



5ти-координатный многофункциональный обрабатывающий центр



CUBLEX-35



CUBLEX-35

Концепция разработки

Для чего нужен 5ти-осевой многофункциональный обрабатывающий центр *CUBLEX*?

- Потребности заказчиков=> сокращение затрат
 - Интеграция технологических процессов
 - Снижение количества деталей (Унификация деталей)
 - Длительное безлюдное производство



CUBLEX-35

Концепция разработки

Токарные станки не могут решить следующих проблем =>

1. Высокоточное фрезерование
2. Зажим в патроне тонких и сложных по форме заготовок
3. Ограниченный размер заготовки (ограничения по перемещениям)
4. Возможность расширения инструментального магазина



CUBLEX-35

Концепция разработки

CUBLEX был разработан по принципам, отличным от концепции токарных станков.

Это именно

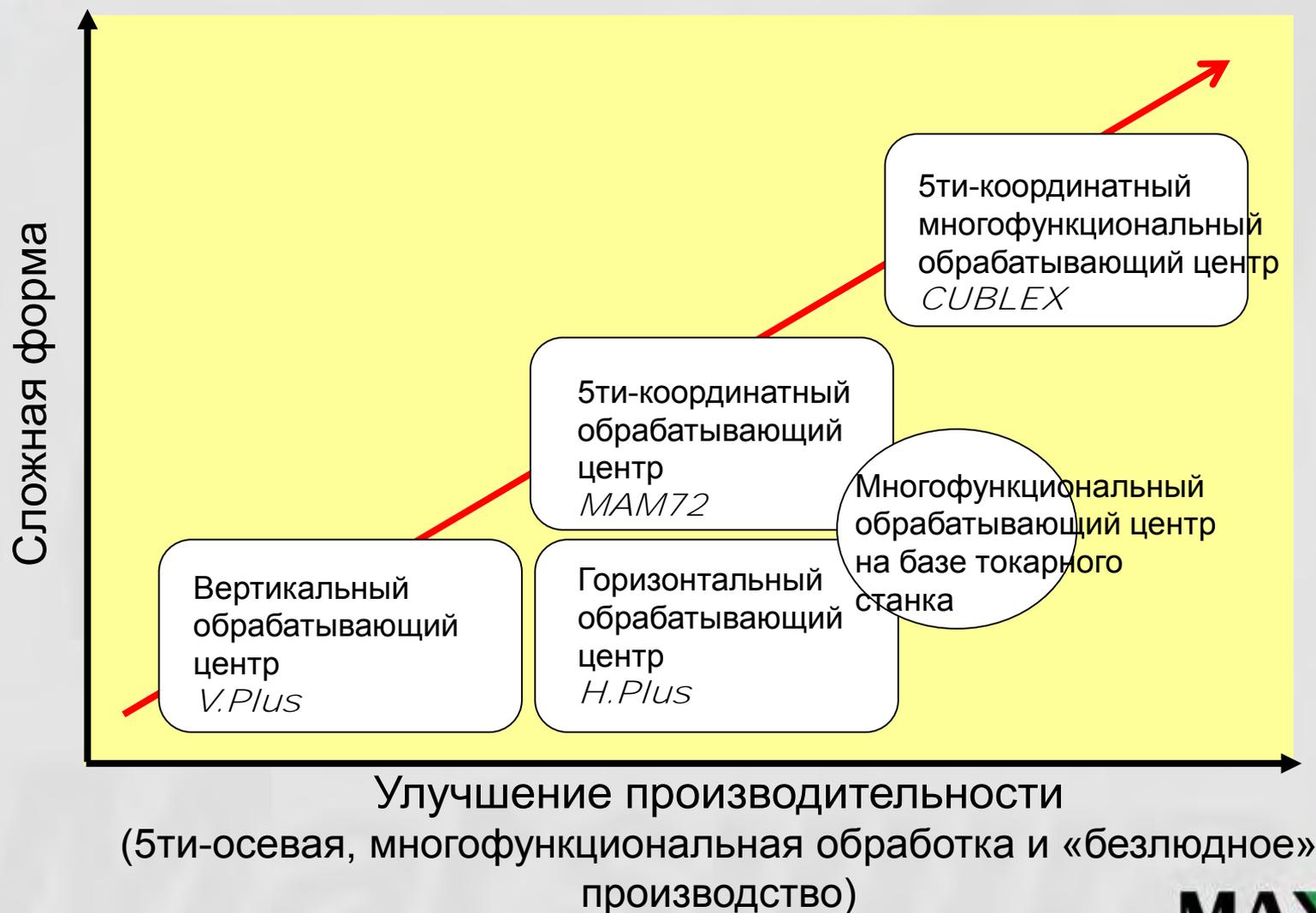
*[5ти-координатный
многофункциональный
обрабатывающий центр].*

5ти-осевое фрезерование + токарная обработка
+ шлифование (опция.)

На 5ти-координатном обрабатывающем центре к
функции фрезерования добавлены токарная
обработка и шлифование

CUBLEX-35

Концепция разработки





CUBLEX-35

Концепция разработки

Лидер продаж среди 5ти-координатных станков
Добавлена функция токарной обработки к станку *MAM72-35V*

Многофункциональный

5ти-осевое фрезерование + токарная обработка + шлифование (опция)
Высокоскоростной шпиндель для токарной обработки: 3,000 мин⁻¹

Мелкосерийное производство различного вида

Многоярусная система паллет типа на 32 паллеты (PC32)
Инструментальный магазин матричного типа
(120 инструментальных позиций / 320 позиций в базе)



CUBLEX-35

Концепция разработки

Размер станка, экономящий пространство

1. Размер почти как у *MAM72-35V*
2. *CUBLEX-35* выполняет самостоятельно три функции.

Производительность высокой добавленной стоимости в условиях ограниченного пространства





CUBLEX-35

Концепция разработки

Целевые детали

- Детали сложных форм с высокой добавленной стоимостью
- Сложные фланцевые детали, которые трудно зажимаются в патроне токарного станка
- Детали, требующие главным образом 5ти-осевого фрезерования и частично токарной обработки
- Средне- и мелкосерийное производство (Производство различных видов и в разных количествах)
- Образцы деталей





CUBLEX-35 *Характеристики*



**Мультипаллетная
система**

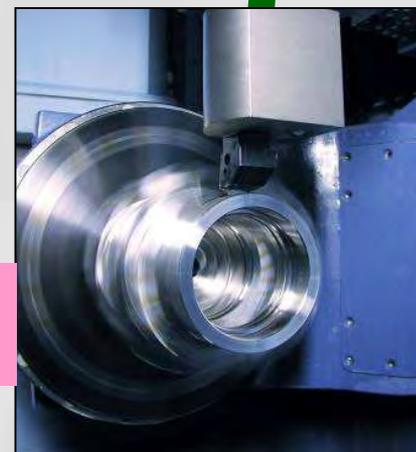


**Большая емкость инструментального
магазина**



Различные виды - Разное количество
Длительное «безлюдное» производство

**5ти-осевое
фрезерование
+токарная обработка**



Высокая точность за счет:

1. **Отсутствия сбоев** между процессами токарной и фрезерной обработки.
2. **CUBLEX-35** создан на базе обрабатывающего центра.





CUBLEX-35 **Характеристики**

<Комментарии пользователей>

1. Мы получили точность позиционирования при токарной обработке и сверлении, которых не могли достичь на токарных станках.
2. Улучшенная шероховатость поверхности на *CUBLEX* по сравнению с токарными станками.
3. Мы достигли значительных успехов в интеграции технологических процессов.
4. Повышение концентричности от 15 мкм до 10 мкм.



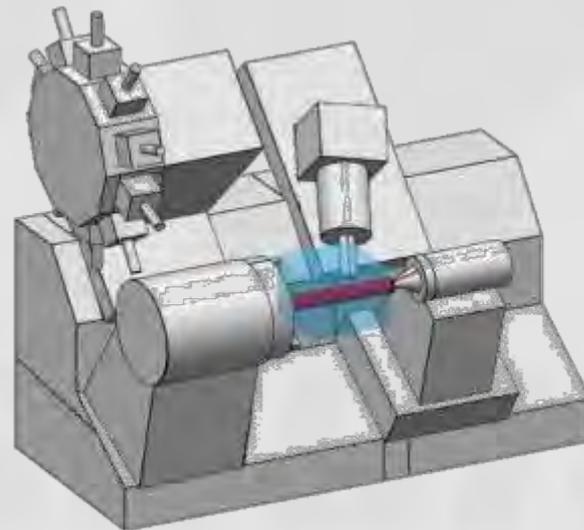
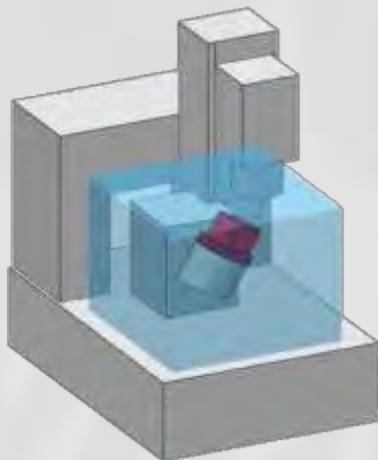
CUBLEX-35 **Характеристики**

Сравнение *CUBLEX* и токарного станка

Учитывая ширину перемещений, токарный станок имеет большой размер.

