

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Факультет Материаловедения и металлургических технологий
Кафедра процессов и машин обработки металлов давлением

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
доцент, канд. техн. наук.

_____ / Л.В. Радионова
« ____ » _____ 2018 г.

Тема работы «Разработка механизма выталкивания поковки кривошипного
горячештамповочного пресса»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–15.03.01–2018–106–00.00.00 ПЗ

Руководитель работы:
доцент, канд. техн. наук

_____ / М.Н. Самодурова
« ____ » _____ 2018 г.

Автор работы:
студент группы П-448

_____ / К.И. Лавринович
« ____ » _____ 2018 г.

АННОТАЦИЯ

Лавринович К.И. Разработка механизма выталкивания поковки кривошипного горячештамповочного прессы усилием 40 МН. - Челябинск: ЮУрГУ, 2018. - 32с., 3 табл., 22 илл., библиография литературы - 7 наименований, 3 листа чертежей А1, 1 лист А2.

В рамках данной дипломной работы разработан механизм выталкивания поковки кривошипного горячештамповочного прессы усилием 40 МН. Проведены прочностные расчеты основных деталей механизма с целью обеспечения работоспособности механизма. Разработан технологический процесс изготовления детали коромысло, приведены операционные эскизы операций.

					150301.2018.106.00.00.00.00 ПЗ		
		<i>№ докум</i>	подпись				
<i>Р.з.п.п.д.</i>	<i>Лавринович К.И.</i>			Разработка механизма выталкивания поковки прессы КГШП	<i>Лит</i>	<i>00 00</i>	<i>Листов</i>
<i>П.п.п.п.п.</i>	<i>Самодурова М.Н.</i>				2	32	
<i>Н. Контр.</i>					ЮУрГУ		
<i>Ч.т.п.п.д.</i>	<i>Радионова Л.В.</i>				Кафедра ПуММД		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.ВИДЫ ВЫТАЛКИВАТЕЛЕЙ.....	9
2.РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ВЫТАЛКИВАНИЯ	14
3.ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ МЕХАНИЗМА ВЫТАЛКИВАНИЯ	19
4.ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРОМСЛО.....	20
4.1 ОПИСАНИЕ ДЕТАЛИ.....	20
4.2 МАРШРУТНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРОМЫСЛО.....	21
4.3 ОПЕРАЦИОННЫЕ ЭСКИЗЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРОМЫСЛО	22
5.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	32

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист П
Изм.	Лист	№ докум	Изм	п.Под	Лист	Дата
						3

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение по праву считается ведущей отраслью промышленности страны. Именно ее развитие отражает уровень научно-технического потенциала и оборотоспособности России. Машиностроение определяет перспективы индустрии в мире в целом. Машиностроительный комплекс, включающий в себя соответственно машиностроение и металлообработку, ремонтное производство, а также малую металлургию, является материальной базой технического перевооружения. От него в решающей степени зависит производительность общественного труда, научно-технический прогресс. Предприятия этой отрасли тесно связаны между собой и с производственными мощностями всех других отраслей. Главной задачей машиностроения является обеспечение всей отрасли народного хозяйства высокоэффективными машинами и оборудованием, резкое повышение технического уровня, качества, конкурентоспособности продукции на внешнем рынке и достижение в этой области передовых научно-технических позиций в мире, быстрый переход на производство новых поколений машин и механизмов, способных обеспечить многократный рост производительности труда и внедрение прогрессивных технологий, в первую очередь энергетических и ресурсосберегающих. А также подъем уровня механизации и автоматизации всех стадий производственной разработки образцов до массового выпуска готовых изделий. Актуальны также углубление специализации и расширение кооперирования производства; развитие предприятий сборочного и механосборочного типов, специализированных заводов по изготовлению деталей, агрегатов, заготовок отраслевого назначения; ускорение обновления основных производственных фондов; повышение эффективности использования действующих и значительное сокращение сроков создания и освоения вводимых производственных мощностей.

Машиностроительная промышленность является материальной основой технического перевооружения. Особая роль в научно-техническом прогрессе, в проведении комплексной механизации и автоматизации производственных

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.под	Дата		4

процессов принадлежит станкостроению, составной частью которого является кузнечнопрессовое машиностроение. Основными задачами механизации и автоматизации кузнечно-штамповочного производства являются повышение производительности труда, точности и качества поковок при снижении себестоимости последних, исключение тяжелого физического труда, связанного иногда с вредными для здоровья человека и небезопасными условиями труда, а также экономия дорогостоящего металла. Следует отметить, что в настоящее время с использованием кузнечнопрессового оборудования ежегодно перерабатывается свыше 34 млн. тон проката и 1,94 млн. тон слитков, поэтому для успешного решения перечисленных задач механизироваться и автоматизироваться должны не только производственные, но и вспомогательные процессы.

Механизация - замена ручных средств труда машинами и механизмами с применением для их действия различных видов энергии. Наивысшей формой механизации является комплексная, которая заключается в полной механизации, а иногда и в частичной автоматизации ряда технологических операций, выполняемых на машинах, составляющих единую линию по изготовлению данной поковки или группы поковок.

Автоматизация - характеризуется освобождением человека от непосредственного выполнения функций управления производственными процессами и машинами и передачей этих функций приборам и автоматическим устройствам. При автоматизации рабочий не связан с ритмом работы машины, как это происходит при механизации, и его роль сводится к первоначальной наладке агрегата и наблюдению за работой машины и ее контрольных устройств. Автоматизация может быть частичной, когда она охватывает только часть операций производственного процесса, и комплексной, когда она охватывает все без исключения операции производственного процесса, выполняемые на данном участке производства. При комплексной автоматизации отдельные автоматические контрольные, регулирующие и программные устройства связаны между собой и образуют

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата	150301.2018.106.00.00.00. ПЗ				

единую бесперебойную автоматически саморегулирующуюся систему управления машинами. Благодаря использованию для управления машинами и механизмами различных электронных устройств в работу кузнечно-штамповочных цехов внедрены высокопроизводительные комплексы по изготовлению поковок горячей и холодной объемной штамповкой.

Необходимость и целесообразность автоматизации чрезвычайно актуальна в кузнечно-штамповочном производстве, где особенно остро ощущается дефицит рабочей силы. Различный характер кузнечно-штамповочного производства предопределяет основные направления выпускаемого кузнечнопрессового оборудования. Так, для массового и крупносерийного производства выпускаются высокопроизводительные линии различного технологического назначения. Для горячей объемной штамповки производятся горячештамповочные многопозиционные автоматы для изделий стержневого типа и изделий типа гаек и колец. Для холодной объемной штамповки изготавливаются холодновысадочные однопозиционные двухударные и многопозиционные автоматы для изделий стержневого типа, автоматы для штамповки шариков и роликов, горизонтальные автоматы для холодного выдавливания и др.

Однако значительный объем продукции машиностроения производится на предприятиях с серийным, мелкосерийным и единичным характером производства, где применение кузнечнопрессовых автоматов и автоматических линий экономически нецелесообразно. Для этих видов производства целесообразно применение универсального оборудования, оснащенного современными средствами механизации и автоматизации, промышленными роботами, поскольку при ручном обслуживании коэффициент использования ходов кузнечнопрессовых машин очень низок и составляет 0,1—0,15 для машин небольших усилий и 0,2—0,3 — для остального оборудования. Таким образом, автоматизация и роботизация универсального кузнечнопрессового оборудования, создание роботизированных комплексов, способствующих сохранению стабильности качества и свойств изготавливаемых изделий, являются

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		6

основным источником роста производительности труда. В настоящее время около 30% роботов (автоматических манипуляторов), работающих в машиностроении, используются в кузнечно-штамповочном производстве. В автоматизированном исполнении выпускаются кривошипные горячештамповочные и винтовые прессы, горизонтально-ковочные и обжимные машины, ковочные вальцы, а также вальцы для поперечно-винтовой прокатки [1].

На кузнечнопрессовых машинах можно получать заготовки и детали, нуждающиеся в незначительной доработке, а зачастую не требующие обработки резанием. Для машин и процессов кузнечно-штамповочного производства характерна высокая производительность, снижающая себестоимость поковок и создающая широкие возможности для устранения ручного труда, внедрения механизации и автоматизации.

