

УДК 621.91

В. А. Тимирязев, д.т.н., проф., **С.В. Дудко**, аспирант, **Вэй Пью Маунг**, аспирант, МГТУ «Станкин»

e-mail: k_tm@stankin.ru

Применение многоцелевых станков для изготовления деталей в условиях серийного производства

В статье рассматриваются вопросы эффективности применения многоцелевых станков с расширенными технологическими возможностями для изготовления деталей в условиях серийного производства.

Ключевые слова: многоцелевой станок, технологические возможности, управляющая программа, циклы обработки, методы обработки.

V.A. Timiryazev, S.V. Dudko, Vay Pyu Maun

Usage of Multi-purpose Machine Tools for Production of Parts in Conditions of Serial Production

The article discusses aspects of efficiency of usage of multi-purpose machine tools with enhanced technological capabilities for production of parts in conditions of serial production.

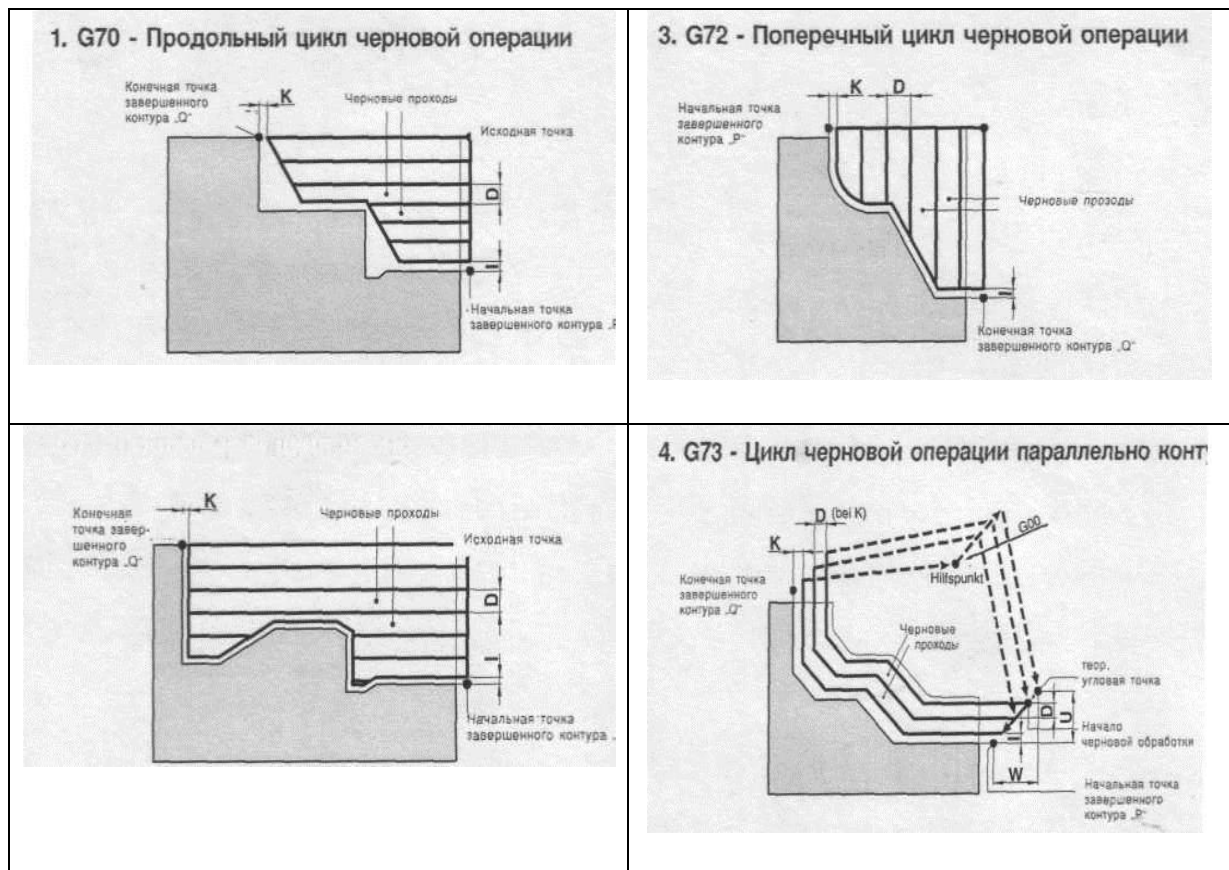
Keywords: multi-purpose machine tool, technological capabilities, control program, machining cycles, methods of machining.