При одинаковых диапазонах перемещений, габариты токарного станка больше, чем у *CUBLEX*.

Таким образом, токарный станок занимает больше места.





CUBLEX-35 *Характеристики*

Сокращение затрат благодаря:

1. Интеграции технологических процессов
2. Снижению количества зажимов

Длительное «безлюдное» производство

- * Возможен любой вид металлообработки (интеграция технологических процессов).
- * Многоярусная система паллет вместе со сменщиком обеспечивают полностью «безлюдное» производство.

Количество инструментов

120 инструментов
(320 позиций в базе)

Шпиндель

HSK-A63W
(ICTM)

12,000 мин⁻¹

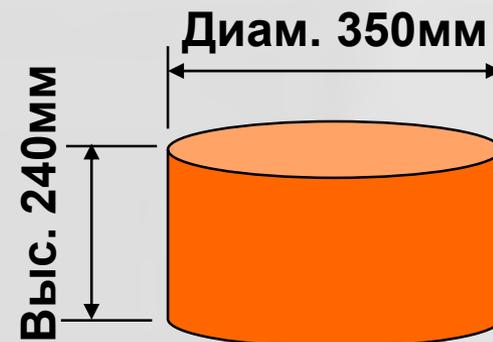
Опция

20,000 мин⁻¹



Размер паллеты

Диам. 130 мм



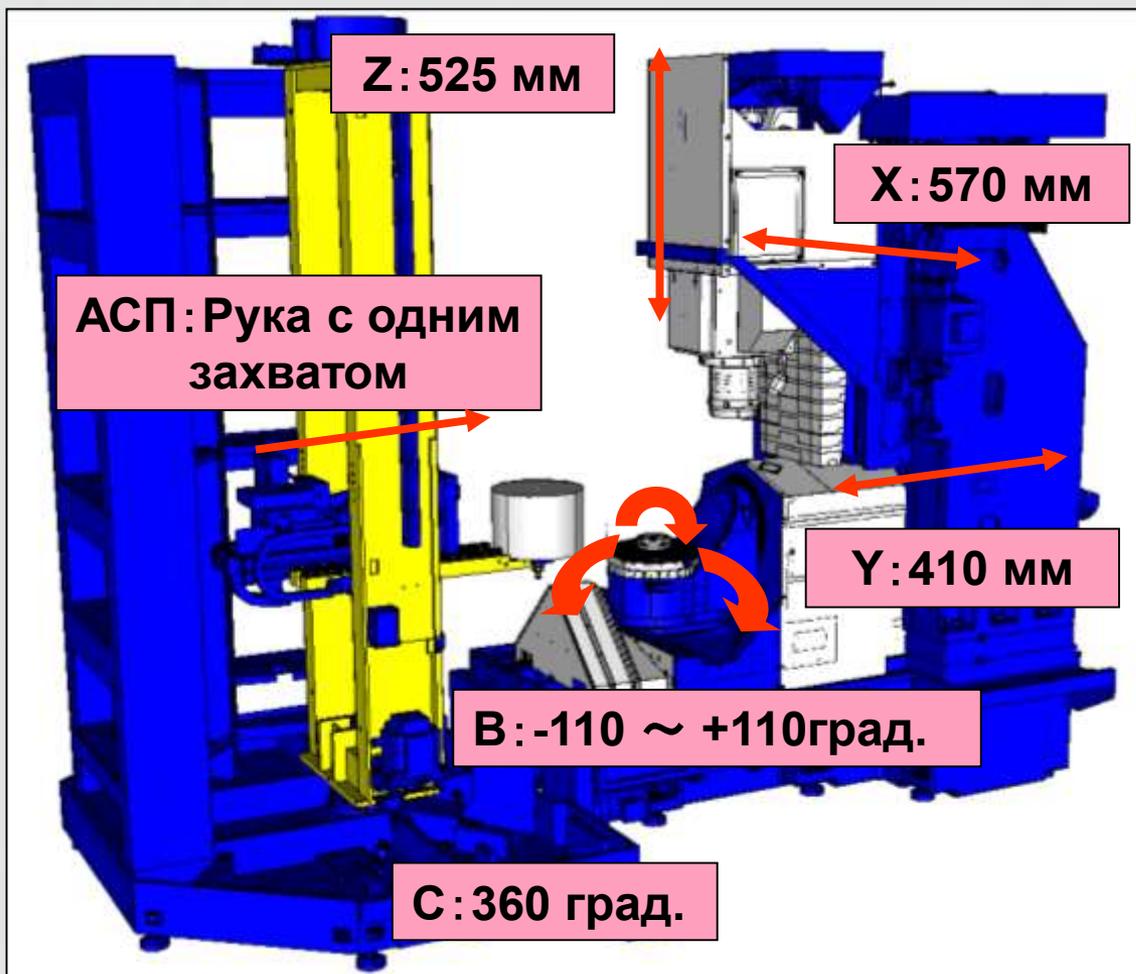
Макс. размер заготовки

д. 350 х в. 240 мм

Макс. вес заготовки

60 кг

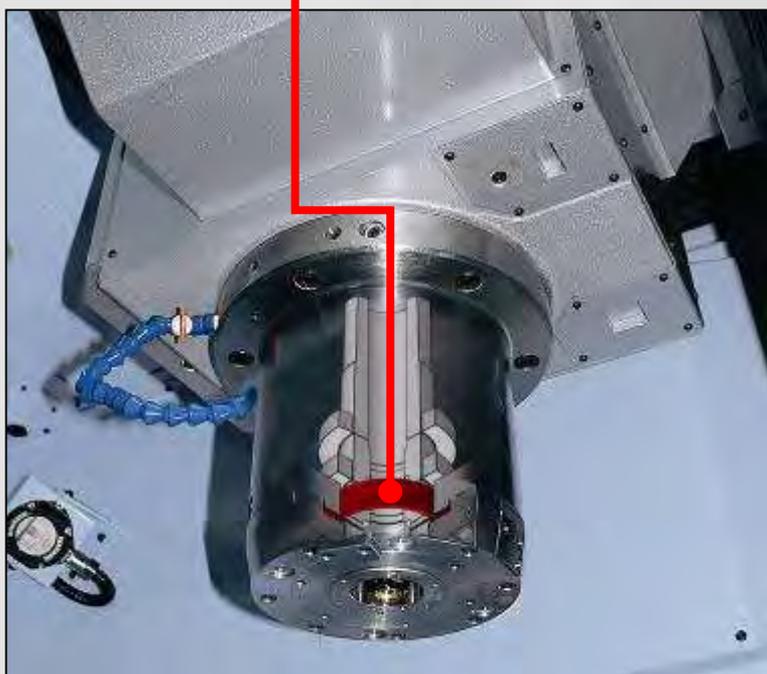
Основные характеристики



- Ускоренные перемещения (X/Y/Z) 50,000 мм/мин
- Ускоренные перемещения (B) 30 мин⁻¹
- Ускоренные перемещения (C) Фрезерование 200 мин⁻¹
Токарная обработка 3,000 мин⁻¹

CUBLEX-35 Перемещения по осям

Тормоз шпинделя



- **Скорость вращения шпинделя**
40 ~ 12,000 мин⁻¹
- **Мощность двигателя шпинделя**
7.5/11 кВт
- **Максимальный крутящий момент**
167 Нм/ 630 мин⁻¹
- **Конус шпинделя**
HSK-A63W (ICTM)
- **Крутящий момент зажима**
350 Нм

- **Конструкция шпинделя**

- Объединение стандартов ICTM (независимо от того, какой инструмент, токарный или фрезерный, используется в одном и том же резцедержателе)
- Механизм зажима шпинделя
Использование гидротормоза во время токарной обработки, инструмент надежно зафиксирован



- Токарный инструмент (Образец)

Инструмент, вращающийся по часовой стрелке, для обработки наружной кромки



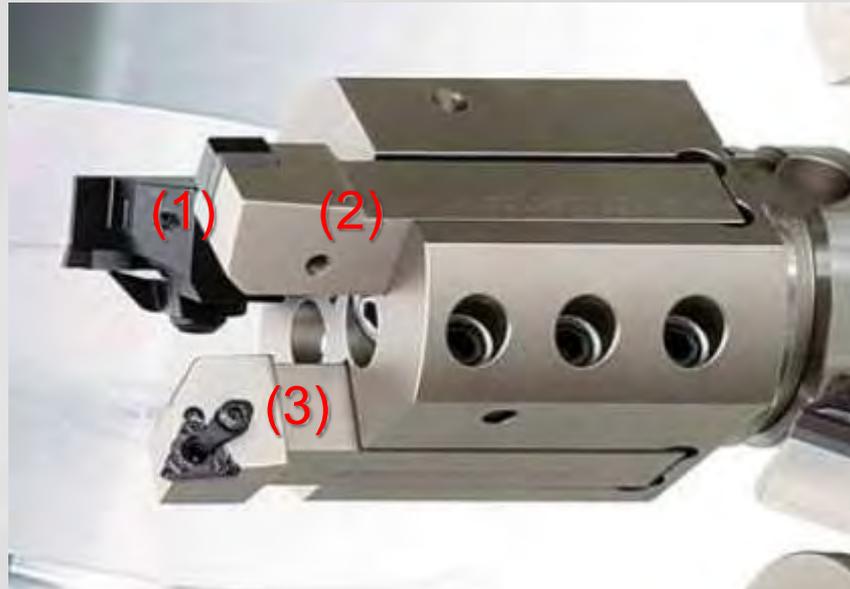
Инструмент, вращающийся против часовой стрелки, для обработки наружной кромки



Инструмент, вращающийся по часовой стрелке, для обработки внутреннего диаметра



- **Использование инструмента с несколькими режущими кромками**
 - Шпиндель фиксируется в любой точке вращения. Поэтому, возможно использование инструмента с несколькими режущими кромками.
 - Сокращено время смены инструмента, количество резцедержателей может быть уменьшено.