В современном машиностроении наблюдается постоянный рост количества деталей, изготавливаемых методами обработки давлением на кузнечнопрессовом оборудовании. Детали автомобилей, тракторов, самолетов, турбин, бытовой техники и т.д. – это далеко не полный перечень машин, в производстве которых более 50% деталей изготавливаются штамповкой. Технологические процессы штамповки применяются на металлообрабатывающих предприятиях как с массовым и крупносерийным, так и с мелкосерийным и единичным характером производства. Одним из главных факторов производственного процесса изготовления деталей методами обработки давлением являются кузнечнопрессовые машины. В перечне выпускаемого оборудования все большее значение имеют автоматы, автоматизированные комплексы, оборудование для чистовой штамповки, а также кузнечнопрессовые машины с числовым программным управлением. Важной задачей при конструировании и изготовлении прессов является повышение их работоспособности, надежности и безопасности. Современным машиностроением уже накоплен значительный опыт проектирования и обоснования выбора того или иного типа конструкции какого-либо узла прессы.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		7

Главным вопросом при проектировании современных машин является выбор основных параметров. На основные параметры и размеры большинства универсальных кузнечно-штамповочных машин имеются стандарты. Для других машин основные параметры выбираются на основании требований технологического процесса и опыта эксплуатации наиболее прогрессивного оборудования подобного типа. Очень важным при этом является характер изменения рабочих нагрузок на рабочем звене. Выбор кинематических схем машин, узлов и их конструкции в основном производят, используя рациональный опыт машиностроения и проектирования аналогичных машин.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		8

1 ВИДЫ ВЫТАЛКИВАТЕЛЕЙ

Выталкиватели являются одним из вспомогательных механизмов. Они предназначены для отделения отштампованных изделий от подвижной и неподвижной частей инструмента. Они располагаются в ползуне или столе машины.

В зависимости от назначения и типоразмера машина может иметь один или несколько выталкивателей. Место их расположения и технические параметры (диаметр, ход, усилие) указаны в технической характеристике и паспорте. В общем случае они состоят из толкателя и привода. Толкатели находятся в прессе (подштамповой плите или ползуне) или в инструменте. Выталкиватели различают по типу и месту расположения в машине (Рисунок 1.1) [2].

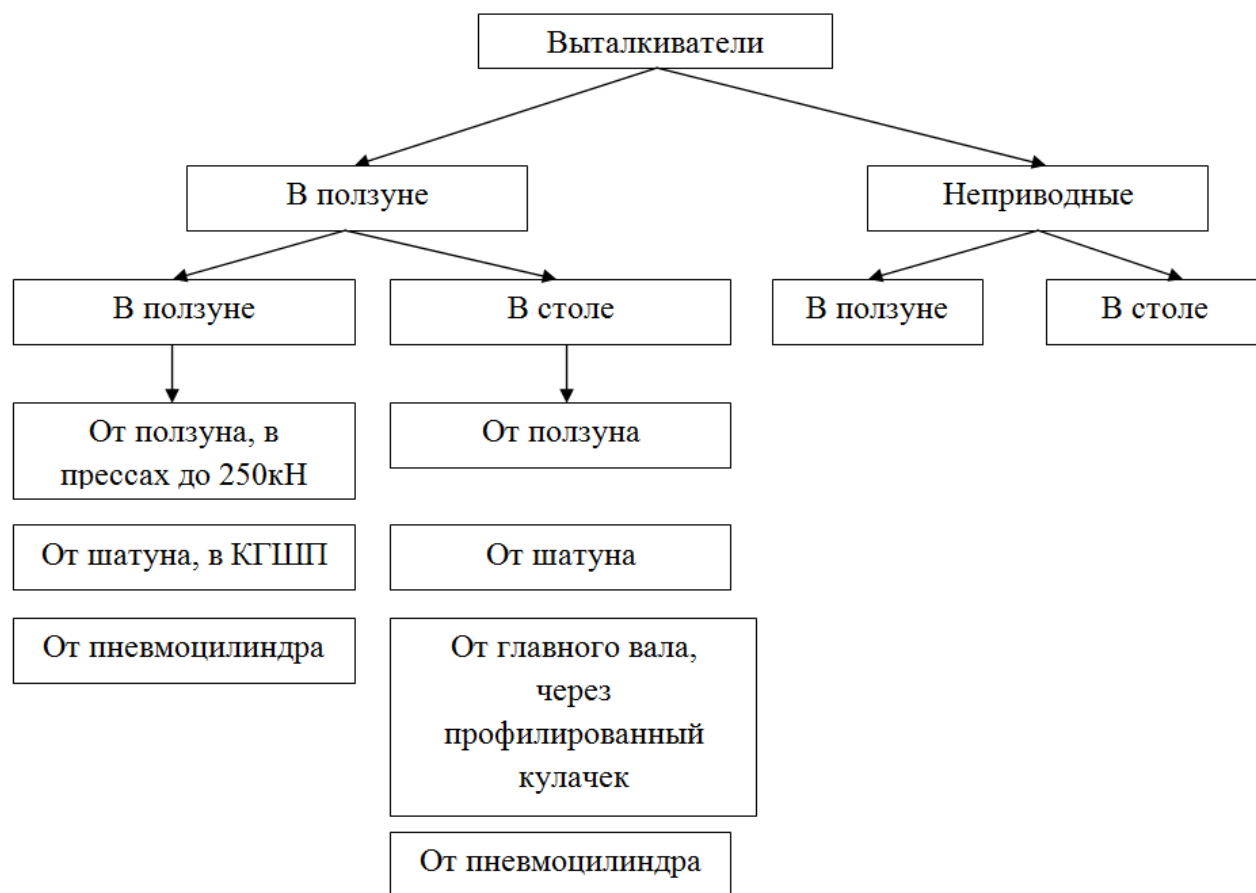


Рисунок 1.1 - Классификация типовых конструкций выталкивателей.

Жесткие выталкиватели применяют в листоштамповочных прессах общего назначения усилием до 10 МН. Они просты в наладке, но не приспособлены для работы с некоторыми средствами автоматизации, так как процесс выталкивания происходит в положении ползуна, близком к конечному верхнему, и деталь, падая, теряет ориентацию. Жесткие выталкиватели с приводом от ползуна (Рисунок 1.2) используют в листоштамповочных прессах и прессах для холодной объемной штамповки усилием менее 3 МН [3].

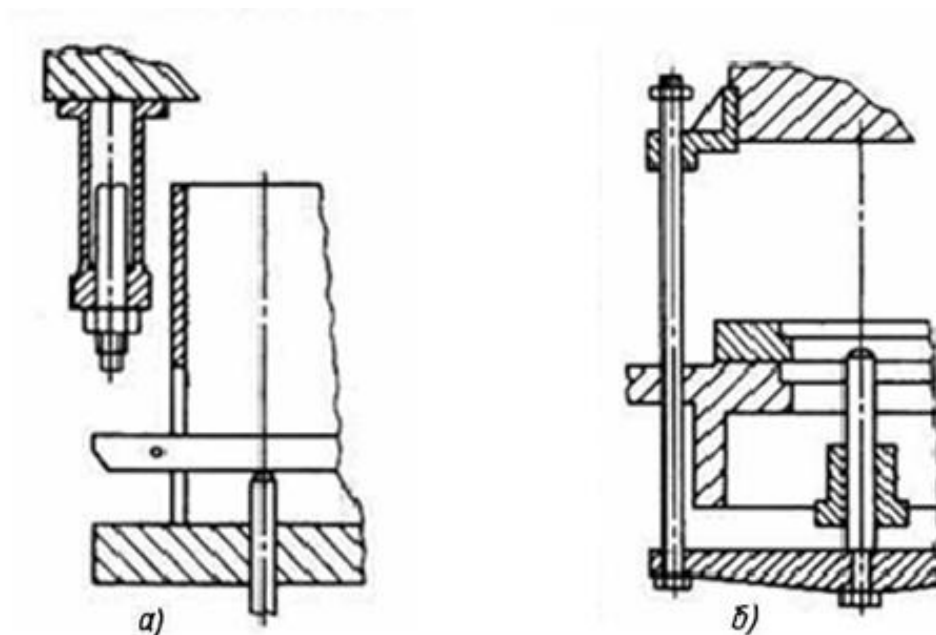


Рисунок 1.2 – Схема привода выталкивателей от ползуна:

а) в ползуне; б) в столе.

Выталкиватели с приводом от шатуна (Рисунок 1.3) или главного вала (Рисунок 1.4) нашли применение в КГШП и машинах для холодной объемной штамповки. Пневматические выталкиватели (Рисунок 1.5) целесообразно устанавливать в листоштамповочных и горячештамповочных прессах, особенно при их работе со средствами автоматизации. Они могут обеспечить заданную циклограмму работы, легки в переналадке. Циклограмма – порядок взаимодействия узлов машины в зависимости от положения к валам машины [4].

