ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70400.10— 2024

Промышленность боеприпасов и спецхимии

ИНСТРУМЕНТ ШТАМПОВЫЙ

Типовой технологический процесс изготовления

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Расчет» (АО «Расчет»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 485 «Производственные объекты и процессы промышленности боеприпасов и спецхимии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2024 г. № 2056-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Технические требования 2
5 Требования безопасности 8
Приложение А (рекомендуемое) Карта типового технологического процесса термической обработки пуансона выдавливания 9
Библиография 22

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Промышленность боеприпасов и спецхимии

ИНСТРУМЕНТ ШТАМПОВЫЙ

Типовой технологический процесс изготовления

The industry of munitions and special chemicals. Stamping tool. Typical manufacturing process

Дата введения — 2025—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт предназначен для машиностроительных организаций и устанавливает порядок разработки типовых технологических процессов изготовления штампового инструмента методом горячей и холодной объемной штамповок.

Настоящий стандарт распространяется на штамповый инструмент для основных изделий, получаемых методом горячей объемной штамповки, холодной объемной штамповки, включающей в себя такие виды, как холодное выдавливание (далее — холодная объемная штамповка) и вытяжка.

Настоящий стандарт содержит технические требования к разработке типового технологического процесса термической обработки пуансона холодного выдавливания, головки прошивного пуансона, матрицы прошивки, описание типового технологического процесса химико-термической обработки методом газового азотирования матрицы прошивки, а также требования к упрочнению вытяжных пуансонов и вставок матриц, пуансонов и матриц осадки дна химико-термической обработкой — карбонитрацией.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3.1121—84 Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции)

ГОСТ 12.3.004 Система стандартов безопасности труда. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.103 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 5950—2000 Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 19265 Прутки и полосы из быстрорежущей стали. Технические условия

ГОСТ 20799 Масла индустриальные. Технические условия

ГОСТ 28818 Материалы шлифовальные из электрокорунда. Технические условия

ГОСТ Р 52381 Материалы абразивные. Зернистость и зерновой состав шлифовальных порошков. Контроль зернового состава

ГОСТ Р 52587 Инструмент абразивный. Обозначения и методы измерения твердости

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по

Издание официальное

техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **азотирование:** Технологический процесс химико-термической обработки, при которой поверхность различных металлов или сплавов насыщают азотом в специальной азотирующей среде.

3.2 **вытяжка:** Процесс образования полой заготовки или детали из плоской или полой листовой заготовки.

3.3 **выдавливание:** Штамповка заготовки вытеснением металла исходной заготовки в полость и (или) отверстия ручья штампа.

3.4 **газовое азотирование:** Химико-термическая обработка сталей и сплавов с целью придания поверхностным слоям повышенных прочностных характеристик.

3.5 **горячая объемная штамповка:** Вид обработки металлов давлением, при которой формообразование поковки из нагретой до ковочной температуры заготовки осуществляют с помощью специального инструмента — штампа.

3.6 **штамповый инструмент:** Специальный инструмент для изготовления изделий (деталей, заготовок, поковок) методом горячей и холодной штамповок.

3.7 **карбонитрация:** Особый способ химико-термической обработки стальных деталей, который предусматривает улучшение свойств прочности, стойкости к усталости металла и устойчивости к коррозии.

3.8 **карта типового технологического процесса:** Документ, предназначенный для описания типового технологического процесса изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий) в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения.

3.9 **отпуск:** Процесс термической обработки предварительно закаленной стали, способствующий повышению равновесия ее структуры.

3.10 **холодная объемная штамповка:** Разновидность обработки металлов давлением, выполняемой при температуре сплава ниже точки рекристаллизации.

3.11 **холодное выдавливание:** Разновидность холодной объемной штамповки.

4 Технические требования

4.1 Типовой технологический процесс изготовления инструмента горячей объемной штамповки, холодного выдавливания и вытяжки должен включать в себя следующие основные виды обработки:

- изготовление заготовки посредством резки и ковки с последующим отжигом;
- предварительная механическая обработка заготовки инструмента;
- термическая обработка заготовки инструмента;
- окончательная механическая обработка заготовки инструмента;
- химико-термическая обработка инструмента.