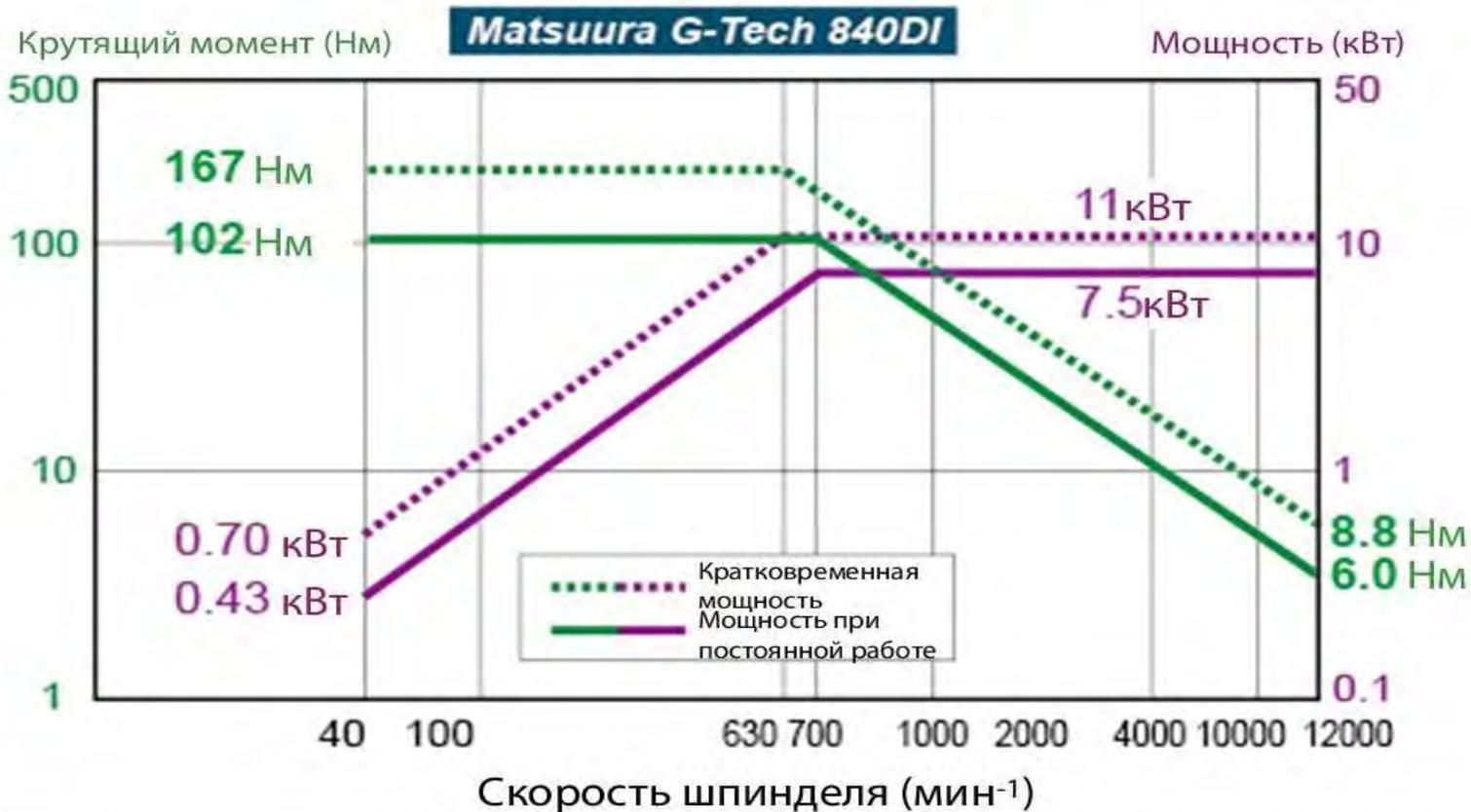


- В базовую комплектацию входит устройство контроля компенсации тепловых деформаций шпинделя.

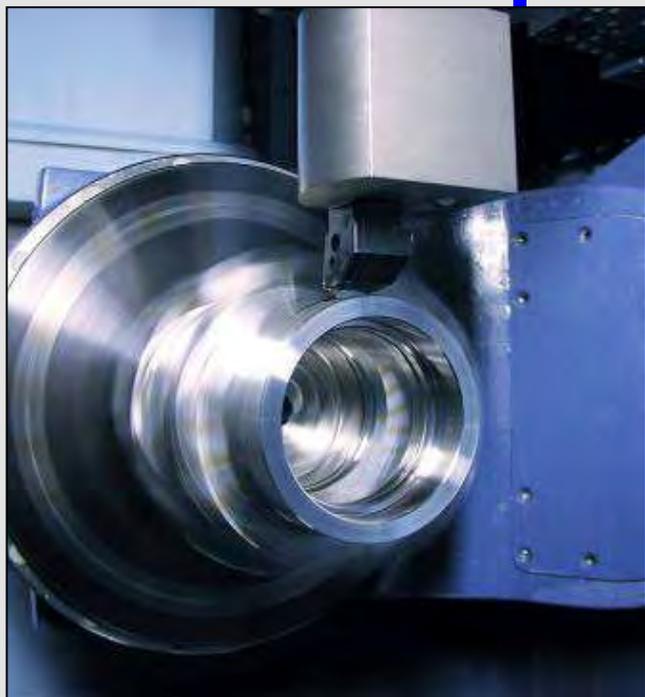


Диаграмма мощности двигателя шпинделя и крутящего момента

Диаграмма мощности двигателя шпинделя и крутящего момента



Ось С : двигатель с прямым приводом



Фрезерование

Скорость вращения

200 мин⁻¹

Крутящий момент
вращения

160 Нм

Токарная обработка

Скорость вращения

3,000 мин⁻¹

Крутящий момент
вращения

80 Нм

- **Конструкция оси С**
 - Двигатель с прямым приводом
Максимальная скорость вращения: 3,000мин⁻¹
(Самая высокая среди режимов токарной обработки)
В режиме фрезерования: 200мин⁻¹
 - В базовую комплектацию входит масляный холодильник оси С, который контролирует выделение тепла



- Правила техники безопасности (функция проверки разбалансировки)
 - Функция предотвращения разлетания детали во все стороны
 - Функция проверки значения разбалансировки

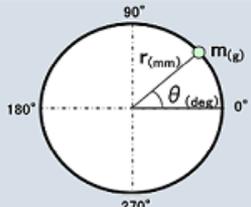
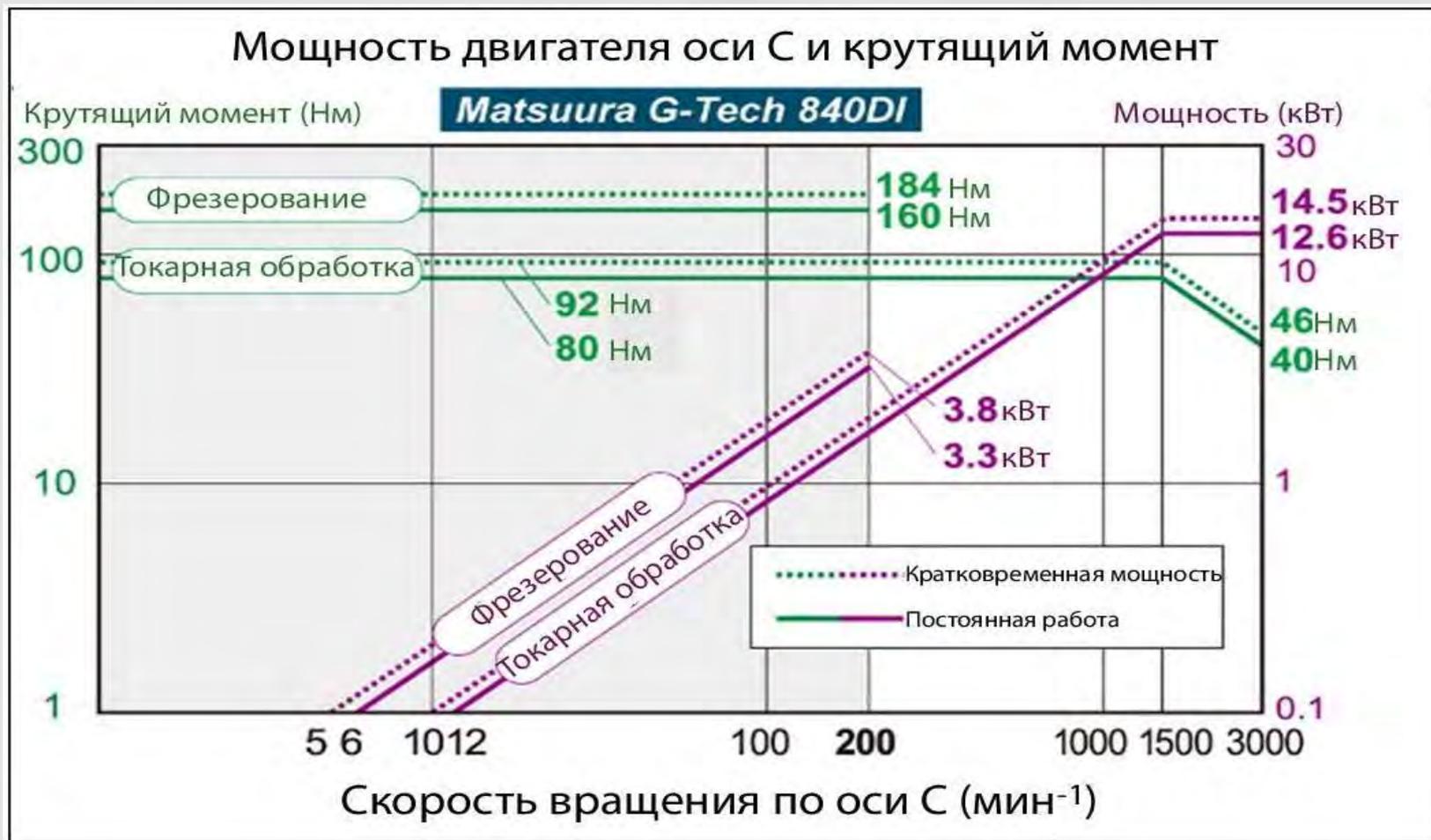
CUBLEX-25		MPFO
Channel reset		Program aborted
		ROV
Edit		
Unbalance Check		
Pallet No.	<input type="text" value="A"/>	Status:
Monitor		Result: Balance NG
S2 Act	<input type="text" value="0"/> min ⁻¹	Adjustment instruction
Vibration Vel.	<input type="text" value="1.0"/> mm/s	
Condition Set		
S2 Command	<input type="text" value="3000"/> min ⁻¹	
Balance OK Level	<input type="text" value="5.0"/> mm/s	
Input Data Select	Balance Position	
Balance Position r	<input type="text" value="47.500"/> mm	Balance angle θ <input type="text" value="55"/> deg
		Balance Weight m <input type="text" value="115.0"/> g
Unbalance Start		
Cancel		
Unbalance Check	Unbalance Data Set	