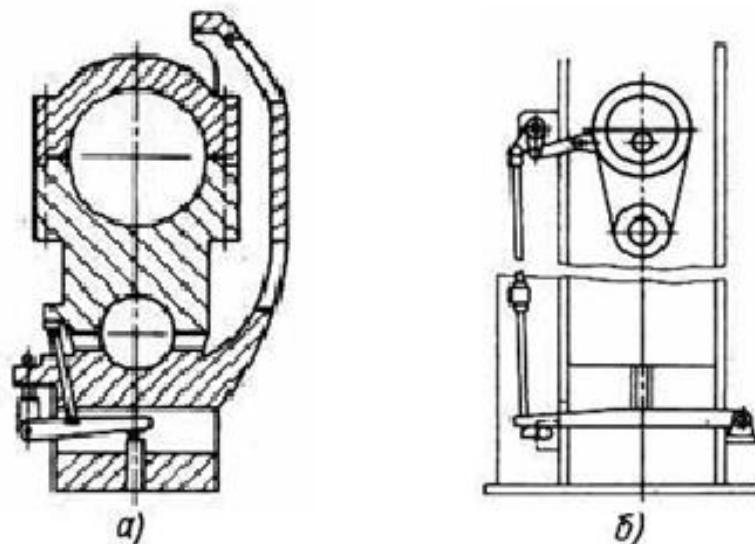


Рисунок 1.3 – Схема привода выталкивателей от шатуна:

а) в ползуне; б) в столе.

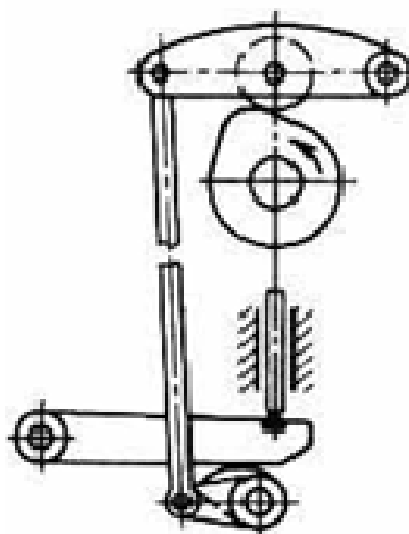


Рисунок 1.4 – Схема привода выталкивателя от главного вала в столе.

В зависимости от конструкции ползуна и стола пресса привод этих выталкивателей осуществляется непосредственно от пневмоцилиндра или промежуточную рычажную систему.

Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата

150301.2018.106.00.00.00. ПЗ

Лист

11

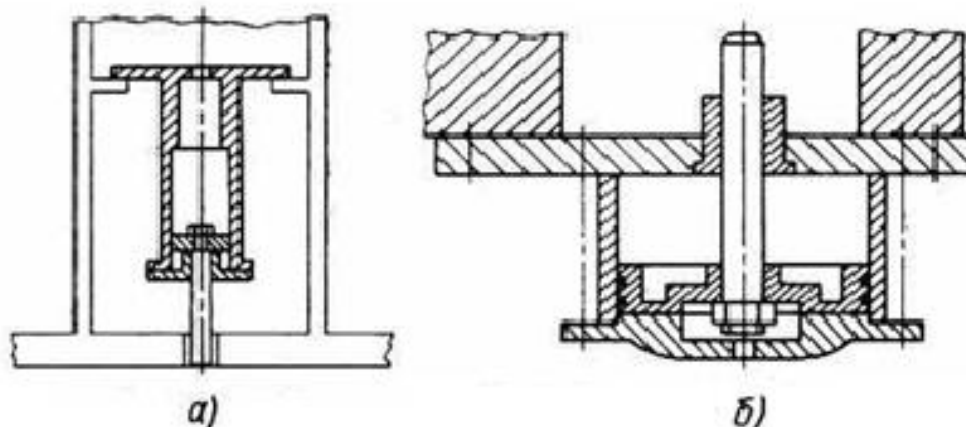


Рисунок 1.5 – Схема привода выталкивателей от пневмоцилиндра:

а) в ползуне; б) в столе.

Подпружиненные неприводные выталкиватели (Рисунок 1.6) преимущественно применяют на универсальных листоштамповочных прессах небольших усилий. Они представляют собой механические пружины подушки.

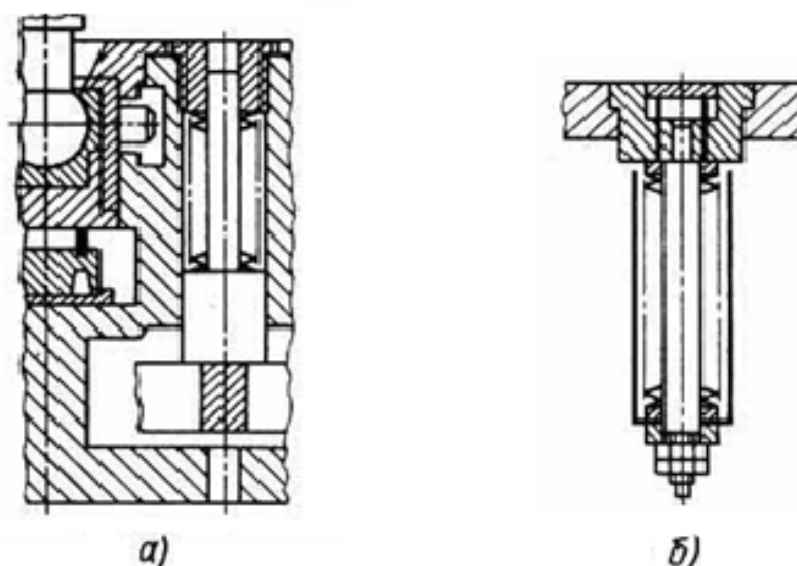


Рисунок 1.6 – Подпружиненные неприводные выталкиватели:

а) в ползуне; б) в столе.

Выталкиватели с механическим приводом от ползуна имеют общий недостаток в том, что их срабатывание происходит в крайнем верхнем положении ползуна. Этот недостаток можно устранить, используя привод от главного вала через профилированный кулак. В такой конструкции удастся связать начало выталкивания с нужной точкой хода ползуна. Выталкивание с

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		12

приводом от пневмоцилиндров, не отличаясь по принципу работы, имеют большое число конструктивных разновидностей. Пневмоцилиндры могут располагаться снаружи и внутри ползуна, в столе. На одном прессе могут находиться до 30 приводных цилиндров [5].

Расчет выталкивателя сводится к определению кинематических, силовых и прочностных параметров, а также увязке его работы с циклом работы прессы. Для выталкивателей с механическим приводом от главного вала или ползуна кинематические параметры находят по циклограмме и соотношению размеров приводных рычагов и тяг. По этим данным определяют профиль приводного кулака и его положение относительно эксцентрика главного вала.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		13

2 РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ВЫТАЛКИВАНИЯ

Для разработки механизма выталкивания в первую очередь нам необходимо определить массу следующих деталей: толкатель поковки 3, коромысло 2, толкатель 1, (Рисунок 2.1). Это нам необходимо для того, чтобы мы могли подобрать пружины сжатия, которые должны возвращать механизм в исходное положение после выталкивания поковки [6].

