

А. А. Шрамков^{1}, В. П. Цыплаков¹, П. Ф. Бжицких¹, Е. Г. Бобылева¹*

Технологический процесс производства трубно-рычажного ключа

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: persikmoon7@gmail.com

Аннотация. В современных условиях роль технологического производства проявляется в том, что оно является ключевым компонентом в различных отраслях экономики. Развиваясь ускоряющимися темпами, технологии начали влиять на производительность, эффективность и творческий подход к работе во всех областях. Таким образом, нет другого пути, кроме как внедрить технологические процессы и автоматизировать производство, чтобы гарантировать стандарты, сохраняя при этом низкие затраты и давая организации преимущество в конкурентной борьбе. Задача модернизации технологических процессов в литейном производстве должна быть решена в ближайшем будущем, поскольку будет способствовать повышению производительности и качества продукции. Выбор специализированных процессов и оборудования для изготовления конкретных компонентов иллюстрирует важность соблюдения требований высокого качества в производстве.

Ключевые слова: технологическая документация, модернизация, маршрутная карта

A. A. Shramkov^{1}, V. P. Ciplakov¹, P. F. Bzhitskih¹*

Production technology of pipe and lever wrenches

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: persikmoon7@gmail.com

Abstract. In current conditions, the role of technological production is manifested in the fact that it is a key component in various sectors of the economy. Developing at an accelerating pace, technology has begun to influence productivity, efficiency and creativity in all areas. Thus, there is no other way but to implement technological processes and automate production in order to guarantee standards, while keeping low costs and giving the organization a competitive advantage. The task of modernizing technological processes in the foundry should be solved in the near future, as it will contribute to improving productivity and product quality. The selection of specialized processes and equipment for the manufacture of specific components illustrates the importance of meeting high quality requirements in production.

Keywords: technological documentation, modernization, route map

Введение

Целью данной работы является изучение процесса изготовления сменных головок и трубно-рычажных ключей. Работа содержит выводы на основании прохождения практики на Новосибирском инструментальном заводе.

Методы и материалы

Технологическая документация – это комплект текстовых и графических документов, которые устанавливают четкие правила и требования для выполнения технологического процесса производства [1–2].

Технологическая документация играет значимую роль в процессе производства, так как она позволяет: определить необходимые материалы, комплектующие и оснастку; установить порядок и условия выполнения операций; рассчитать трудоемкость процесса; определить сроки выполнения операций и разработать план производства; осуществлять контроль качества производства и регулировать его процесс [3–4].

В техническую документацию входит:

1) маршрутная карта – содержащая полное описание технологического процесса, включая все технологические операции, контроль и перемещение детали и ее изготовления с указанием сведений об оборудовании, оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах [5–6];

2) операционная карта – содержит описание процесса изготовления, сборки или ремонта изделия, включая контроль и перемещение по всем операциям, выполняемым в одном цехе, в последовательности с указанием данных. Если выполняется несколько одинаковых переходов, то допускается указывать номер переходов в виде интервала. Если технологический переход в операции заключается в одновременной работе нескольких режущих инструментов с общей подачей, то расчет выполняется либо по любому инструменту, либо по тому, который очевидно нагружен более других, либо по каждому инструменту с выбором наибольшего времени [7–8];

3) операционный эскиз заготовки – выполняется в левом верхнем поле операционной карты, эскиз выполняется от руки и содержит столько изображений, сколько необходимо для однозначного понимания того, как выглядит изделие сразу после выполнения данной операции, главный вид изображает заготовку в рабочем положении так, как она выглядит со стороны исполнителя после обработки. Кроме того, на эскизе должны быть: построена схема установки, выделены красными линиями обрабатываемые поверхности, указана шероховатость, обозначены отклонения формы; технологическая инструкция;

4) технологическая карта – это совокупность всех вышеперечисленных этапов, где указаны: номер и наименование операции, содержание переходов, профиль и размеры заготовки, марка и твердость материала, оборудование, режимы обработки, вид охлаждения, режущий, вспомогательный и измерительные инструменты [9–10].