Диаграмма мощности двигателя шпинделя и крутящего момента





Инструментальный магазин

Стандарт

- Количество инструментов
120 инструментальных позиций (320 позиций в базе)

Опция

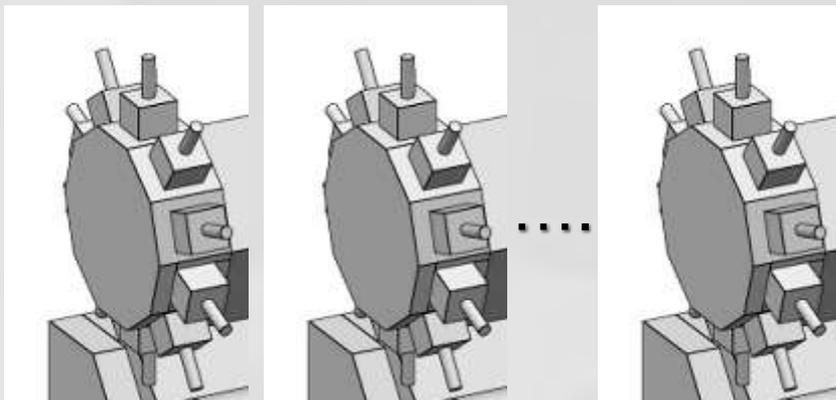
- 160/200/240/280/320 инструментальных позиций (320 позиций в базе)
- 360/400/440/480/520 инструментальных позиций (520 позиций в базе)

Расширяется по запросу
заказчика



< Сравнение с токарным станком >

- При наличии АСИ на токарном станке, токарные инструменты хранятся в револьверной головке, а фрезерные инструменты хранятся в инструментальном магазине.
- В револьверной головке возможно хранение самое большое только 20-ти токарных инструментов.



=



<Сравнение с токарным станком>

На токарном станке:

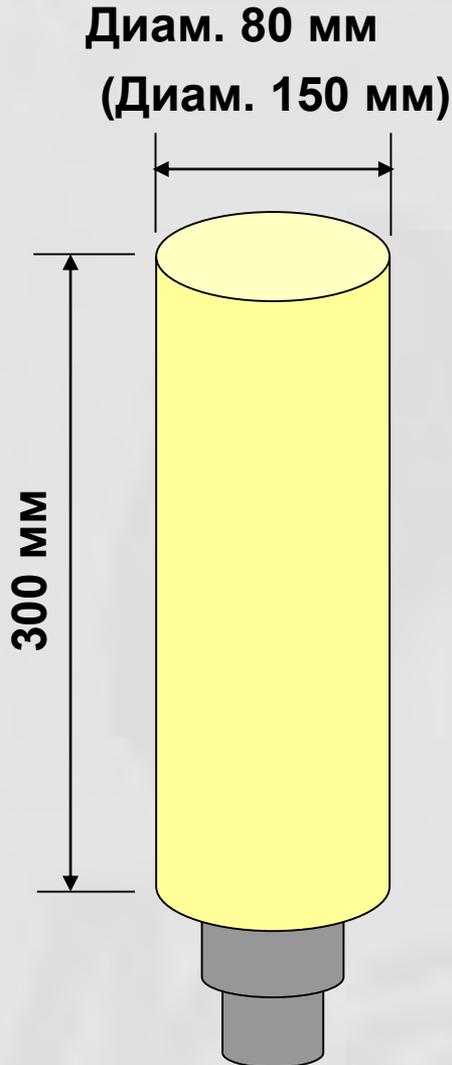
- Фрезерные инструменты должны быть установлены в револьверную головку в позиции для вращения.
- Инструменты с механическим приводом очень дорогостоящие.
- Также, установка таких инструментов в револьверную головку является трудоемкой работой.



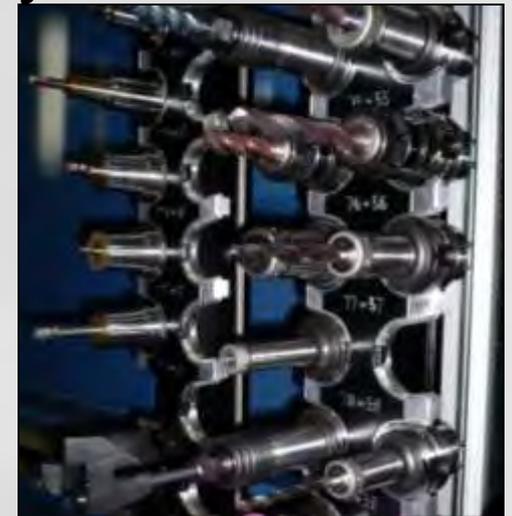
На станке Cublex-35:

Токарные и фрезерные инструменты хранятся в одном инструментальном магазине

Размер инструмента



- Макс. диаметр инструмента
80 мм (при наличии смежных инструментов)
150 мм (если нет смежных инструментов)
- Макс. длина инструмента
300 мм
- Макс. вес инструмента
10 кг





Сменщик паллет

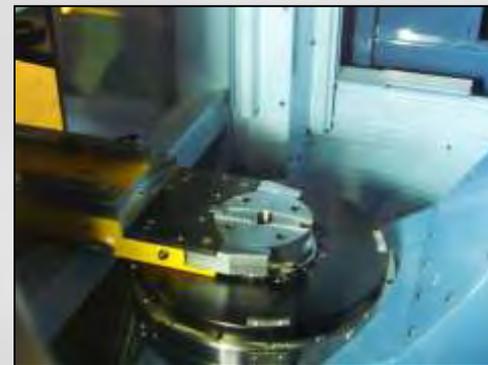
РС32

**Многоярусная система
паллет**

Стандарт

Различное мелкосерийное производство

- Количество паллет
32 шт.
- Способ смены паллет
Рука с одним
захватом

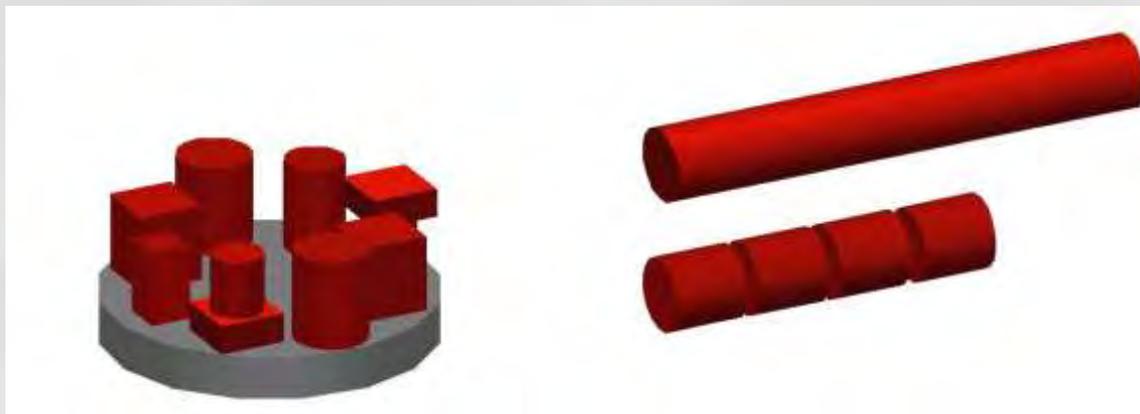


Сменщик паллет

<Сравнение с токарным станком с устройством подачи прутка>

- Если используются заготовки круглой формы и одинакового диаметра, система с устройством подачи прутка является лучшим решением.
- *На станке CUBLEX-35:*