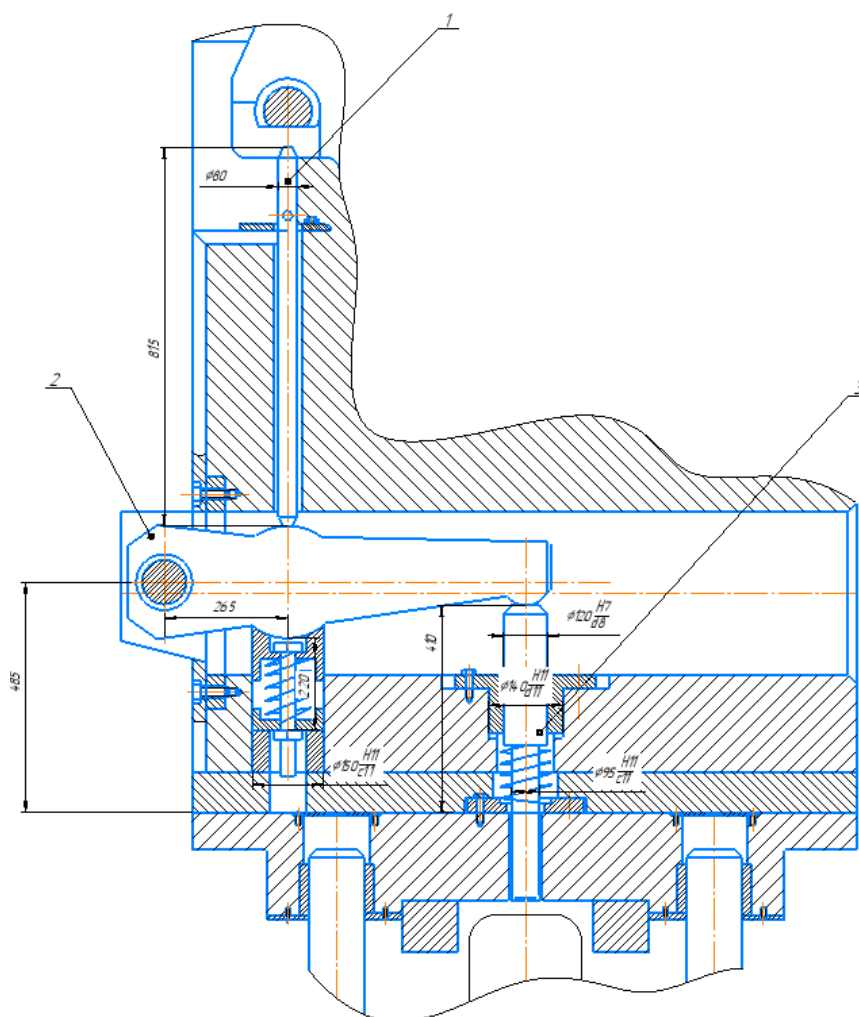


Рисунок 2.1 – Схема механизма выталкивателя для расчета массы деталей

Для определения массы детали нам необходимо воспользоваться формулой (1):

$$m = V \times \rho$$

(1)

где: m - масса детали;

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		14

V - объём детали;

ρ - плотность стали 40х (ГОСТ 4543–2013, 7820 кг/м³ [7])

$$m_1 = 0.004096 \times 7820 \approx 33 \text{ кг};$$

$$m_2 = 0.0249 \times 7820 \approx 195 \text{ кг};$$

$$m_3 = 0.0053 \times 7820 \approx 42 \text{ кг};$$

Общая масса основных деталей $m = m_1 + m_2 + m_3 = 270 \text{ кг}$.

Для того чтобы пружины сжатия вернули механизм в исходное положение, им необходимо преодолеть силу, действующую со стороны механизма, которая равняется $F = m \times g = 2700 \text{ Н}$. Также необходимо учитывать и размеры пружины. Для более уверенной работы механизма выбираем пружины сжатия с запасом в два раза больше по усилию выталкивания [8].

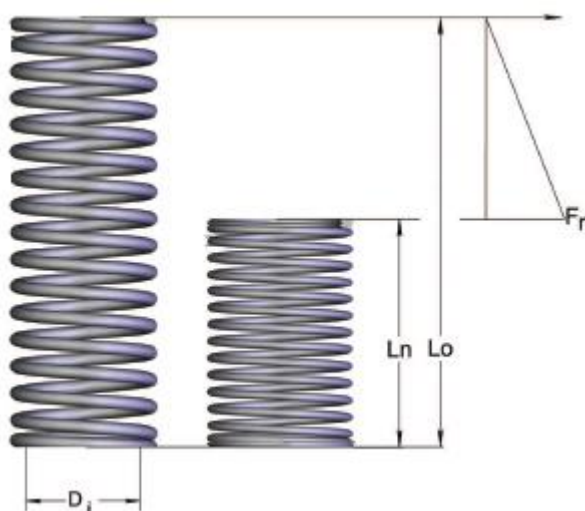


Рисунок 2.2 – Размеры пружины сжатия

Таблица 1 – Параметры пружины сжатия

D_i (мм)	F_n (Н)	L_0 (мм)	L_n (мм)
100	5000	210	140

Далее нам необходимо определить минимальные размеры сечений основных деталей для эффективной и продолжительной работы.

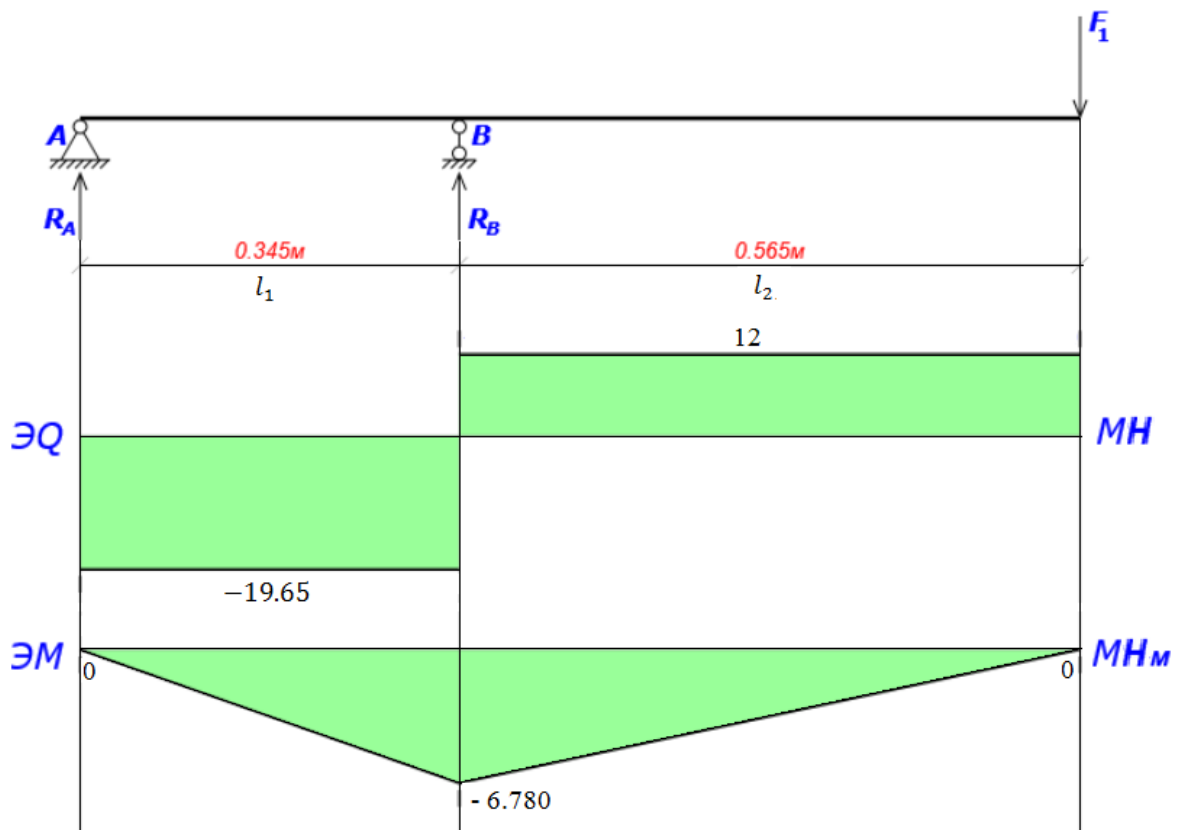


Рисунок 2.3 – Расчетная схема

Реакции опор:

$$\sum Ma = 0 = R_B \times l_1 - P \times (l_1 + l_2) = 0;$$

$$\sum Mb = 0 = -R_A \times l_1 - P \times l_2 = 0;$$

$F_1 = 12$ МН (30% от общего усилия прессы);

$$R_A = -\frac{F_1 \times l_2}{l_1} = -19.65 \text{ МН};$$

$$R_B = \frac{F_1 \times (l_1 + l_2)}{l_1} = 31.65 \text{ МН}.$$

Изгибающий момент:

$$-M - F_1 \times l_1 = 0;$$

$$M = -F_1 \times l_1 = -6.780 \text{ МН} \times \text{м}.$$

Далее из условия прочности на сжатие, по формуле (2), определяем минимальные радиусы сечения толкателя 1 и толкателя поковки 3 (Рисунок 2.1).

$$\sigma = \frac{N}{A} \quad (2)$$

где: N – продольная сила в сжатом стержне,

A – площадь сечения,

σ – напряжение сжатия.