Одним из актуальных направлений в современной металлообработке является создание и применение – многоцелевых обрабатывающих центров и технологических комплексов с полифункциональными возможностями, которые обеспечивают реализацию высоких технологий «high technology» для ресурса и энергосбережения. Обрабатывающие центры позволяют увеличить состава выполняемых на станке технологических функций, увеличить технические средства инструментального оснащения и энергоёмкости механообработки. При этом происходит интеграция различных процессов, реализуемых на одном станке как функционально связанных переходов, выполняемых в рамках одной комплексной технологической операции. Применение таких многоцелевых станков обеспечивает компактность технологических переделов, получаемую за счет меньшего числа оборудования и производственных площадей, сокращение производственного цикла изготовления детали за счет замены технологического маршрута прохождения заготовкой нескольких станков, одним многоцелевым станком. При этом имеет место стабильное и более высокое качество

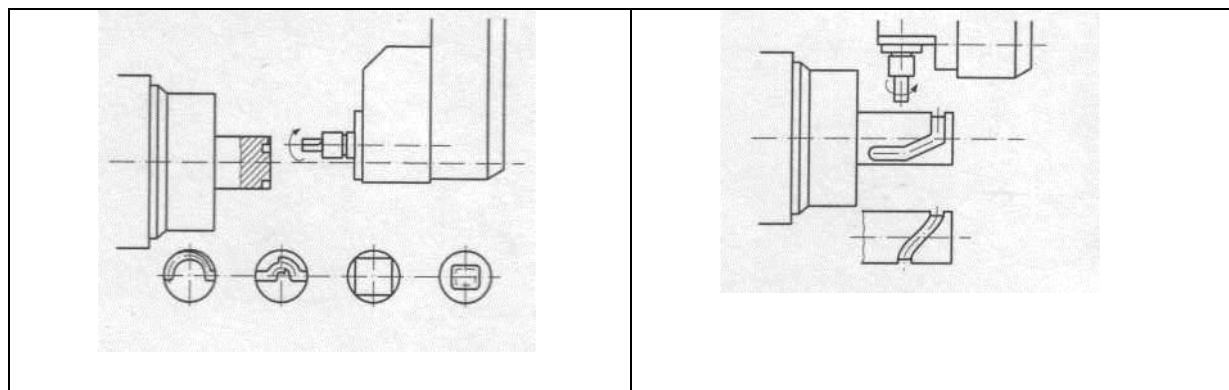
изготавливаемых деталей и значительное сокращение как штучного, так и подготовительно-заключительного времени их обработки.

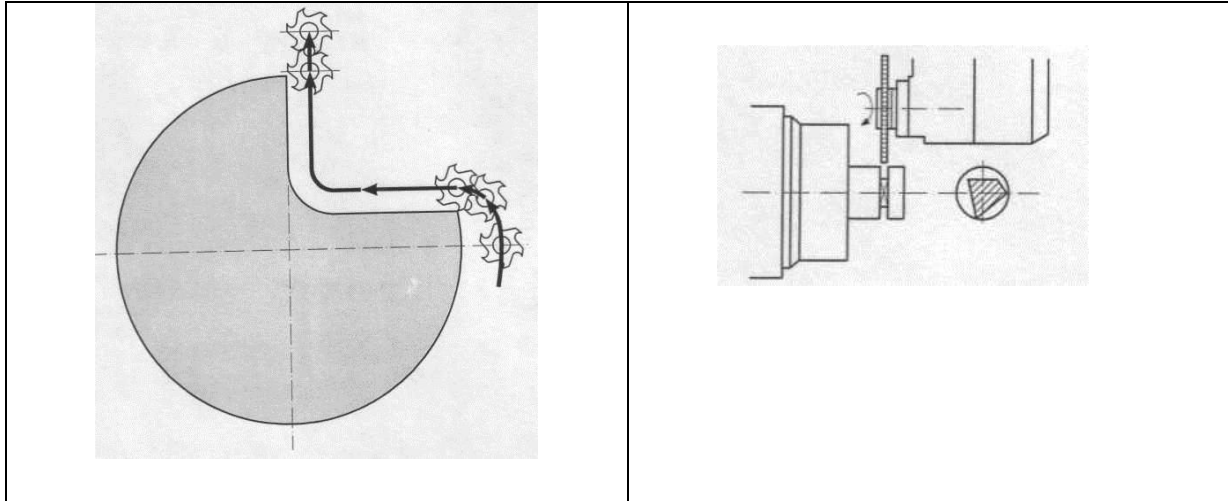
Покажем повышение эффективности изготовления сложнопрофильных деталей машин на примере использования многоцелевого токарно-фрезерного станка мод. TNA-400 Traub. Ниже в таблицах представлены основные технологические переходы, выполняемые на многоцелевом токарно-фрезерном станке, которые показывают широкие технологические возможности этого станка.