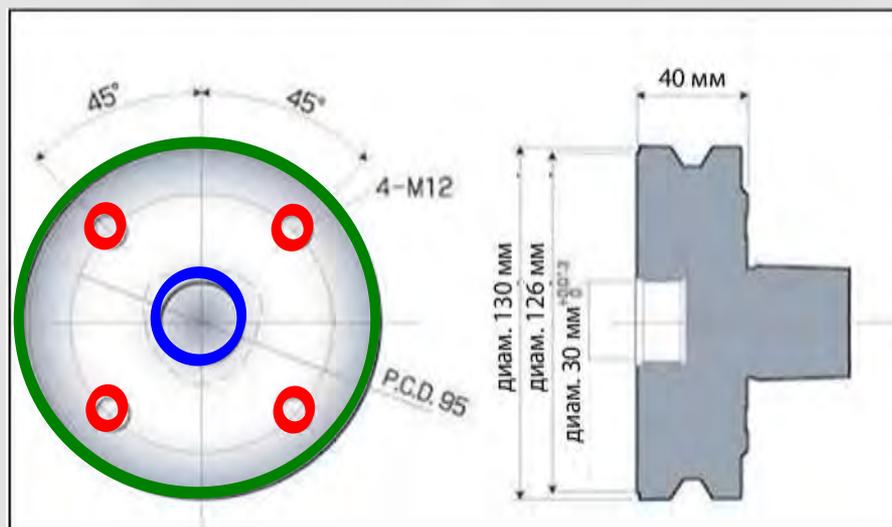
Различные заготовки загружаются на соответствующие паллеты, использование многоярусной системы паллет на 32 паллеты позволяет изготавливать различного рода детали и в разных количествах для мелкосерийного производства.



Паллета



- Размер паллеты
Диам. 130 мм
- Конус паллеты
CAPTO-C6



Загрузочная станция



От переднего кожуха до центра паллеты

Возможность подхода крана (тельфера)

Превосходная работоспособность

От пола до поверхности паллеты



Отличная
работоспособность

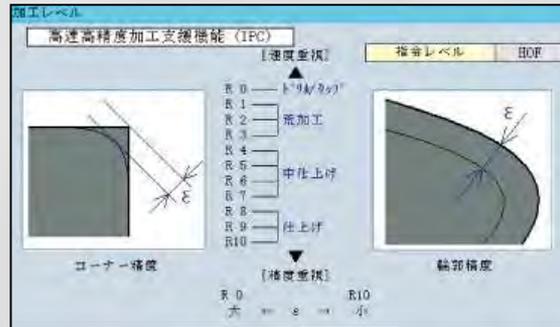
Панель управления

- Функция вызова паллеты
- Выключатель экрана контроля паллет
- Функция помощи установки паллеты



Matsura G-Tech 840DI

Функция высокоскоростной обработки/
Функция 5ти-осевой обработки



Программируемый контроль

точности
**Intelligent
Precision
Control**



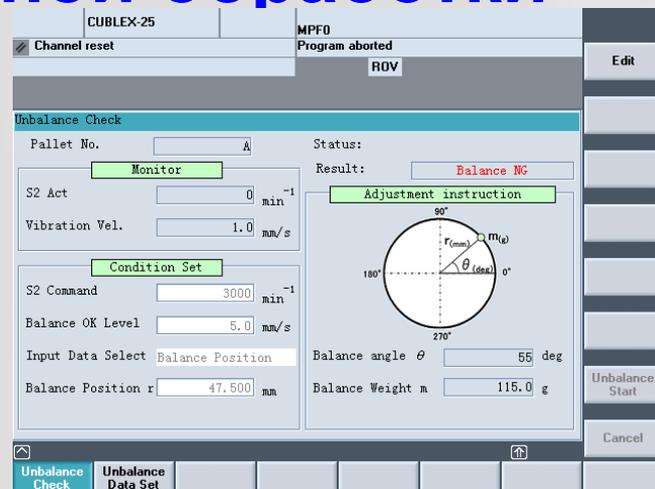
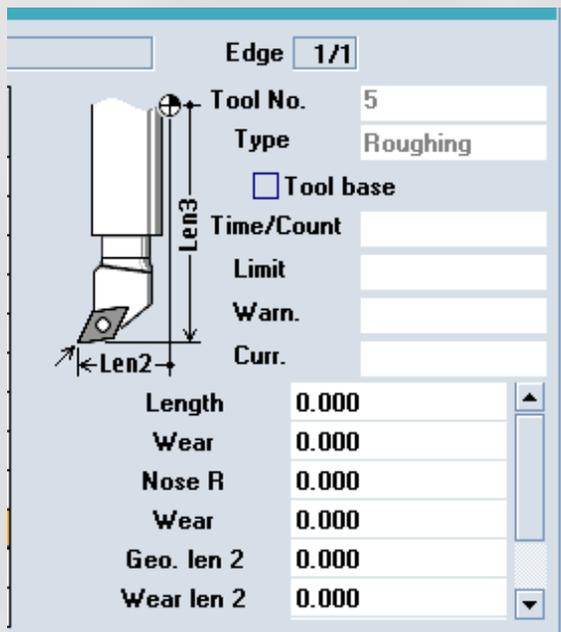
Легкое программирование
(3+2-осевое)
CYCLE800



Автоматический контроль траектории движения инструмента/ скорости инструмента
TRAORI



Функция токарной обработки



【В ожидании получения патента на настоящий момент】

Функция проверки разбалансировки

- Многопрофильные инструменты
- Зажим шпинделя в любом положении
- Настройка многопрофильных инструментов
- Постоянный контроль разбалансировки
- Проверка значений разбалансировки (корректировка баланса)

- **Изменение режима с помощью G кодов**
(доступны 4 режима)
 - G300 Режим фрезерования
 - G301 Режим токарной обработки (вертикальной)
 - G302 Режим токарной обработки (горизонтальной)
 - G303 Режим шлифования
- **Возможны постоянные циклы для токарной обработки.**

G370 ~ G379

- Экран управления инструментами
- Экран управления фрезерными и токарными инструментами

CUBLEX-25 PC10		\MPPF.DIR CMM_MDA.MPF Program aborted										
Channel reset		ROV SBL1										
File >>												
Edge + >												
< Edge -												
Tool Detail												
Tool lifetime												
Tool Edit												
Sort												
Search												
Tool list												
SP Tool No. 13		Comment D16.SP										
Edge 1												
*LOC	TP	Tool No.	DP	Comment	H	E	L	H (D)	Geometry		Wear	
SP		13	1	D16.SP	H			13	Len	Diam	Len	Diam
1		1	1		H		L	1	0.000	0.000	0.000	0.000
2												
3		2	1		H		L	2	0.000	0.000	0.000	0.000
4												
5		3	1		H		L	3	0.000	0.000	0.000	0.000
6												
7		4	1	V-IN-R	H		L	4	0.000	0.000	0.000	0.000
8												
9												
10												
11		11	1	16 DRILL	H			11	195.624	0.000	-5.000	0.000
Tool list		Tool Sub		Tool len. meas.		Work offset		Meas. workp.				

Edge 1/1

Tool No. 5

Type Roughing

Tool base

Time/Count

Limit

Warn.

Curr.

