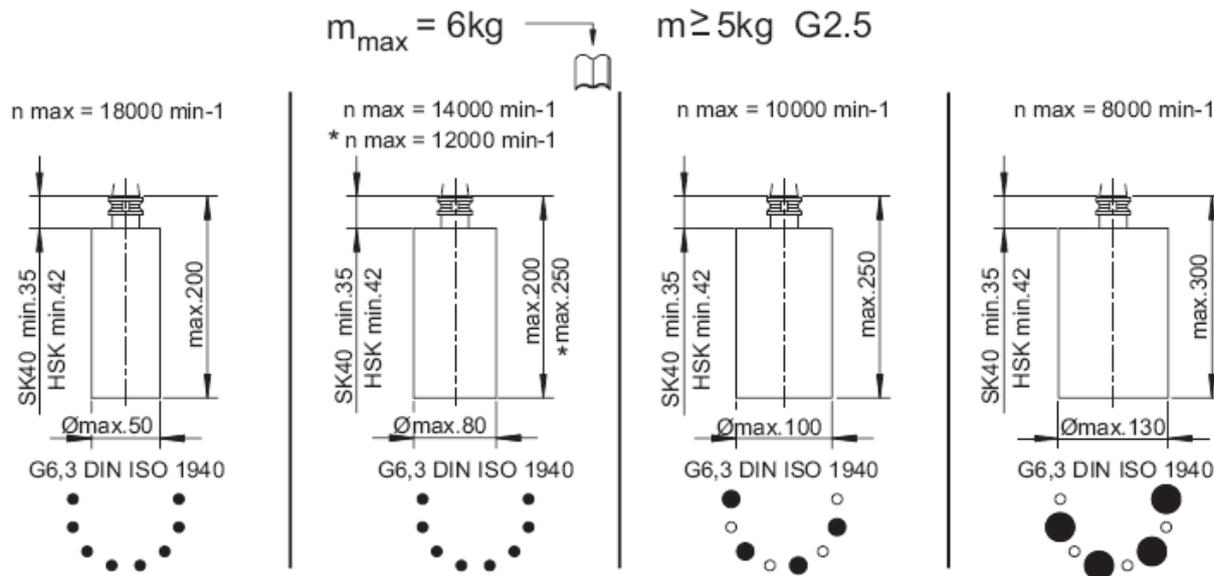


Рисунок 4-45