Точение сложных профилей с разделением припуска на проходы

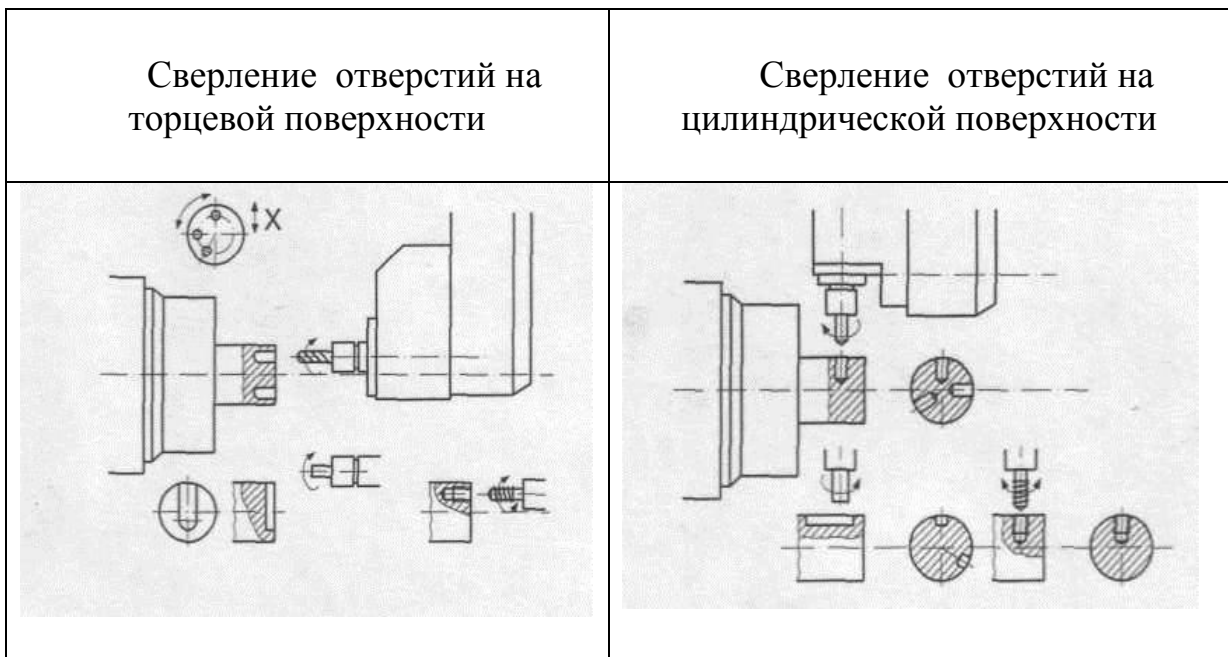


Фрезерование пазов, уступов и винтовых канавок





Сверление отверстий и нарезание внутренних резьб метчиками и резцами



На рис.1. представлена деталь типа крышка, изготавливаемая на данном станке.