Length 0.000

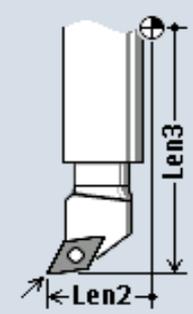
Wear 0.000

Nose R 0.000

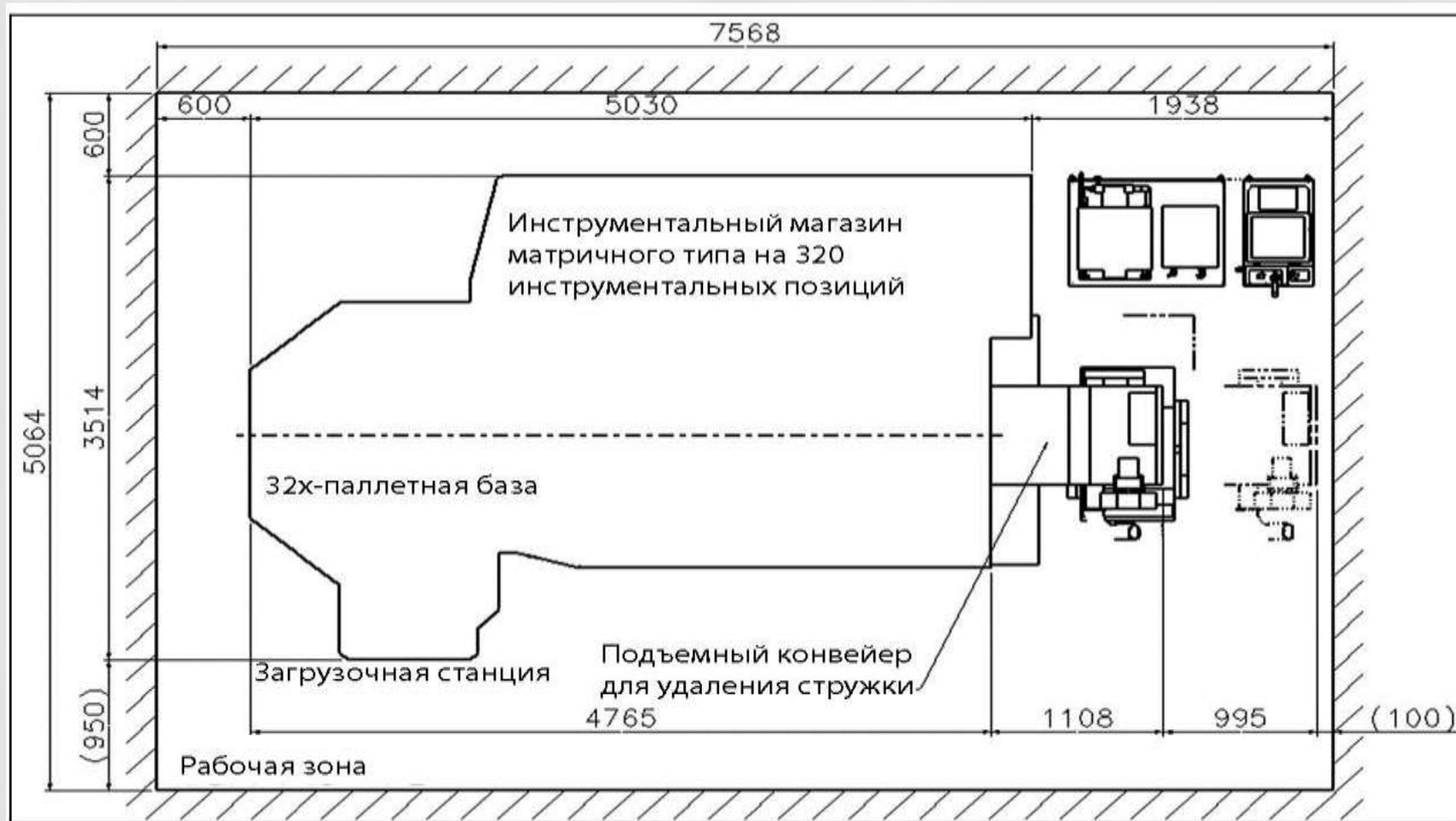
Wear 0.000

Geo. len 2 0.000

Wear len 2 0.000



План установки



Перемещение (X/Y/Z)	570/410/525 мм
Перемещение (A/C)	-110 ~ +110 град./ 360 град.
Ускоренные перемещения/ рабочая подача (X/Y/Z)	50,000 мм/мин
Ускоренные перемещения/ рабочая подача (A)	30 мин ⁻¹
(C) Фрезерная/токарная обработка	200 мин ⁻¹ / 3,000 мин ⁻¹
Размер паллеты	диам. 130 мм
Макс. вес заготовки	60 кг
Макс. размер заготовки	диам. 350 x выс. 240мм
Диапазон скоростей шпинделя	40 ~ 12,000 мин ⁻¹
Конус шпинделя	HSK-A63W (ICTM)
Макс. крутящий момент	167 Нм/ 630 мин ⁻¹
Мощность двигателя шпинделя	7.5/11 кВт

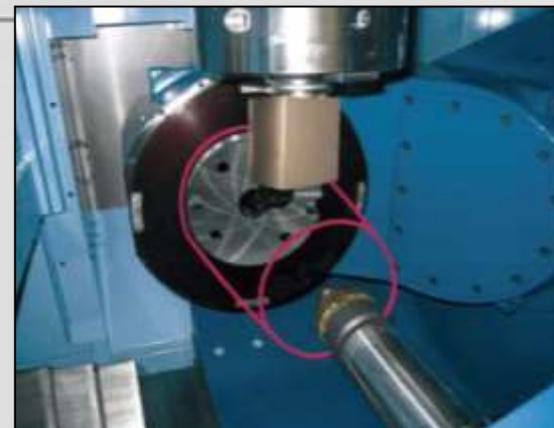


Стандартные характеристики

Емкость инструментального магазина	120 (320 инструментальных позиций в базе матричного типа)
Макс. диаметр инструмента	80 мм (со смежными инструм.) 150 мм (без смежных инструм.)
Макс. длина инструмента	300 мм
Макс. вес инструмента	10 кг
Количество паллет	32
Тип сменщика паллет	Рука с одним захватом
Удаление стружки	Шнековый транспортер стружки Подъемный конвейер
ЧПУ	Matsuura G-Tech 840DI

Опции

20,000мин⁻¹ HSK-A63W (ICTM) Смазка консистент. смазкой
160/200/240/280/320инстр. (Магазин матричного типа на 320 инструментальных позиций)
360/400/440/480/520инстр. (Магазин матричного типа на 520 инструментальных позиций)
Оптические линейки (X/Y/Z)
Задняя бабка
Сист. подачи СОЖ через шпинд. с вакуумной вытяжкой типа А
Сист. подачи СОЖ через шпинд. с вакуумной вытяжкой типа В
Система подачи СОЖ через шпиндель с вакуумной вытяжкой типа С (2МПа, 7МПа)
Встроенная система измерения детали и привязки (включая оптический щуп)
Система контроля поломки/ автоматич. измерения длины инструмента (механический/лазерный щуп) для фрезерных и токарных инструментов
Встроенная система измерения детали (включая оптический щуп) и контроля поломки инструмента (механический/лазерный щуп)
Очиститель смотрового окна от СОЖ (электрический/ пневматический)
Функция токарной обработки, вид А
Функция токарной обработки, вид В



Задняя бабка



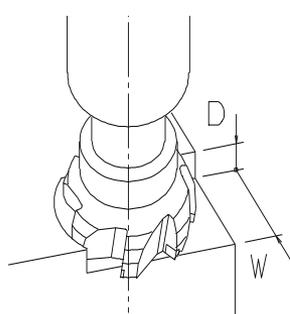
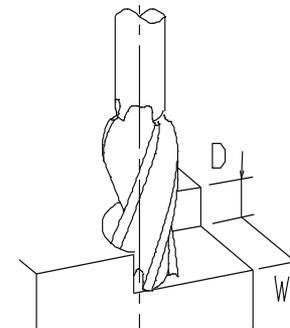
Обнаружение поломки инструмента/
автоматическое измерение длины
инструмента (лазерный щуп)

Опция (шлифование)

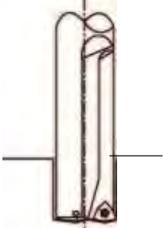
- Шлифование достигается одновременным вращением оси С и шпинделя с шлифовальным кругом.
- Шлифование для улучшения поверхности за один процесс.
- Точность такая же, как у обрабатывающего центра.
- Конфигурация *CUBLEX-35* значительно отличается от специализированного шлифовального станка.



Данные для расчета режимов резания (стандартный шпиндель)

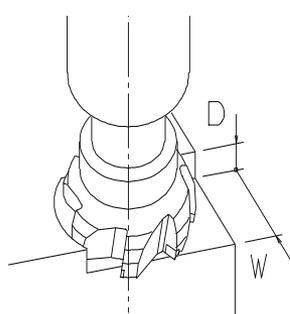
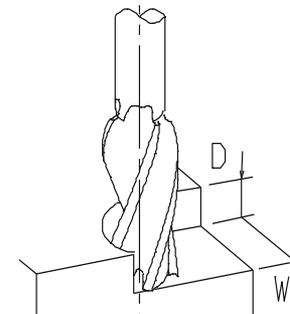
12,000мин ⁻¹ Стандарт 7.5/11кВт, 167Нм (630мин ⁻¹)				
		A5052	S45C	
	д. 80мм, 3х-зубчатый инструмент		д. 80мм, 5ти-зубчатый инструмент	
	Ширина=70мм, Диаметр=4мм		Ширина=70мм, Диаметр=3мм	
	Скорость шпинд.	5,500мин ⁻¹	Скорость шпинд.	900мин ⁻¹
	Рабочая подача	4,500мм/мин	Рабочая подача	1,600мм/мин
	Количество	1,260см ³ /мин	Количество	336см ³ /мин
	Нагрузка на шпиндель	159%	Нагрузка на шпиндель	165%
	д. 25мм, 2х-зубчатый инструмент		д. 20мм, 4х-зубчатый инструмент	
	Ширина=22мм, Диаметр=6мм		Ширина=3мм, Диаметр=30мм	
	Скорость шпинд.	12,000мин ⁻¹	Скорость шпинд.	5,000мин ⁻¹
	Рабочая подача	8,000мм/мин	Рабочая подача	3,500мм/мин
	Количество	1,056см ³ /мин	Количество	315см ³ /мин
	Нагрузка на шпиндель	148%	Нагрузка на шпиндель	166%

Данные для расчета режимов резания (стандартный шпиндель)