Для толкателя 1 (Рисунок 2.1) продольная сила в сжатом стержне будет равна силе реакции опоры точки В: $N = R_B = 31.65$ МН, тогда получаем:

$$\sigma = \frac{R_B}{A} = \frac{4 R_B}{\pi d^2}; \quad (3)$$

Выражаем из формулы (3) минимальный диаметр сечения d :

$$d = \sqrt{\frac{4R_B}{\pi\sigma}}; \quad (4)$$

Из формулы (4) вычисляем значение d , зная, что $\sigma = 1050$ МПа (для стали 40ХС):

$$d = 0.038 \text{ м} = 38 \text{ мм}$$

Из формулы (4) мы получили, что минимальное значение диаметра стержня 1 (Рисунок 2.1) составляет 38 мм. Для увеличения ресурса работоспособности и для запаса прочности возьмем коэффициент запаса прочности $[n] = 2$. Тогда получим, что диаметр стержня 1 (Рисунок 2.1) будет равен:

$$d = 38 \times 2 = 76 \text{ мм} \approx 80 \text{ мм}$$

Для расчета минимального диаметра толкателя поковки 3 (Рисунок 2.1) воспользуемся формулой (4), где вместо R_B мы подставляем значение силы F_1 :

$$d = \sqrt{\frac{4F_1}{\pi\sigma}}; \quad (5)$$

Из формулы (5) получаем, что минимальный диаметр сечения толкателя поковки 3 (Рисунок 2.1) будет равен:

$$d = 0.0474 \text{ м} = 47.4 \text{ мм}$$

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	н.Под	Дата		17

Для увеличения ресурса работоспособности и для запаса прочности возьмем коэффициент запаса прочности $[n] = 2$. Тогда получим, что диаметр толкателя поковки 3 (Рисунок 2.1) будет равен:

$$d = 47.4 \times 2 = 94.8 \text{ мм} \approx 95 \text{ мм}$$

Теперь необходимо найти величину сечения детали коромысло 2 (Рисунок 2.1). Расчет на прочность при изгибе рассчитывается по формуле (6):

$$\sigma_{\max} = [n] \frac{M_{\text{изг}}}{W_x}; \quad (6)$$

где: $M_{\text{изг}}$ – изгибающий момент от нагрузок;

W_x – момент сопротивления сечения;

$[n] = 1.4$ – коэффициент запаса прочности.

$$W_x = \frac{a^3}{6}; \quad (7)$$

$$M_{\text{изг}} = F_1 \times l_1; \quad (8)$$

Далее подставляем формулы (7), (8) в формулу (6) и выражаем значение квадратного сечения:

$$a = \sqrt[3]{\frac{[n] \times M_{\text{изг}} \times 6}{\sigma_{\max}}} = 147 \text{ мм}; \quad (9)$$

Округляем полученное значение: $a = 147 \approx 150 \text{ мм}$.

3 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ МЕХАНИЗМА

ВЫТАЛКИВАНИЯ

Подробно рассмотреть из чего состоит механизм выталкивания можно на чертеже ЮУрГУ – 150301.2018.106.00.01.01.00 СБ (Механизм выталкивания поковки кривошипного горячештамповочного прессы усилием 40 МН).

Механизм выталкивания поковок на кривошипном горячештамповочном прессы усилием 40МН состоит из следующих основных деталей: 1 - толкатель; 2 – коромысло; 3 – ось толкателя; 4 – втулка толкателя; 5 – ось выталкивателя;

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		18

6 – втулка толкателя; 7 – фланец толкателя направляющий; 8 – болт М30; 9 – кольцо; 10 – упор коромысла; 11 – толкатель поковки; 12 – фланец пружины толкателя поковки; 13 – упор пружины; 14 – втулка коромысла; 16 – пружины сжатия.

На чертеже механизма выталкивания приведено устройство для выталкивания поковки из верхнего инструмента. Механизм приводится в действие, когда шатун вместе с ползуном из крайней нижней точки начинают подниматься вверх [3]. Ось толкателя 3 надавливает на толкатель 1, тот в свою очередь упирается в коромысло 2, которое преодолевая усилие пружин сжатия 16, проседает вниз вместе с упором коромысла 10. Благодаря оси выталкивателя 5, противоположная часть коромысла опускается вниз, надавливая на толкатель поковки 11, который в свою очередь уже непосредственно надавливает на поковку. Далее шатун с ползуном движутся из верхней точки в нижнюю, тем самым ось толкателя 3 перестает надавливать на толкатель 1. Тогда пружины сжатия 16 возвращают толкатель поковки 11 и коромысло 2 в исходное положение, а, следовательно, и толкатель 1 поднимается в верхнее положение.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		19

4 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТАВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРОМЫСЛО

4.1 ОПИСАНИЕ ДЕТАЛИ

Коромысло – одна из основных деталей механизма выталкивания поковки, представляет собой рычаг. Имеет форму призмы, сферы и конуса. Деталь коромысло изготавливаем из Стали 40ХС. Материал марки 40ХС используют в машиностроении для изготовления небольших улучшаемых деталей с высокой прочностью/ износостойкостью/ упругостью.

Габаритные размеры:

Сфера 240 мм

Длина: $L = 960$ мм;

Марка материала: Сталь 40ХС (ГОСТ 4543-71 [7]);

Заменители: 38ХС, 35ХГТ;

Класс: конструкционная легированная;

Таблица 2 – Химический состав стали 40ХС

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Fe
0.37 – 0.45	1.2 – 1.6	0.3 – 0.6	до 0,3	до 0,035	до 0,035	1.3 – 1.6	до 0,3	~95

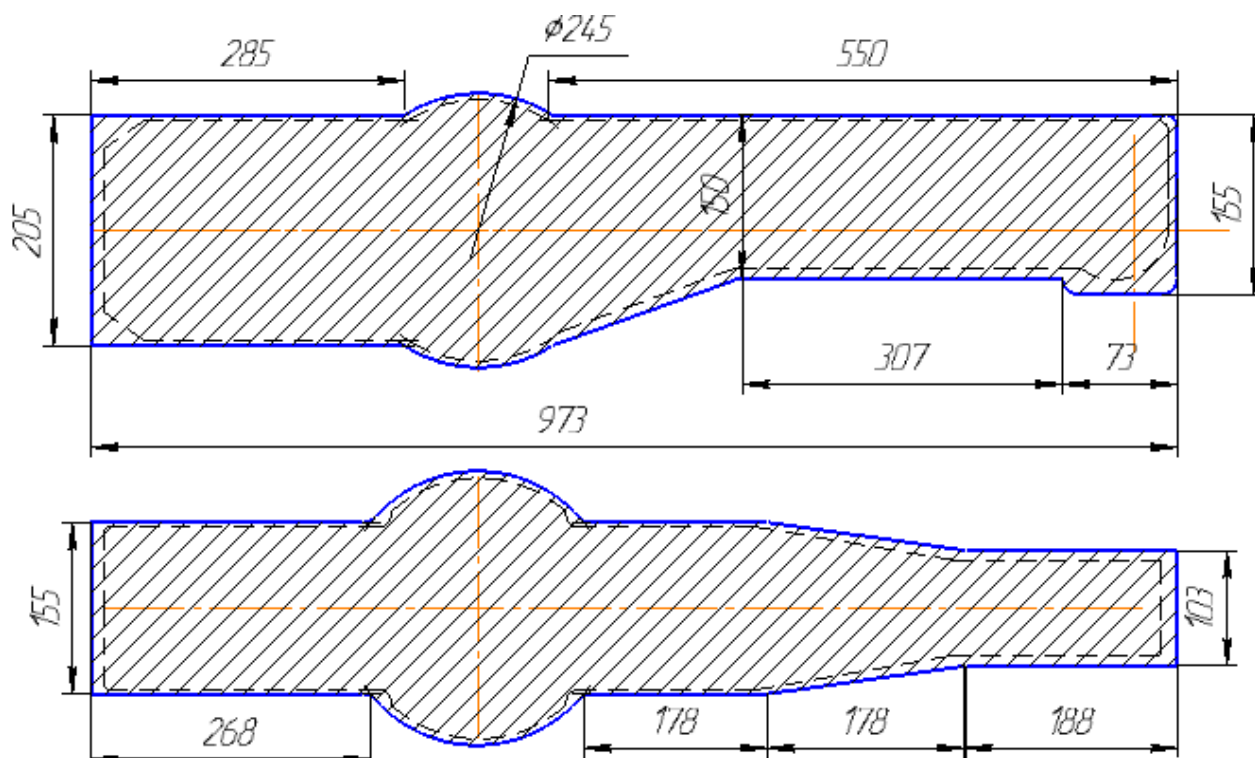
4.2 МАРШРУТНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРОМЫСЛО\

Технологический процесс изготовления детали типа «коромысло»
представлен в таблице

№ операции	Название операции	Модель оборудования
000	Заготовительная (ковка)	
005	Токарная	16К20Ф3
010	Токарная	16К20Ф3
015	Фрезерная	6Р13Ф3
020	Фрезерная	6Р13Ф3
025	Фрезерная с ЧПУ	VTM3L
030	Сверлильная	Gardenlux BD13-450
035	Фрезерная	6Р13Ф3
040	Термическая	
045	Шлифовальная	Hawemat Prazisa Granit
050	Шлифовальная	Hawemat Prazisa Granit
055	Контрольная	Микрометр МК 100-1