Допускается применение заготовок для изготовления средств технологического оснащения из материала в состоянии поставки (для проведения входного контроля материала) с параметрами, указанными в разделе общих технических требований ГОСТ 5950, ГОСТ 19265.

Нормируемые показатели стойкости средств технологического оснащения приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 — Средняя стойкость штампов между двумя переточками или ремонтами (тыс. ударов)

Тип штампа	Толщина стали, мм									
	Св. 0,5 до 1		Св. 1 до 2		Св. 2 до 3		Св. 3 до 4		Св. 4 до 6	
	Материал рабочих частей штампа									
	У10А	Х12ТФ	У10А	Х12ТФ	У10А	Х12ТФ	У10А	Х12ТФ	У10А	Х12ТФ
Вырезной	45—50	55—65	35—40	45—55	30—35	35—40	20—25	25—30	15—20	20—25
Обрезной	35—40	45—50	25—30	30—40	20—25	25—30	15—20	20—25	12—15	15—18
Пробивной	40—45	—	35—40	—	30—35	—	22—25	—	18—20	—
Гибочный без прижима	50—60	—	45—55	—	30—40	—	25—35	—	23—30	—
Гибочный с прижимом	40—45	—	25—30	—	—	20—25	—	15—20	—	12—15
Вытяжной	45—50	60—70	35—40	50—60	—	40—50	—	25—35	—	15—20
Формовочный	40—45	55—65	30—35	45—55	—	35—45	—	20—30	—	12—15
Правочный	25—30	30—40	22—27	27—35	20—25	25—32	—	20—28	—	15—20
Чеканочный	—	20—30	—	15—20	—	12—15	—	10—12	—	8—10

Таблица 2 — Ориентировочная стойкость рабочих частей штампов до полного износа

Тип штампа	Толщина материала, мм	Стойкость (тыс. ударов в зависимости от материала рабочих частей)	
		Углеродистая сталь (У8А, У10А)	Легированная сталь (Х12М, Х12Ф1)
Вырубной (с направляющими колонками)	0,2—0,5	800—1000	1200—1500
	1,0	600—800	800—1100
	1,5	500—650	650—900
	2,0	400—550	600—800
	3,0	350—500	500—650
	6,0	250—400	450—550
Пробивной	Не более 4	250—350	450—650
Гибочный простой	>>3	900—1100	1400—1700
Гибочный сложный	>>3	550—700	800—1000
Вытяжной простой	>>3	1200—1600	1800—2400
Формовочный	>>3	350—500	600—800
Чеканочный	—	100—150	150—250
Примечание — Наименьшие значения стойкости относят к штамповке более твердых материалов (стали 30, 40), а наибольшие значения — к штамповке более мягких материалов (стали 10, 20, Ст2).			

Допускается применение объемной термической обработки в качестве одного из вариантов типового технологического процесса.

4.2 Заготовки инструмента холодной объемной штамповки из стали марок 8Х4В2С2МФ (ЭП-761), Р6М5 по ГОСТ 19265, а также стали марок Х12М, Х12Ф1 по ГОСТ 5950 диаметром не более 40 мм получают путем резки проката на фрезерно-отрезных станках, дисковых пилах, механических ножовках[1)].

[1)] При металлической обработке допускается применение станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

4.3 Заготовки инструмента холодной объемной штамповки из стали марок 9ХС, Х12М и Х12Ф1 по ГОСТ 5950 диаметром не менее 40 мм получают путем резки с последующей ковкой. Ковку осуществляют посредством многократной осадки — протяжки с последующим отжигом. По окончании ковки придают поковке конфигурацию инструмента.

Предварительный подогрев — от 800 °С до 850 °С.

Нагрев под ковку следует проводить со скоростью 100 град/ч.