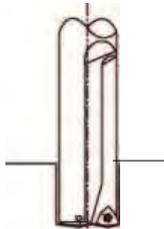
12,000мин ⁻¹ Стандарт 7.5/11кВт, 167Нм (630мин ⁻¹)					
		A5052		S45C	
Сверло 	Диаметр 33 мм		Диаметр 33 мм		
	Скорость шпинд.	1,200мин ⁻¹	Скорость шпинд.	1,200мин ⁻¹	
	Рабочая подача	500мм/мин	Рабочая подача	220мм/мин	
	Количество	427см ³ /мин	Количество	188см ³ /мин	
	Нагрузка на шпиндель	106%	Нагрузка на шпиндель	109%	
Винтовой метчик 	M36 × P4.0		M24 × P3.0		
	Скорость шпинделя	120мин ⁻¹	Скорость шпинделя	100мин ⁻¹	
	Рабочая подача	480мм/мин	Рабочая подача	300мм/мин	
	Нагрузка на шпиндель	120%	Нагрузка на шпиндель	89%	

Результаты тестового прохода при резании (опциональный шпиндель)

20,000мин⁻¹ Опция 15/18.5кВт, 108.3Нм (1,320мин⁻¹)

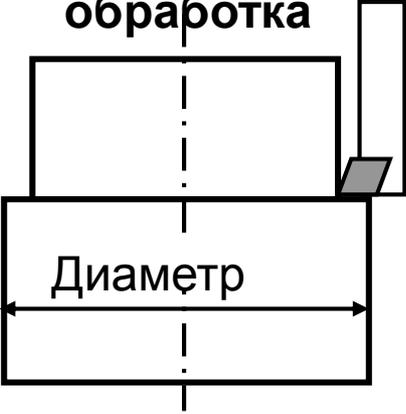
	A5052		S45C	
	Диаметр 80мм, 3х-зубчатый инстр.		Диаметр 80мм, 5ти-зубчатый инстр.	
	Ширина=70мм, Диаметр=4мм		Ширина=70мм, Диаметр=2мм	
	Скорость шпинд.	5,500мин ⁻¹	Скорость шпинд.	1,320мин ⁻¹
	Рабочая подача	7,000мм/мин	Рабочая подача	2,600мм/мин
	Количество	1,960см ³ /мин	Количество	364см ³ /мин
	Нагрузка на шпиндель	123%	Нагрузка на шпиндель	140%
	Диаметр 25мм, 2х-зубчатый инстр.		Диаметр 20мм, 4х-зубчатый инстр.	
	Ширина=22мм, Диаметр=6мм		Ширина=3мм, Диаметр=30мм	
	Скорость шпинд.	20,000мин ⁻¹	Скорость шпинд.	5,000мин ⁻¹
	Рабочая подача	10,000мм/мин	Рабочая подача	5,000мм/мин
	Количество	1,320см ³ /мин	Количество	450см ³ /мин
	Нагрузка на шпиндель	110%	Нагрузка на шпиндель	133%

Результаты тестового прохода при резании (опциональный шпиндель)

20,000мин ⁻¹ Опция 15/18.5кВт, 108.3Нм(1,320мин ⁻¹)				
		A5052	S45C	
Сверло 	Диаметр 30 мм		Диаметр 27 мм	
	Скорость шпинделя	1,800мин ⁻¹	Скорость шпинделя	1,500мин ⁻¹
	Рабочая подача	600мм/мин	Рабочая подача	320мм/мин
	Количество	424см ³ /мин	Количество	183см ³ /мин
	Нагрузка на шпиндель	92%	Нагрузка на шпиндель	88%
Винтовой метчик 	M36 × P4.0		M24 × P3.0	
	Скорость шпинделя	120мин ⁻¹	Скорость шпинделя	100мин ⁻¹
	Рабочая подача	480мм/мин	Рабочая подача	300мм/мин
	Нагрузка на шпиндель	120%	Нагрузка на шпиндель	89%

Результаты тестового прохода при токарной обработке

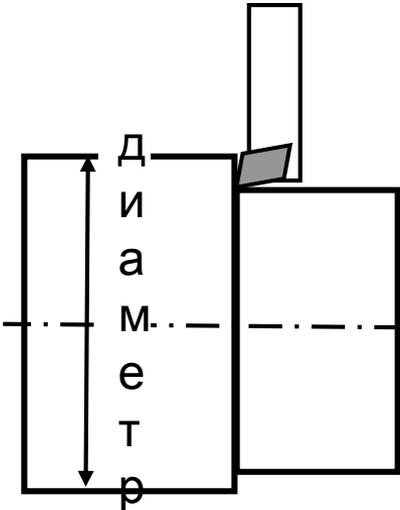
3,000мин⁻¹ , 12.6/14.5кВт, 80Нм(1,500мин⁻¹)

		A5057		S45C	
<p>Вертикальная токарная обработка</p> 	Внешний диаметр	240мм	Внешний диаметр	350мм	
	Глубина резания/Диаметр	6мм	Глубина резания/Диаметр	3мм	
	Скорость вращения	800мин ⁻¹	Скорость вращения	180мин ⁻¹	
	Скорость подачи/оборот	0.4мм	Скорость подачи/оборот	0.18мм	
	Количество	724см ³ /мин	Количество	53.4см ³ /мин	
	Нагрузка на шпинд.	126%	Нагрузка на шпинд.	142%	
	Внешний диаметр	110мм	Внешний диаметр	110мм	
	Глубина резания/Диаметр	6мм	Глубина резания/Диаметр	6мм	
	Скорость вращения	3,000мин ⁻¹	Скорость вращения	800мин ⁻¹	
	Скорость подачи/оборот	0.6мм	Скорость подачи/оборот	0.32мм	
Количество	1,865см ³ /мин	Количество	265см ³ /мин		
Нагрузка на шпинд.	100%	Нагрузка на шпинд.	125%		

Результаты тестового прохода при токарной обработке

3,000мин⁻¹ , 12.6/14.5кВт, 80Нм (1,500мин⁻¹)

Горизонтальная токарная обработка

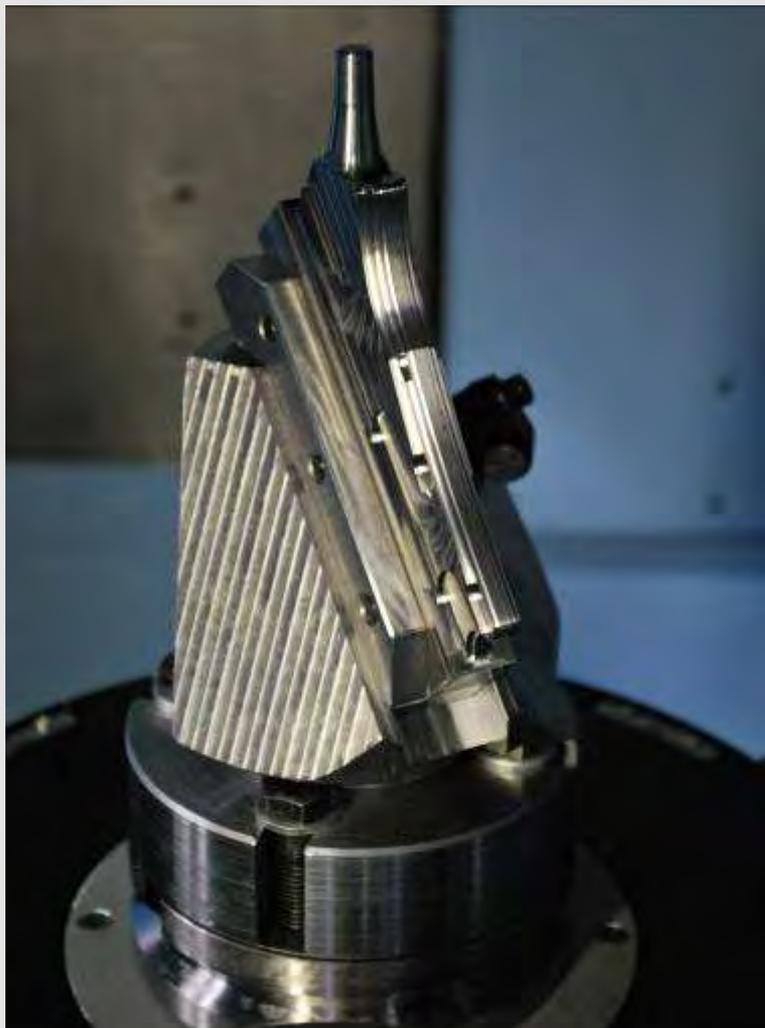


	A5057		S45C	
Внешний диаметр	240мм	Внешний диаметр	350мм	
Глубина резания/Диаметр	6мм	Глубина резания/Диаметр	3мм	
Скорость вращения	800мин ⁻¹	Скорость вращения	180мин ⁻¹	
Скорость подачи/оборот	0.4мм	Скорость подачи/оборот	0.18мм	
Количество	724см ³ /мин	Количество	53.4см ³ /мин	
Нагрузка на шпинд.	125%	Нагрузка на шпинд.	141%	
Внешний диаметр	110мм	Внешний диаметр	110мм	
Глубина резания/Диаметр	6мм	Глубина резания/Диаметр	6мм	
Скорость вращения	3,000мин ⁻¹	Скорость вращения	800мин ⁻¹	
Скорость подачи/оборот	0.6мм	Скорость подачи/оборот	0.32мм	
Количество	1,865см ³ /мин	Количество	265см ³ /мин	
Нагрузка на шпинд.	105%	Нагрузка на шпинд.	125%	

CUBLEX-35

Образцы деталей

Образец 1: штифт

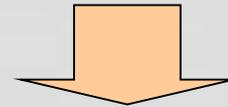


Деталь	Искусственная кость
Материал	Ti-6Al-4V
Количество инструментов	11 инструментов
Продолжительность обработки	3ч 30 мин.