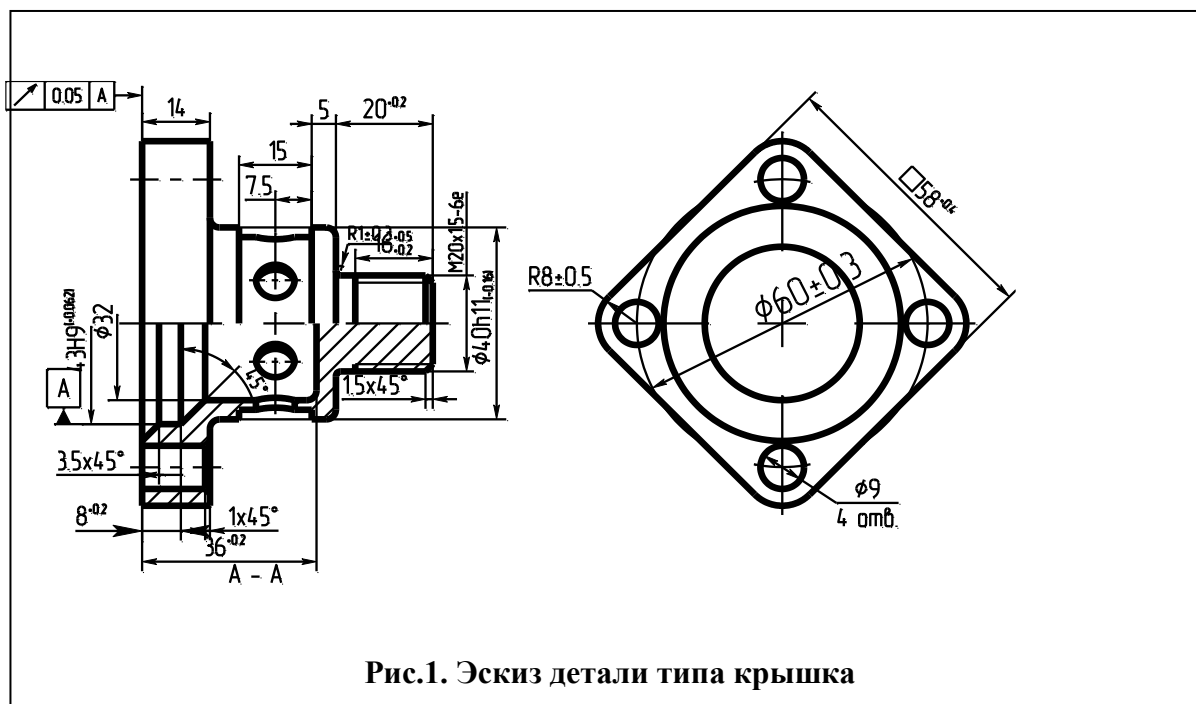


Рис.1. Эскиз детали типа крышка

Ниже в таблицах приводится количество технологических операций и состав оборудования, применяемого для изготовления трех различных деталей по старым технологическим процессам и по новым техпроцессам, которые выполняются на одном многоцелевом токарно-фрезерном станке с ЧПУ модели TNA-400 Traub

Таблица

Изготовление детали типа крышка

Старый тех. Процесс	Новый тех. процесс
1. Токарный станок с ЧПУ NFL160/400 Pittler 2. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ FKRSRS250 3. Сверлильный станок 2А-125; Спец. кондуктор 4. Гравировальный станок.	1. Токарно-фрезерный станок с ЧПУ TNA-400 Traub

Количество переходов, штучная трудоёмкость (Шт.вр) и затраты подготовительно-заключительного времени (ПЗВ) при изготовлении детали – крышка по старому и новому техпроцессам приведены ниже в таблице.

Таблица

Старый тех. Процесс			Новый тех. процесс		
Наименование операции	Трудоёмкость		Наименование операции	Трудоёмкость	
	Шт.вр	ПЗВ		Шт.вр	ПЗВ
1. Заготовительная	0/02	-	1. Заготовительная		
2. Токарная с ЧПУ			2. Комбинированная с ЧПУ		
3. Фрезерная с ЧПУ	0/22	4/30	3. Комбинированная с ЧПУ		
4. Токарная с ЧПУ			4. Слесарная		
5. Слесарная	0/12	1/45	5. Промывка		
6. Граверная			6. Ок. контроль		
7. Сверлильная	0/16	2/45	7. Упаковка		
8. Слесарная					
9. Промывка	0/02	-			
10. Ок. контроль	0/06	0/21			
11.Упаковка	0/06	0/17			
	0/04	-			
	0/01	-			
	-	-			
	0/01	-			
	Итого: Тшт=1/12 ч. ПЗВ на всю партию = 9/38 ч.			Итого: Тшт=0/42 ч. ПЗВ на всю партию =5/30 ч.	

Таблица

Изготовление детали – заготовка клапана

Старый тех. Процесс	Новый тех. процесс
1. Токарно-винторезный станок 16К20 2. Сверлильный станок 2А-125 + кондуктор 3.Вертикально-фрезерный станок 6Н12	1. Токарно-фрезерный станок с ЧПУ TNA-400 Traub

Количество переходов, штучная трудоёмкость (Шт.вр) и затраты подготовительно-заключительного времени (ПЗВ) при изготовлении детали – заготовка клапана по старому и новому техпроцессам приведены ниже в таблице.