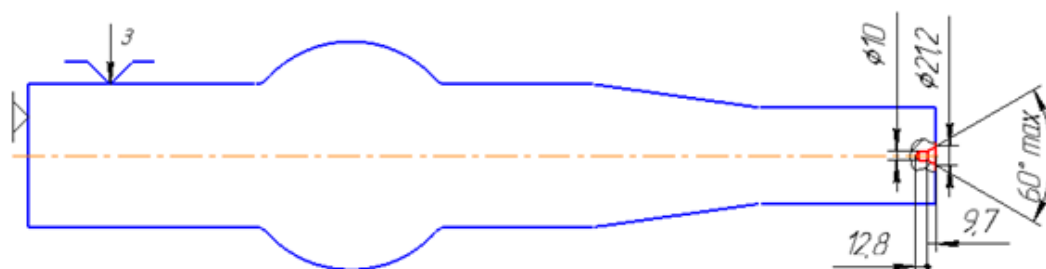
4.3 ОПЕРАЦИОННЫЕ ЭСКИЗЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРОМЫСЛО

000. Заготовительная (ковка)



005. Токарная

1-ый установ



Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата

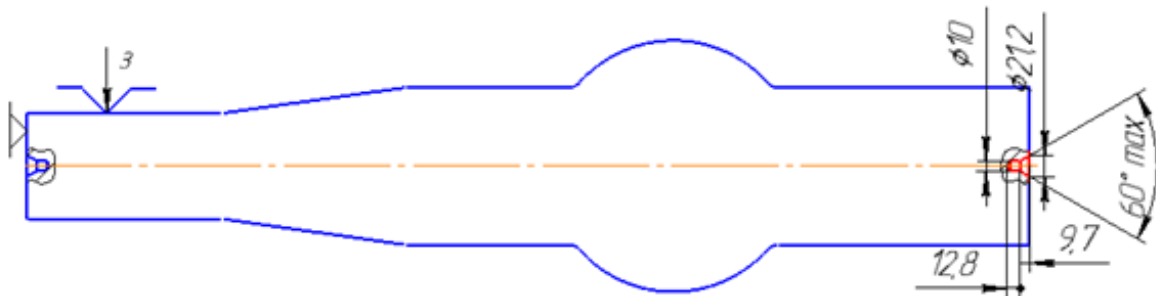
150301.2018.106.00.00.00. ПЗ

Лист

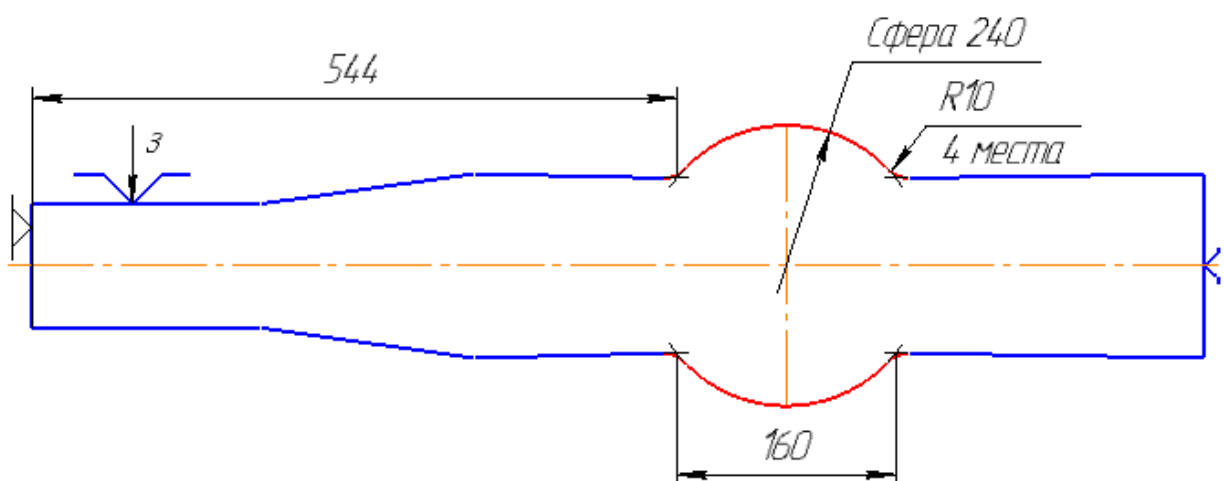
22

005. Токарная

2-ой установ

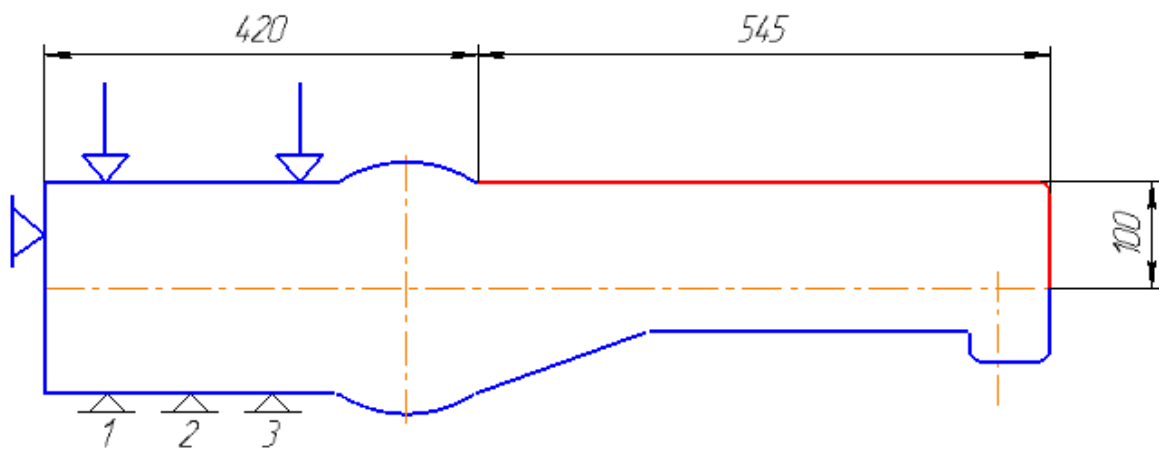