Температурный интервал ковки стали марки Х12М диаметром не более 80 мм:

- начало ковки — от 1180 °С до 1200 °С;
- окончание ковки — от 875 °С до 900 °С.

Температурный интервал ковки стали марки Х12М диаметром свыше 80 мм:

- начало ковки — от 1160 °С до 1180 °С;
- окончание ковки — от 875 °С до 920 °С.

Температурный интервал ковки стали марки Х12Ф1:

- начало ковки — от 1120 °С до 1140 °С;
- окончание ковки не ниже 800 °С.

Охлаждают заготовки после ковки в отепленной яме или термостате в течение от 20 до 30 ч при температуре не выше 250 °С, затем проводят изотермический отжиг по следующему режиму:

- нагрев в печи — до температуры от 840 °С до 860 °С;
- выдержка — от 2 до 2,5 ч;
- изотермическая выдержка — при температуре от 700 °С до 740 °С в течение от 3 до 5 ч;
- охлаждение в печи — не выше 500 °С, затем на воздухе.

4.4 Заготовки инструмента горячей объемной штамповки получают путем ковки с последующим отжигом по режимам, рекомендуемым [1] (таблицы 3, 4).

4.5 Длина заготовки под ковку должна быть не более двух ее диаметров.

4.6 Предварительную механическую обработку инструмента для проведения холодной и горячей объемной штамповок выполняют на станках: токарно-винторезных типа 1К62, 163, 164; токарно-револьверных типа П1365; токарно-гидрокопировальных типа 1712, а также на токарных станках с ЧПУ.

4.7 Термическую обработку инструмента для проведения горячей и холодной объемной штамповок выполняют в соответствии с установленными режимами (см. [1], приложение 3, таблица 5), по типовому технологическому процессу термической обработки пуансона выдавливания (см. рисунок 1).

Термическую обработку холодной объемной штамповки головки прошивного пуансона (см. рисунок 2) и матрицы прошивки (см. рисунок 3) проводят по типовому технологическому процессу.

Порядок выполнения операций по термической обработке инструмента приведен в приложении А. Форма карты типового технологического процесса приведена в ГОСТ 3.1121—84 (таблица 2).

4.8 Окончательную механическую обработку инструмента для холодной объемной штамповки выполняют на круглошлифовальных станках типа 3А130 и плоскошлифовальных станках типа 3Г71.

4.8.1 Шлифование инструмента холодной объемной штамповки выполняют кругами из шлифовального материала марок 14А, 13А, 25А по ГОСТ 28818 твердостью К, L согласно ГОСТ Р 52587 и зернистостью от F60 до F90 в соответствии с ГОСТ Р 52381 по следующим режимам:

- подача для круглого шлифования — 0,5 м/мин;
- подача для плоского шлифования — 2,0 м/мин;
- поперечное шлифование — 0,5 мм/дв.ход;
- глубина чернового шлифования — от 0,01 до 0,02 мм;
- глубина чистового шлифования — от 0,005 до 0,01 мм.

Шлифование проводят с обильным охлаждением.

При черновом шлифовании снимают от 0,6 до 0,7 мм полного припуска. При чистовом шлифовании после съема припуска выполняют выхаживание обрабатываемой поверхности.

Допускается применять режимы шлифования в зависимости от выбранного шлифовального круга и оборудования.

4.8.2 После окончания шлифования (не позднее 1 ч) проводят низкотемпературный маслоотпуск при температуре от 170 °С до 180 °С в течение 2 ч в ванне типа В-30 или в масляной ванне по ГОСТ 20799. Допускается вместо отпуска в масляной ванне выполнять низкотемпературный отпуск инструмента в электропечи по следующему режиму:

- температура нагрева — от 190 °С до 220 °С;
- время выдержки — от 4 до 5 ч.