Таблица

Старый тех. Процесс			Новый тех. процесс		
Наименование операции	Трудоёмкость		Наименование операции	Трудоёмкость	
	Шт.вр	ПЗВ		Шт.вр	ПЗВ
1. Заготовительная	0/02	-	1. Заготовительная	0/02	-
2. Токарная	0/30	0/27	2. Комбинированная с ЧПУ	0/56	2/00
3. Токарная	0/40	0/27	3. Слесарная	0/26	-
4. Сверлильная	0/10	0/08	4. Комбинированная с ЧПУ	0/12	1/40
5. Токарная	0/10	0/23	5. Слесарная	0/10	-
6. Верт. фрезерная	0/20	0/29	6. Промывка	-	-
7. Верт. фрезерная	0/24	0/29	7. Контроль	-	-
8. Слесарная	0/26	-			
9. Токарная	0/20	0/23			
10. Токарная	0/30	0/27			
11. Токарная	0/25	0/23			
12. Слесарная	0/10	-			
13. Промывка	0/01	-			
14. Контроль	-	-			
	Итого: Тшт=4/08 ч. ПЗВ на всю партию=2/38 ч.			Итого: Тшт=1/46 ч. ПЗВ на всю партию=3/40 ч.	

Таблица

Изготовление детали - штуцер

Старый тех. Процесс	Новый тех. процесс
1. Токарно-винторезный станок 16К20 2. Вертикально-фрезерный станок 6Н12 + делительная головка 3. Гравировальный станок	1. Токарно-фрезерный станок с ЧПУ TNA-400 Traub

Количество переходов, штучная трудоёмкость (Шт.вр) и затраты подготовительно-заключительного времени (ПЗВ) при изготовлении детали – заготовка клапана по старому и новому техпроцессам приведены ниже в таблице.

Таблица

Старый тех. Процесс			Новый тех. процесс		
Наименование операции	Трудоёмкость		Наименование операции	Трудоёмкость	
	Шт.вр	ПЗВ		Шт.вр	ПЗВ
1. Заготовительная	0/05	-	1. Заготовительная	0/05	-
2. Токарная	0/10	0/21	2. Токарная с ЧПУ	0/05	0/30
3. Токарная	0/09	0/38	3. Токарная с ЧПУ	0/07	0/40
4. Термообработка	-	-	4. Термообработка	-	-
5. Токарная с ЧПУ	0/45	6/00	5. Комбинированная с ЧПУ	0/36	2/00
6. Токарная с ЧПУ	0/45	6/00	6. Слесарная	0/05	-
7. Промывка	0/01	-	7. Комбинированная с ЧПУ	0/33	1/30
8. Верт. фрезерная	0/25	0/23	8. Комбинированная с ЧПУ	0/54	2/20
9. Верт. фрезерная	0/10	0/23	9. Слесарная	0/28	-
10. Слесарная	0/31	-	10. Промывка	0/01	-
11. Токарная	0/21	0/27	11. Ок. контроль	-	-
12. Граверная	0/05	0/21	12. Упаковка	0/01	-
13. Слесарная	0/02	-			
14. Промывка	0/01	-			
15. Контроль	-	-			
16. Упаковка	0/01	-			
	Итого: Тшт=3/31 ч. ПЗВ на всю партию=14/33 ч.			Итого: Тшт=2/55 ч. ПЗВ на всю партию=7/00 ч.	

Таким образом, приведенные экспериментальные данные наглядно подтверждают эффективность применения многоцелевого токарно-фрезерный станок с ЧПУ модели TNA-400 Traub для изготовления сложнопрофильных деталей машин, обработка которых на универсальном оборудовании возможна при наличии группы станков, образующих замкнутый технологический участок.

Список литературы

1. **Тимирязев В.А., Кутин А.А., Схиртладзе А.Г.** Технология машиностроения (специальная часть) / Учебник для вузов // МГТУ «Станкин» - 2013. – 547 с.
2. **Островский М.С., Мнацаканян В.У., Тимирязев В.А.** Программирование обработки деталей горных машин на станках с ЧПУ / Горная книга. - М. - 2009. - 336 с.