010. Токарная

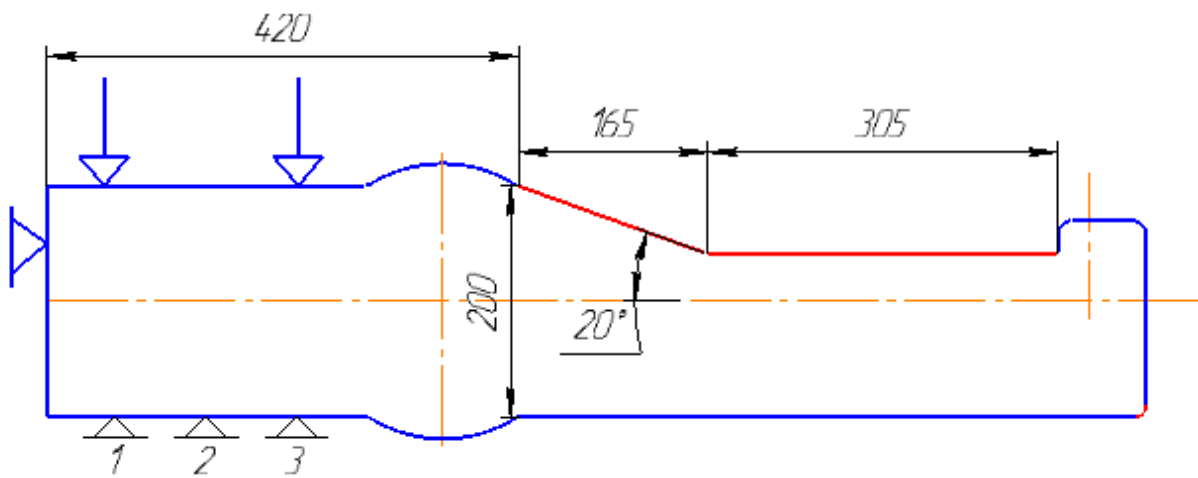


					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		23

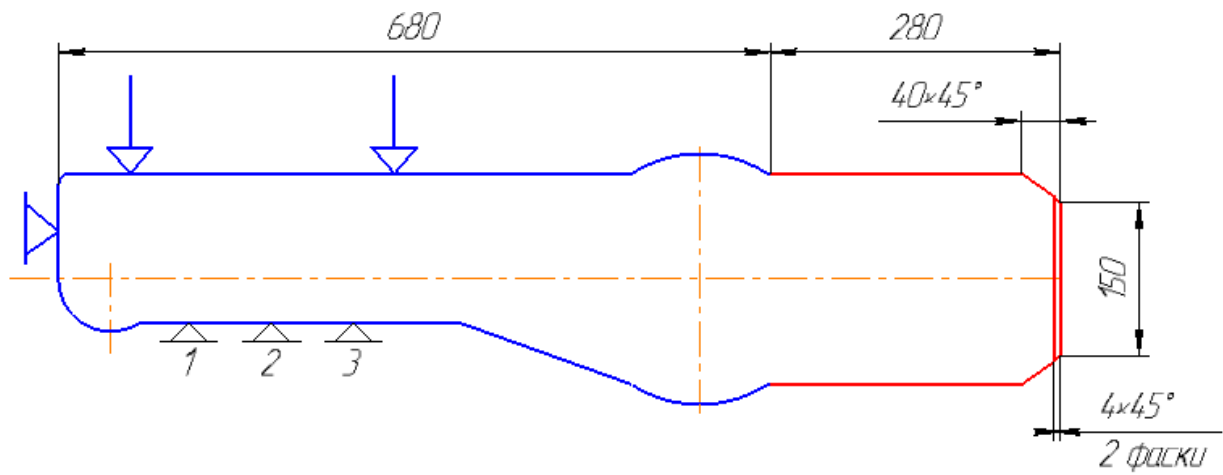
015.Фрезерная
1-ый установ



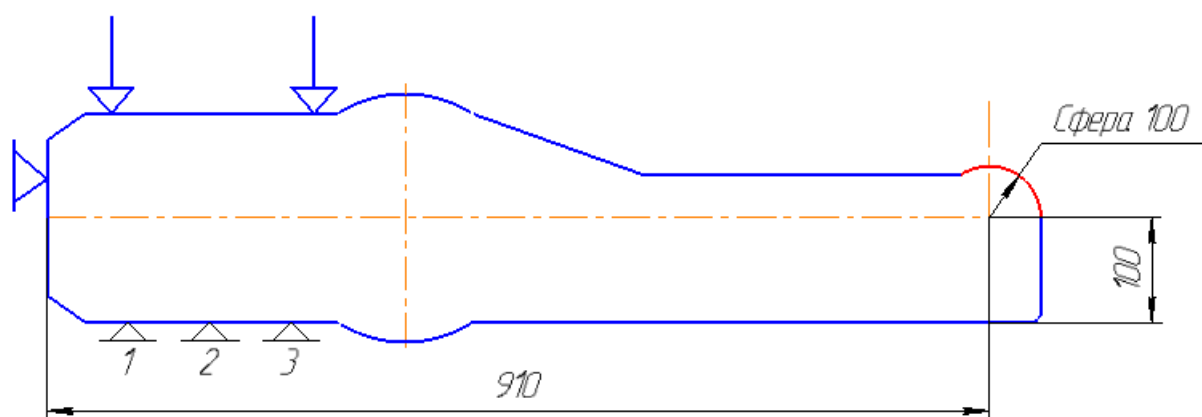
2-ой установ



020.Фрезерная



025.Фрезерная с ЧПУ



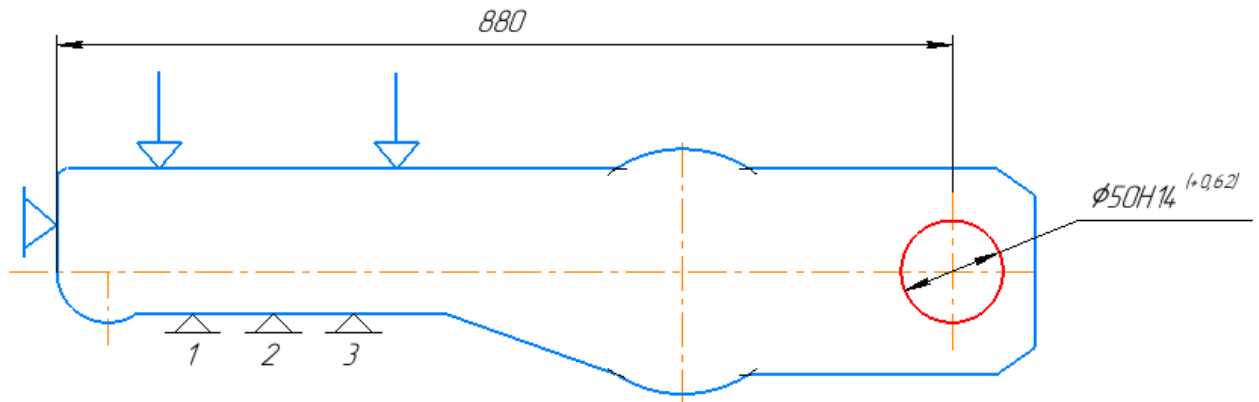
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата
------	------	----------	-------	------

150301.2018.106.00.00.00. ПЗ

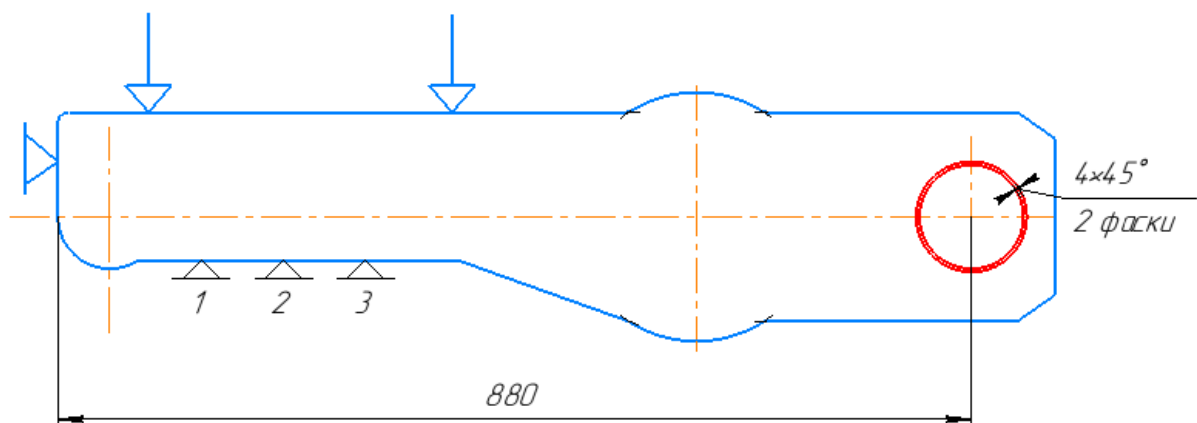
Лист

25

030.Сверлильная



035.Фрезерная

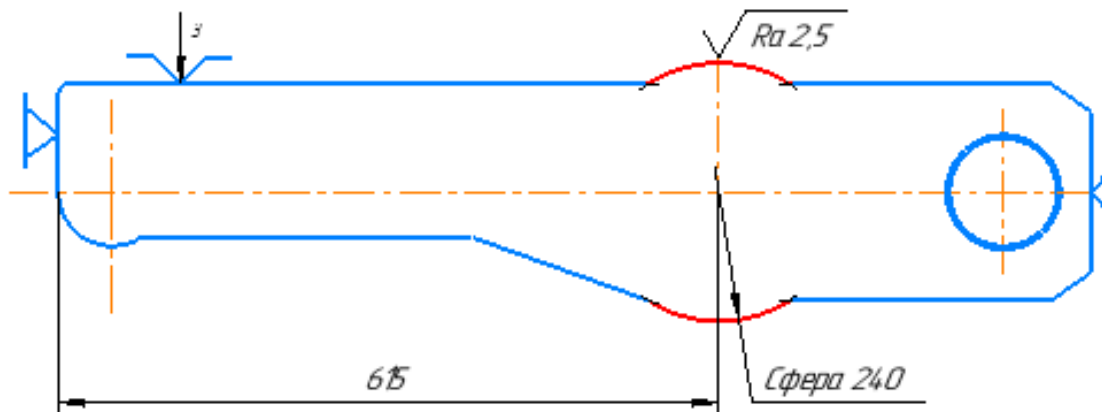


040.Термическая

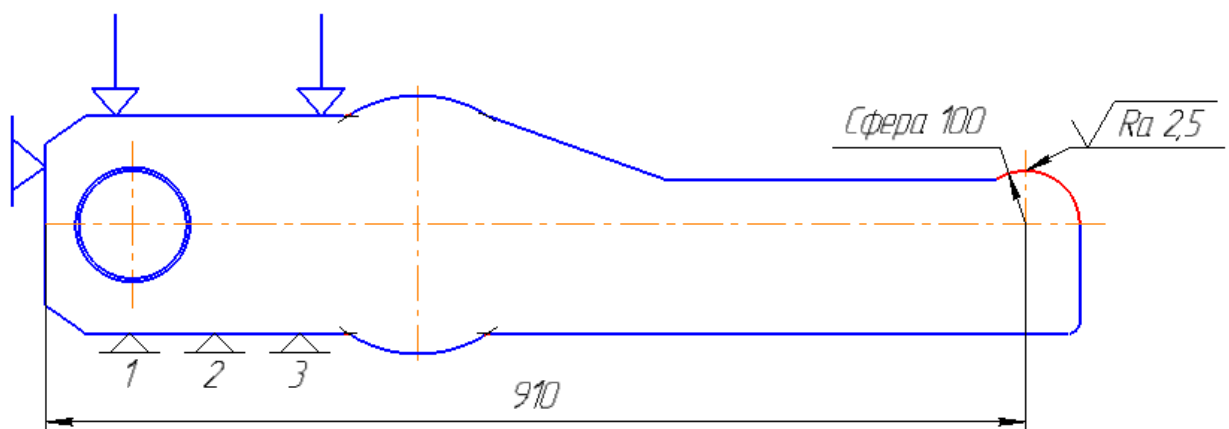
					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		26

045.Шлифовальная

1-ый установ



2-ой установ



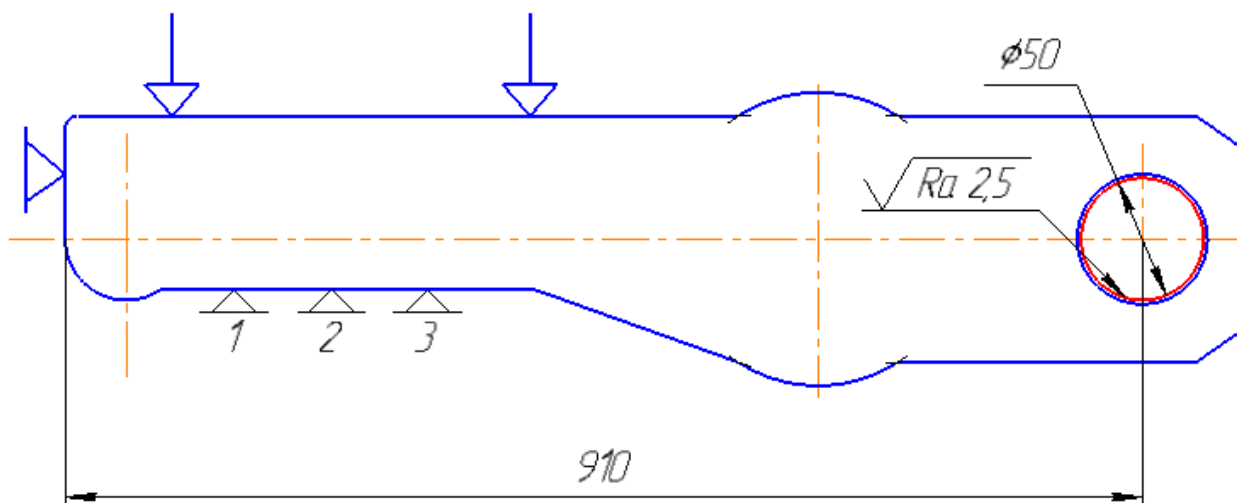
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата

150301.2018.106.00.00.00. ПЗ

Лист

27

050.Шлифовальная



055.Контрольная.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		28

5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При работе в кузнечных цехах на горячештамповочных прессах нужно соблюдать следующие правила техники безопасности.

1. Наладку штампов на прессах, ремонтные работы необходимо выполнять при выключенном электродвигателе и остановленном маховике. Слесари-ремонтники могут работать на высоте только при наличии специальных ремонтных площадок, прикрепленных к прессу. Осмотр и ремонт пресса производить только при нижнем положении ползуна.
2. Неисправность пресса или неправильное ведение технологического процесса штамповки, особенно при неправильной наладке и креплении инструмента, неправильном нагреве заготовок или несоответствии их нормальному размеру и массе, могут вызвать перегрузку пресса, превышение его силовых или энергетических возможностей и поломку.
3. Травмы могут возникнуть при залипанию заготовок в штампе из-за их большого размера, плохой смазки и др. Отскоки при штамповке окалина или частицы металла и деталей инструмента могут также быть причинами травм работающих на прессе. Штамповщики на прессах должны работать в специальной одежде и обуви, надевая на голову особую каску и защитные очки на глаза.
4. К самостоятельной работе на прессах могут быть допущены только лица, прошедшие медицинское освидетельствование и специальное обучение по утвержденной программе с проверкой знаний квалификационной комиссией. На прессе можно выполнять только работу, которая хорошо известна. В сомнительных случаях необходимо обращаться за разъяснениями к мастеру или начальнику участка.
5. Клещи для держателя заготовок должны соответствовать их форме и иметь длину, при которой руки штамповщика не подвергаются воздействию температуры нагретой заготовки и не находятся в зоне опускания штампа.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		29

6. Перед началом работы на прессе штамповщик должен проверить правильную его отладку, прочное крепление инструмента, защиту вращающихся и движущихся деталей специальными кожухами.
7. Особое внимание необходимо уделять электробезопасности. Устройство и содержание электросистемы пресса должны удовлетворять действующим Правилам технической эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. Питание кнопок управления должно производиться от сети с напряжением не выше 36 В. Необходимо проверить надежность заземления всех узлов и деталей пресса. Штамповщикам категорически запрещается открывать электрораспределительные шкафы, установленные у пресса, крышки пусковых приборов и др.
8. Для надежной эксплуатации пресса необходимо выполнять определенные правила своевременного его осмотра и ремонта. Регулярный наружный осмотр не реже 1 раза в смену, проверка подачи смазки к смазываемым точкам, проверка работы муфты и тормоза, подтяжка крепежных деталей позволяют увеличить продолжительность работы пресса без остановки его на преждевременный ремонт. В случае обнаружения в работе пресса каких-либо неполадок он должен быть остановлен для их устранения силами ремонтной бригады слесарей [3].

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>п.Под</i>	<i>Дата</i>		300

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был разработан механизм выталкивания поковки из верхней части штампа для кривошипного горячештамповочного пресса усилием 40 МН. Рассчитаны основные детали механизма на прочность: толкатель, коромысло, выталкиватель поковки; выполнены чертежи: механизма выталкивания поковки, деталь коромысло, исполнительный механизм и общий вид кривошипного горячештамповочного пресса усилием 40 МН.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		311

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Раскрыта структура ключевого участка фермента [Электронный ресурс] // URL: https://vuzlit.ru/760024/znachimost_mashinostroitel'nogo_kompleksa
2. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для машиностроительных вузов/ А. Н. Банкетов, Ю. А. Бочаров, Н. С. Добринский и др.; Под редакцией А. Н. Банкетова, Е. Н. Ланского. – 2-е издание перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982 – 576 с.
3. Игнатов А. А., Игнатова Т. А. Кривошипные горячештамповочные прессы. Изд. 2-е, перераб. и доп., М., «Машиностроение», 1974, 352 с.
4. Гжиров Р. И. Краткий справочник конструктора: Справочник - Машиностроение, Ленинград отделение, 1983 – 464 с.
5. Таловеров, В.Н., Гудков, И. Н., Таловеров, А.В. Кузнечно-штамповочное оборудование: курс лекций – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 145 с.
6. Расчет и основы конструирования элементов кузнечнопрессовых машин: учебное пособие для студентов специальности 150201 «Машины и технология обработки металлов давлением» и направления «Машиностроение» 150700 / И. Н. Гудков, Ю. А. Титов, О.В. Мищенко. – Ульяновск : УлГТУ, 2014. -70с.
7. ГОСТ 4543–71 - Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия. -; введ. 01.01.1973. . – М.:ИПК Издательство стандартов, 1998. – 10 с.
8. ГОСТ 6809-87 - Прессы кривошипные горячештамповочные. Параметры и размеры. Нормы точности. -; введ. 01.01.1989. – М.:ИПК Издательство стандартов, 1998. – 10 с.

					150301.2018.106.00.00.00. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	п.Под	Дата		322