Образец 1: Характеристика

Раньше

Материал: литая заготовка,
требовалась отливка и
специальная зажимная оснастка



CUBLEX-35

Листовой материал для заготовки

**Оптимизация затрат на
зажимную оснастку**

Оптимизация затрат на отливку



Паллета

Образец 1: Процесс обработки



<Фрезерование>

- черновая и чистовая обработка штифта
- прорезание пазов
- нарезание резьбы метчиком

<Токарная обработка>

- конусная часть: черновая обработка

<Шлифование>

- конусная часть: чистовая обработка

Фрезерование

Токарная обработка

Шлифование



Образец 1: Сравнение

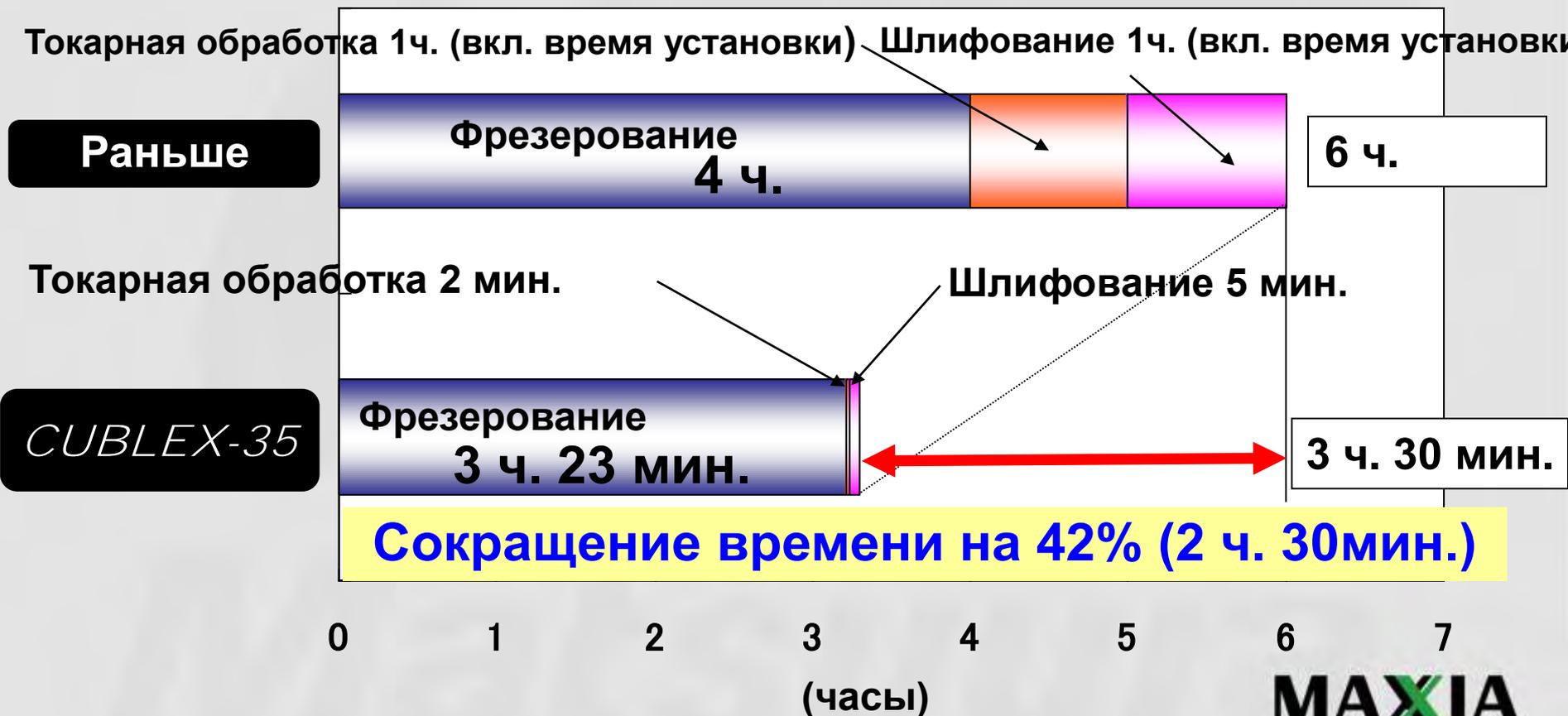
Обработка

3 станка



CUBLEX-35

Только 1 станок



Образец 2: Цилиндр



Деталь	Цилиндр
Материал	A5052
Количество инструментов	21 инструмент
Продолжительность обработки	5 ч. 30 мин.

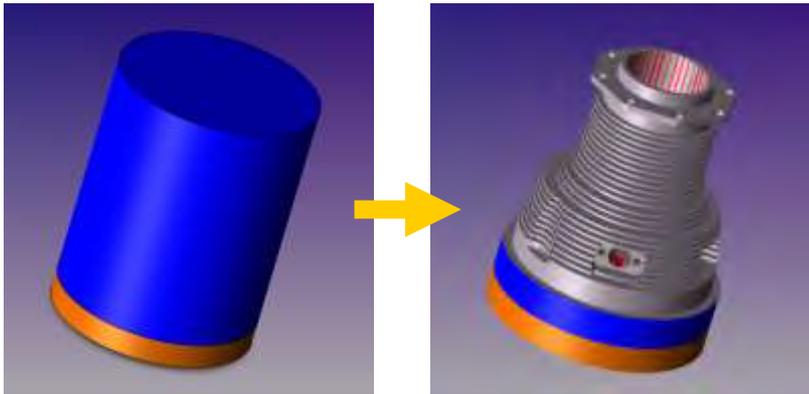
(Данные для 1-го цилиндра)



(После сборки)

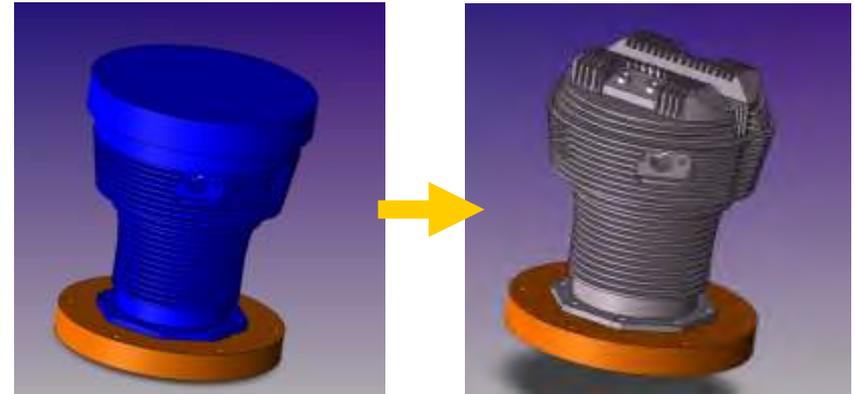
Образец 2: Процесс обработки

1ый этап обработки



- Токарная обработка внешнего диаметра, высокоскоростное нарезание пазов
- Одновременная 5ти-осевая обработка внутреннего диаметра : чистовая обработка спиралей

2ой этап обработки



- Высокоскоростная многопозиционная обработка

Образец 2: Характеристика

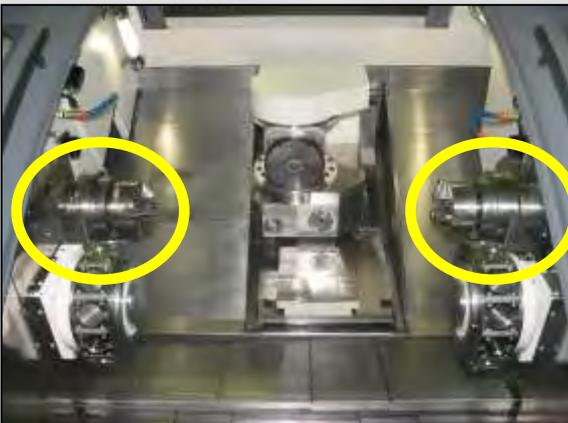
CUBLEX-35



Наладка заготовки только при смене паллет

Не требуется время на наладку

Многоцелевой токарный станок

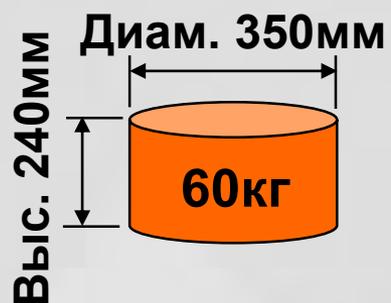


Смена зажимного патрона
Останов станка во время наладки заготовки

Серия CUBLEX



CUBLEX-35

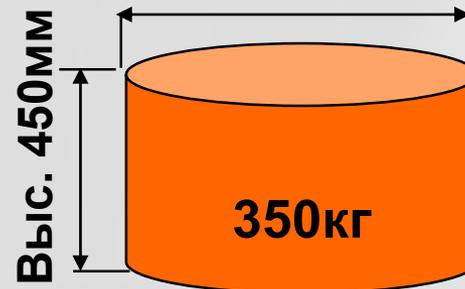


PC32



CUBLEX-63

Диам. 630мм



PC2

PC6

PC18