Была поставлена задача изучить технологические процессы изготовления сменных головок торцовых ключей и трубно-рычажного ключа.

Особое внимание стоит уделить технологическому процессу изготовления сменных головок торцовых ключей (рис. 1), особенностью которого является использование так называемой шариковой технологии, когда в качестве исходной заготовки используется шарик определенного диаметра, полученный прокатом

из прутка. Использование такой заготовки упрощает ее подачу в рабочую зона штампа, позволяет точно выдержать объем исходной заготовки и не требует дополнительной ориентации изделия. Получение сменной головки прокаткой гарантирует высокие механические характеристики готового изделия [11–12].

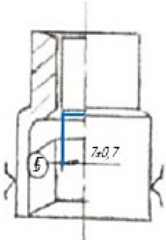
Длина		Высота		Ширина		ГОСТ 3.1105-84		Форма 7			
Разработ		АО "НИЗ"		1301263, -01: 07							
Изобретел		Головка сменная			ИК-14	3-05					
И/контр.											
	№цеха	№участка	№операции	Наименование операции							
	наименование и марка материала				прессовая заготовка	Профиль и размеры				твердость	масса
	сталь 40ХФА										
	количество одновременно обрабатываемых деталей				Оборудование (наименование, модель)						
	1				Пресс кривошипный мод. КД2322(16Т)						
	Приспособления (код и наименование)		Цанга		Охлаждение						
		430-2378									
ИОТ 4; ИОТ 55											
№1 №2 №3 №4 №5 №6	переход	Содержание перехода		инструмент (код и наименование)		расч. р-р		режим обработки			
	1	Установить деталь в магазин		ручной		f		l			
	2	Пробить отверстие диаметром 5		Измерительный		S		n			
	3	Снять деталь, уложить в тару Тара 1н-864-2ВМР-000		Плоско Устройство для выточки отверстия в паронике Р220-00-00		Визуально Штангенциркуль ШШ 1-125-01-1 ГОСТ 6.6-89		1 15,5 8 2000			
	4										
	5	Контролировать первую деталь совместно рабочему и контролеру с записью в журнале ОТК									
6	Последующие ОТК 3-4 раза в смену по 5-6 штук, рабочему - 100%, мастеру - выборочно										
КОММАС 30-21-01 Не для коммерческого использования											

Рис. 1. Технологическая карта изготовления сменной головки

Протяжная операция выполняется на вертикально-протяжном станке 7Б710 (рис. 2), который обладает следующими характеристиками [13–14]:

- а) максимальный рабочий ход до 140 мм/с;
- б) максимальная ширина шпоночной протяжки 25 мм и более;
- в) габариты станка 2930 × 744 × 1218 мм.

В качестве вспомогательные инструмента применяют устройства для регулирования натяжения ремня, колодочки, подставки и др. В ходе данной операции рабочие самостоятельно проверяют каждую десятую деталь с помощью скоб и штангенциркуля на соответствие действительных и номинальных размеров. Также в течение смены 3-4 раза замеры проводит отделение технического контроля цеха [15–16].



Рис. 2. Горизонтально протяжной станок 7Б710

Трубно-рычажный ключ (КТР) – это инструмент, предназначенный для работы с трубами разного диапазона размеров (рис. 3).

Данный ключ обладает высокой прочностью благодаря литым частям, устойчивым к высоким нагрузкам и деформации [17–18]. КТР имеет прямые или конические губки, позволяющие устанавливать и снимать гайки на трубах различных диаметров, и рычаг, упрощающий и улучшающий управляемость при работе.

Ключ изготавливается из стали 45, инструментальной или углеродистой стали, может быть покрыт омедненным слоем или окрашен.

Технологическая карта изготовления ТРК показана на рисунке 3.

В трубно-рычажном ключе основную часть работы выполняют губки, одной из операций, изготовления которых, является фрезерная.

Эта операция включает два перехода:

- 1) фрезеровать плечики губки с двух сторон, выдерживая определенный размер;
- 2) вынуть губки из приспособления, перевернуть и фрезеровать другую сторону.

Оборудованием для данной операции является горизонтально-фрезерный станок 6Н81 (рис. 4), который обладает следующими техническими характеристиками [19–20]:

- а) размер рабочей поверхности 250 × 1000 мм;
- б) наибольшее расстояние от вертикальных направляющих станины до середины стола составляет 370 мм;
- в) наибольший угол поворота стола – $\pm 45^\circ$.

ГОСТ 3.1105-84 Формат 7

Исполн:	Шелестов	АО "НИЗ"	1327/74-01				
Уд. номер:		Ключ ручной рычажный КТР-3			ИК-74	005	

Головка 132794

1 ойка должна навинчиваться по резьбе плавно без рывков и заедов

№	Инструмент	Измерительный	Ф	Д	С	П
1	Тара 74-864-2	Визуальный обзор				
2	Тара 74-864-2-818-03-00					
3	Щетка-сметка					
4	ОСТ 17-020-90					
5						
6						

№	Содержание переходов	Инструмент (код и наименование)		Режим и Д		Режим обработки	
		Инструмент	Измерительный	Ф	Д	С	П
1	Ввести ключ и ошку	Тара 74-864-2					
2	Навернуть ошку на подвижный рычаг	Тара 74-864-2-818-03-00					
3	Угладить ход	Щетка-сметка					
4	Проверить ОТК 3-4 раза в смену по 5-6 штук, работу наладить 10-ч вольно	ОСТ 17-020-90					
5	Изделия положить в тару						
6	Уборку производить при выключенном оборудовании						

КОМПАС-3D V12.1 Небюджет-Версия © 2022 ООО "КОМПАС-Системы автоматизации". Россия. Все права защищены.

Не для коммерческого использования

Рис. 3. Технологическая карта КТР

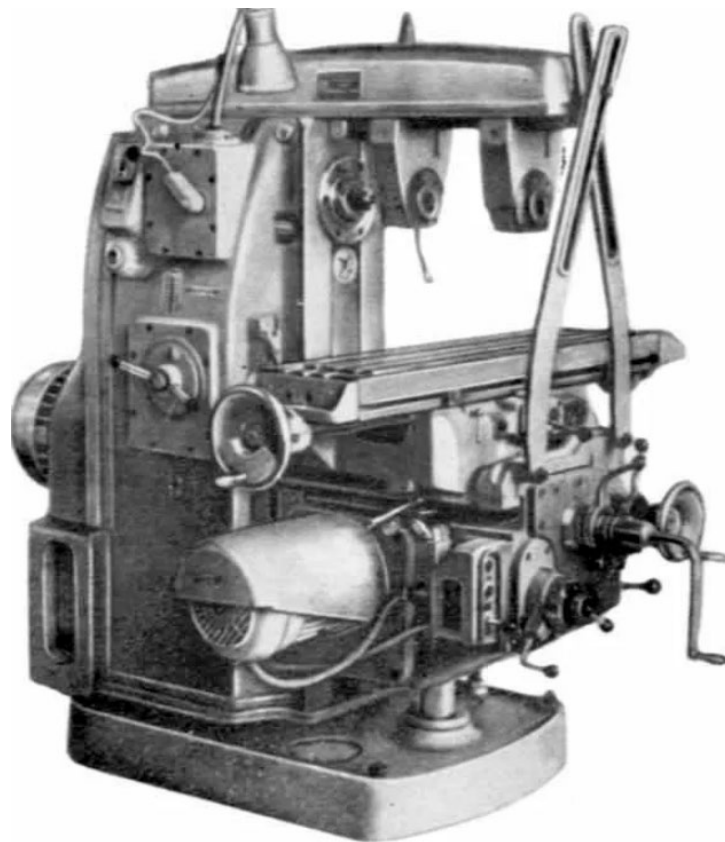


Рис. 4. Станок горизонтально-фрезерный

Заключение

Технологическое производство играет ключевую роль в современной экономике, влияя на производительность, эффективность и качество продукции. Внедрение технологических процессов и автоматизация производства необходимы для снижения затрат и конкуренции с другими заводами. Модернизация технологий в литейном производстве способствует повышению производительности и снижению времени, затрачиваемому на производство. Изучение процесса изготовления сменных головок и трубно-рычажных ключей и составление технологической документации имеют важное значение. Технологическая документация определяет материалы, порядок выполнения операций, трудоемкость процесса, сроки выполнения операций, контроль качества и регулирование производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов ; редактор А. М. Дальский. – 6-е издание, исправленное и дополненное. – Москва : Машиностроение, 2005. – 592 с. – Текст : непосредственный.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов, допущено УМО / В. Б. Арзамасов [и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. – 3-е издание, стереотипное. – Москва : Академия, 2011. – 446, [2] с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-8359-9 – Текст : непосредственный.
3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов : учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 397 с. – Текст : электронный. – URL : <http://znanium.com> (дата обращения: 06.05.2024). – Режим доступа : для авториз. пользователей.
4. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-3392-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : <https://e.lanbook.com/book/113910> (дата обращения: 28.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Литейное производство : лаб. практикум / Т. В. Ларина ; СГУГиТ. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – 55 с. – Текст : непосредственный.
6. Технология машиностроения : учебник / В. В. Клепиков, Н. М. Султан-заде, В. Ф. Солдатов [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 387 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/20855. – ISBN 978-5-16-011907-6. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010080> (дата обращения: 12.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Иванов, И. С. Технология машиностроения : учеб. пособие / И. С. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 240 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/13325. – ISBN 978-5-16-010941-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836626> (дата обращения: 22.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х частях / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – Москва : Машиностроение, 2001. – Текст : непосредственный.
9. Клепиков, В. В. Технологическая оснастка. Станочные приспособления : учеб. пособие / В. В. Клепиков. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 345 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-012518-3. – Текст : электрон-

ный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836736> (дата обращения: 02.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка : учеб. пособие / С. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2015. – 144 с. – ISBN 978-985-503-467-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/949234> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Погонин, А. А. Проектирование технологических схем и оснастки : учебное пособие / А. А. Погонин, И. В. Шрубченко, А. А. Афанасьев. – 2-е изд., стер. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 337 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1524190. – ISBN 978-5-16-017027-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1524190> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия: учеб. пособие / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. – 235 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-011746-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/542473> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Харченко, А. О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие / А. О. Харченко. – 2-е изд. – Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. – 260 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – ISBN 978-5-9558-0426-2. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895652> (дата обращения: 02.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Вереина, Л. И. Технологическое оборудование машиностроительных заводов : учебник / Л. И. Вереина, М. М. Краснов ; под ред. канд. техн. наук, доц. Л. И. Вереиной. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 332 с. – ISBN 978-5-9729-1066-3. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902784> (дата обращения: 02.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О. М. Балла. – 6-е изд, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-507-44191-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/214733> (дата обращения: 02.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Сибикин, М. Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М. Ю. Сибикин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 512 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/1061257. – ISBN 978-5-16-015845-7. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1061257> (дата обращения: 02.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, С. И. Дмитриев, И. Г. Ершова. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 259 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/19001. – ISBN 978-5-16-010916-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229453> (дата обращения: 05.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Афанасьев, А. А. Обеспечение качества изделий машиностроительного производства : учеб. пособие / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. – 2-е изд., доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 376 с. – DOI 10.12737/textbook_596624b95b07a3.51520891. – ISBN 978-5-16-013091-0. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247036> (дата обращения: 11.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник / И. Н. Иванов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 352 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-003118-7. – Текст : электронный. – URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1242060> (дата обращения: 11.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Зайцев, Г. Н. Управление качеством в процессе производства: учеб. пособие / Г. Н. Зайцев. – Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 164 с. – (Высшее образование: Магистратура). – ISBN 978-5-369-01501-8. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/938040> (дата обращения: 17.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

© П. Ф. Бжицких, В. П. Цылаков, А. А. Шрамков, Е. Г. Бобылева, 2024