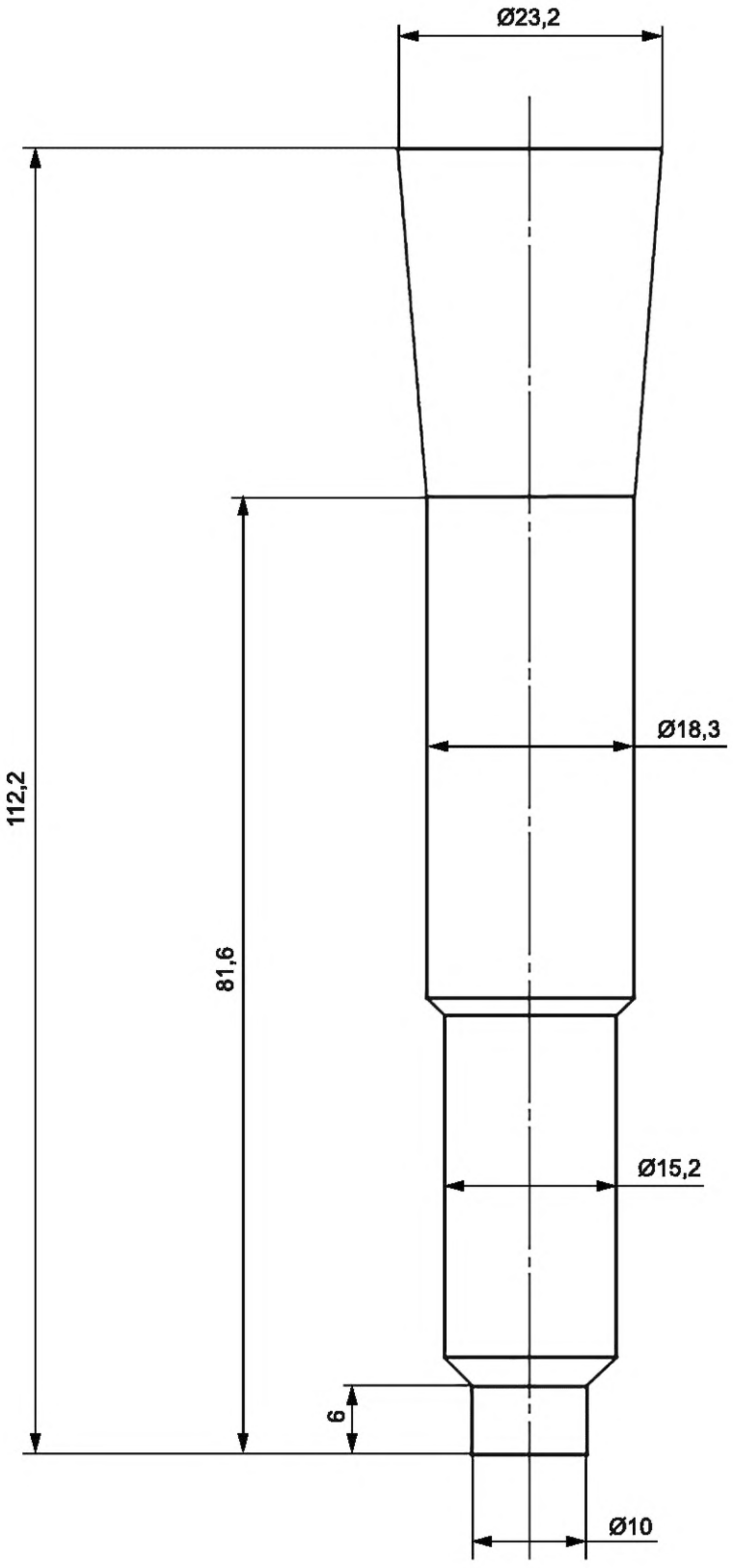

Рисунок 1 — Пуансон холодного выдавливания

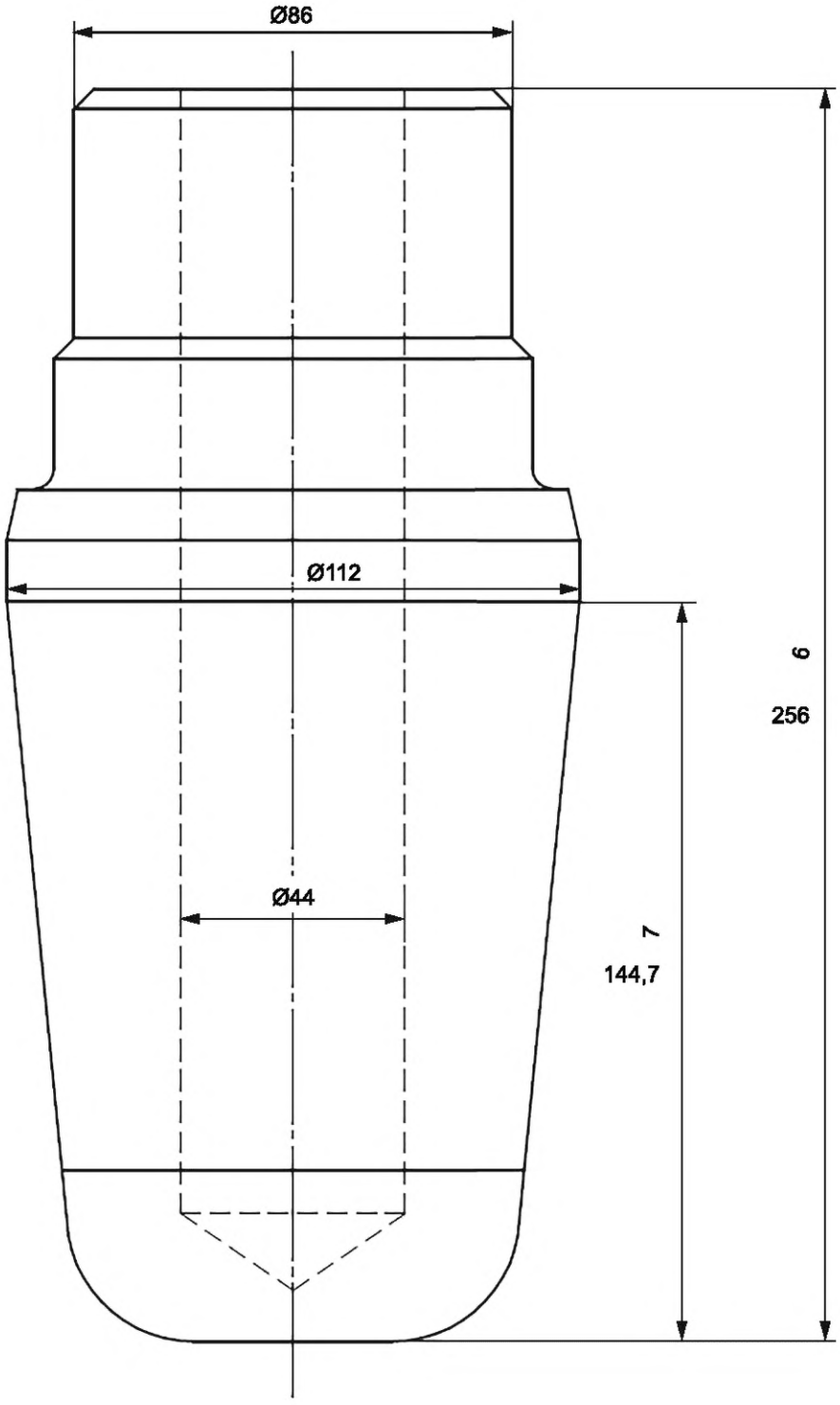

Рисунок 2 — Головка прошивного пуансона

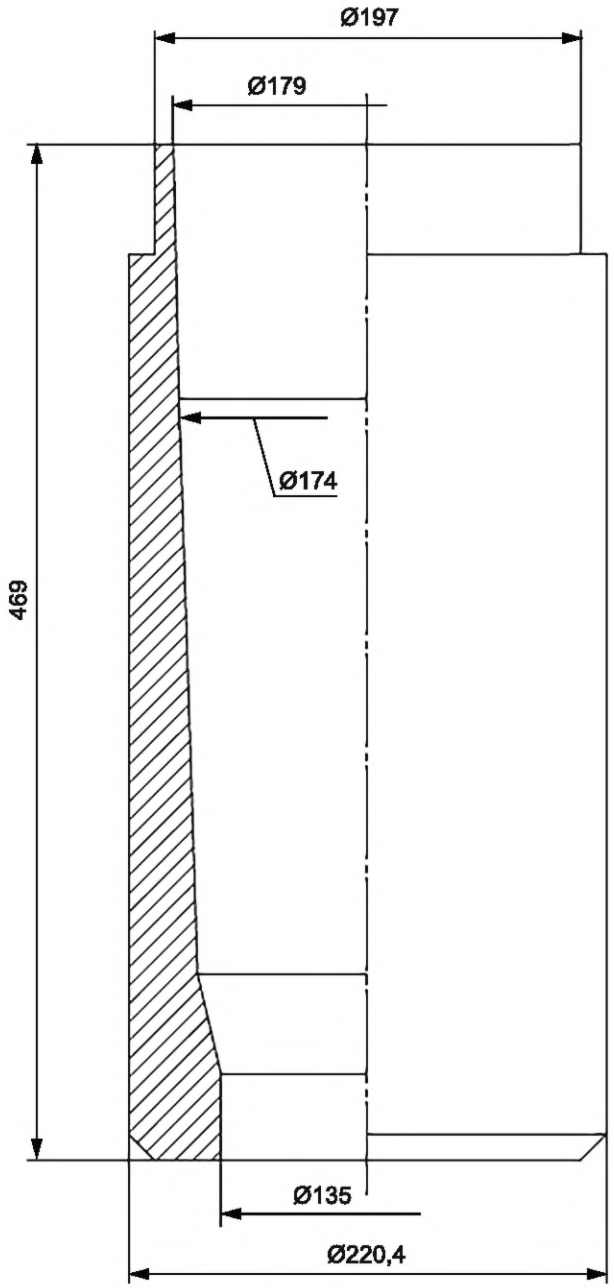

Рисунок 3 — Прошивная матрица

4.9 Чистовую обработку инструмента для горячей объемной штамповки выполняют на станках: токарно-винторезных типа 163, 164; вертикально-сверлильных типа 2А135; расточных револьверно-копировальных типа АР-25.

4.10 Инструмент для холодной объемной штамповки: вытяжные пуансоны и вставки матриц, пуансоны и матрицы осадки дна из стали марок Х12М, Х12Ф1, 9Х4В2С2МФ по ГОСТ 5950, подвергают упрочнению химико-термической обработкой — карбонитрацией. Для пуансонов обратного выдавливания карбонитрации подвергают только их рабочую часть.

Карбонитрацию выполняют в соответствии с типовым технологическим процессом (см. [2]).

4.11 Инструмент для горячей объемной штамповки: матрицы обжима, протяжные кольца и протяжные пуансоны из стали марок 4Х5МФС, 4Х4ВМФС (ДИ-22), 3Х3М3Ф, 4ХМФС по ГОСТ 5950, подвергают упрочнению химико-термической обработкой газовым азотированием в соответствии с типовым технологическим процессом, предусмотренным настоящим стандартом, и согласно ГОСТ 5950—2000 (приложение 2).

4.12 Пуансоны и выталкиватели для холодного выдавливания подвергают контрольным нагружениям (от 50 до 100 циклов) при усилии штамповки. Затем инструмент подвергают окончательной доводке размеров и снятию напряжений низкотемпературным отпуском.

4.13 Допускается использование отклонений от типового технологического процесса при условии обеспечения годности изделия. Проверку качества изделий на соответствие конструкторской документации проводят на установочной партии.

5 Требования безопасности

5.1 При выполнении операций термической обработки и газового азотирования следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.004.

5.2 При выполнении карбонитрации инструмента необходимо руководствоваться требованиями безопасности (см. [2], раздел 5).

5.3 Рабочие, участвующие в выполнении операций ковки, термической обработки и химико-термической обработки, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами в соответствии с установленными нормами и требованиями ГОСТ 12.4.103.

5.4 Для каждого рабочего места должна быть разработана инструкция по охране труда и безопасному проведению работ, которая находится на рабочем месте в обязательном порядке.

5.5 К выполнению работ допускаются рабочие только после прохождения ими обучения по охране труда, после проверки знания требований охраны труда и проведения надлежащего инструктажа.

Приложение А
(рекомендуемое)

Карта типового технологического процесса термической обработки пуансона выдавливания

ГОСТ 3.1121 Форма 1

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

Дубл.														
Взам.														
Подл.											Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
															2

А	Цех	Чч	РМ	Опер	Код, наименование операции	Обозначение документа									
Б	Код, наименование оборудования							СМ	Проф	Р	ЧТ	КР	ЕН	Кшт	
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала					Обозначение, код				ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н расх	
Р	Среда				Марка стали	Температура, С	Время, мин							Примечание	
А 01				010	Отпуск										
02															
Б 03	Электропечь СВС-2.5/13														
О 04	1. Нагреть заготовки под отпуск.														
Р 05	Расплав солей (NaCl –					550–560									
06	15 %; KCl – 25 %;														
07	$CaCl_2$ – 20 %; $BaCl_2$ –														
08	40 %)														
О 09	2. Выдержать заготовки.														
Р 10	Расплав солей (NaCl –					550–560		60							
11	15 %; KCl – 25 %;														
12	$CaCl_2$ – 20 %; $BaCl_2$ –														
13	40 %)														
О 14	3. Охладить заготовки на спокойном воздухе до комнатной температуры.														
Р 15	Воздух					20									
16															

КТТП		2

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

Дубл.														
Взам.														
Подл.										Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
														3

А	Цех	Чч	РМ	Опер	Код, наименование операции					Обозначение документа								
Б	Код, наименование оборудования										СМ	Проф	Р	ЧТ	КР	ЕН	Кшт	
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала									Обозначение, код			ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н расх	
Р	Среда				Марка стали												Примечание	
А 01				015	Отпуск													
02																		
О 03	Повторить операцию 010.																	
Р 04																		
05																		
06																		
07																		
08																		
09																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		

КТТП		3

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

Дубл.															
Взам.															
Подл.											Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
															4

А	Цех	Чч	РМ	Опер	Код, наименование операции	Обозначение документа									
Б	Код, наименование оборудования								СМ	Проф	Р	ЧТ	КР	ЕН	Кшт
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала					Обозначение, код					ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н расх
Р	Среда				Марка стали	Температура, С		Время, с							Примечание
А 01				015	Отпуск	Отпуск хвостовой части									
02															
Б 03	Установка высокочастотная ВЧУ $_8$ 50/10														
04	Отпуск хвостовой части														
О 05	1. Нагреть поверхность хвостовой части головки при включенной установке.														
Р 06	Воздух					700		14–18							
О 07	2. Выдержать заготовки при включенной установке.														
Р 08	Воздух					700		40–60							
О 09	3. Повторить циклически от 5 до 6 раз переходы 1 и 2.														
Р 10	Воздух					700									
О 11	4. Охладить головку в ящике с песком.														
Р 12	Сухой песок					20									
13															
14															
15															
16															

КТТП		4

ГОСТ 3.1121 Форма 1

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2

| | | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

| | | |

ГОСТ 3.1121 Форма 1а

| | | |

Библиография

[1] ОСТ 84-1789 Инструмент штамповый. Общие технические требования

[2] ОСТ 84-1378 Инструмент режущий, штамповый, детали прессформ. Типовой технологический процесс карбонитрации

УДК 62-294.2:006.354 ОКС 25.020

Ключевые слова: инструмент штамповый, горячая объемная штамповка, холодное выдавливание, вытяжка, пуансон, матрица

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 09.01.2025. Подписано в печать 24.01.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,64.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru