СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика готовой продукции

2.2 Характеристика исходного сырья

2.3 Химические и физико-химические основы процесса

2.4 Разработка принципиальной схемы производства

2.5 Описание технологической схемы производства

2.6 Описание работы основного оборудования

2.7 Подбор оптимальных технологических параметров

2.8 Нормы технологического режима и контроль производства

2.9 Виды брака и способы его устранения

3 ВЫБОР И РАСЧЁТ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

3.1 Выбор основного технологического оборудования

3.2 Расчёт потребности в основном технологическом оборудовании

4 ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ И КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						У	
Н. контр.							
Утверд.							

4.1 Планировка помещений

4.2 Компоновка технологического оборудования

4.3 Основные строительные решения

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Микроклимат цеха

5.2 Освещенность рабочих мест

5.3 Акустические воздействия

5.4 Электробезопасность

5.5 Химические факторы

5.6 Безопасность в ЧС

6.ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Приложение Б

Приложение В

Приложение В

Приложение Г

Приложение Д

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						У	
Н. контр.							
Утверд.							

ВВЕДЕНИЕ

Во многих странах сейчас активно развивается производство полимерых материалов. Их доля непрерывно возрастает.

Со значительным ростом использования тары из полимерных материалов для транспортировки и хранения пищевых продуктов и различных товаров химической, нефтеперерабатывающей, фармацевтической промышленности и других отраслей возросла потребность в увеличении производства изделий из термопластов.

С ростом производства изделий из термопластов большее развитие получили такие методы переработки, как экструзия, литье под давлением и вакуумное формование [1].

Важнейшей технологией в производстве пластмассовых изделий является литье под давлением. Таким способом в наши дни производится более трети от общего объема штучных изделий из полимерных материалов. Технология литья идеально соответствует массовому производству изделий сложной формы, важным требованием к которым является точное соответствие размерам.

За несколько последних лет в области технологии литья под давлением достигнуты большие успехи. Значительно расширился ассортимент термопластов, перерабатываемых литьем под давлением [2].

Переработка термопластов в изделия - трудоемкий процесс и чтобы обеспечить повышение выпуска изделий необходимо разрабатывать принципиально новые технологические процессы, автоматические линии и переводить их на управление с использованием ЭВМ [3].

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						У	
Н. контр.							
Утверд.							

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА

Большое количество методов переработки пластических масс предусматривает формование изделий из полимеров, находящихся в вязкотекучем состоянии. Это литье под давлением, экструзия, прессование, каландрование и другие. Некоторые методы основаны на формовании материала в высокоэластическом состоянии – пневмоформование, вакуумформование. Так же в промышленности находят применение такие методы как формование из дисперсий и растворов полимеров, получение изделий методом заливки, полива и т.д.

При выборе метода переработки исходят главным образом из экономичности способа, его оптимальности на основе технологических свойств перерабатываемого материала, производительности [4].

Подбор материала позволяет получить достаточно полное представление о его свойствах, об особенностях и параметрах его переработки различными методами: температуре, необходимом удельном давлении, вязкости и т.д. Сопоставляя эти данные с размерами проектируемого изделия, можно оценить усилие, необходимое для смыкания и заполнения формы при литье под давлением, прессовании, формовании и т.д. Величина этого усилия позволяет выбрать соответствующий метод переработки. Тираж также имеет значение при выборе способа переработки, так как он определяет необходимую производительность используемого оборудования [5].

Полимеры претерпевают ряд превращений. В начале материал плавится и в процессе пластической деформации ему придается конфигурация будущего изделия.

Далее охлаждением до температуры теплостойкости фиксируется приданная ему форма.

Самым часто используемым методом переработки является литье под давлением [6].

Этот метод обеспечивает хорошие условия труда благодаря автоматизации и механизации производства.

Основными недостатками метода являются:

1) большие начальные затраты на оборудование.,

2) высокая стоимость литьевых форм.,

3) литьем под давлением трудно получить изделия с большой разнотолщинностью.

Не смотря на эти недостатки, литье под давлением имеет превосходство по сравнению с другими способами:

1) Высокая производительность за счет нагрева термопласта вне литьевой формы, что позволяет впрыскивать расплав в охлаждаемую форму;

2) Высокая точность размеров и чистота поверхности изделий;

3) Минимальная дополнительная обработка;

4) Малый износ пресс-форм;

5) Возможность получения тонкостенных изделий со сложной арматурой;

6) Возможность полной автоматизации;

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика готовой продукции

ОСТ 1.80063-73 распространяется на детали из термореактивных и термопластичных пластмасс, изготовляемых методами прессования или литья под давлением на предприятиях отрасли.

Стандарт устанавливает технические требования к деталям из пластмасс, а также правила их приемки, маркировки, упаковки, транспортирования и хранения. Ассортимент изделий состоит из котейнера,ведра и канистры. Самые распростараненные материалы для этих изделий это термопласты

Общие требования к внешнему виду пластмассовых деталей:

1. Изделия должны иметь поверхность без трещин, вздутий, недопрессовок.

2. Шероховатость поверхностей деталей, получаемых литьем должна быть не ниже 6 по ГОСТ 2789-59.

3. Общий тон цвета деталей должен соответствовать цвету, указанному в ту или ГОСТ на материал.

4. На деталях допускаются:

А) следы от выталкивателей и мест удаления литников с утопанием относительно поверхности детали 0,5 мм максимум, но не более половины толщины стенки, на которой расположен литник или выталкиватель. Поверхности, на которых следы от выталкивателей не допускаются, оговариваются чертежом;

Б) разнотонность окраски деталей в пределах цветов, оговоренных в ту на материал;

В) выцветание красителя при прессовании и изменении цвета после термообработки деталей;

Г) матовость на любой поверхности;

Д) отдельные неметаллические включения общей площадью не более 3% от поверхности детали;

Е) отдельные включения неокрашенного наполнителя;

Ж) технологическое клеймение с выступанием маркировочных знаков до 0,3 мм, месторасположение маркировочных знаков указывается в чертеже;

З) незначительные срывы или цифр маркировочных знаков, если при этом не затрудняется их чтение;

И) незначительные риски от инструмента на любой поверхности детали;

Л) сколы в местах удаления литников, глубиной до 1 мм, но не более 1/3 толщины стенки.

5. На деталях из термопластичных материалов допускаются:

А) незначительные остатки облоя;

Б) местные утяжки глубиной до ¼ толщины стенки, но не более 0,5 мм;

В) следы стыка 2-х потоков материалов (слои) без наличия трещины;

Г) отдельные внутренние пузыри в сумме не более 2% поверхности и точечные включения окисленного материала из прозрачных термопластов [7];

2.2 Характеристика исходного сырья

Термопластичные полимеры – это полимеры, которые затвердевают при охлаждении, то есть уменьшается межмолекулярное взаимодействие и подвижность макромолекул. При нагревании таких материалов их текучесть восста, поскольку возрастает подвижность. Свойства рассмотрим на примере и полипропилена [8].

. Высокомолекулярный продукт этилена $[-CH_2-CH_2-]_n$. Он ценным комплексом – высокой , стойкостью к действию сред и радиации, диэлектрическими свойствами, в интервале от -50 до +70°С. В настоящее время ается несколько полиэтилена: высокой плотности (), полиэтилен низкой (ПЭНП), сверхвыскомолекулярный (СВМПЭ) [9].

низкой плотности полимеризацией этилена при давлении (100-350), температуре 200 – 300 °С и в инициаторов (кислород,). По российским стандартам он ПЭВД – полиэтилен давления.

высокой плотности полимеризаций при низком давлении МПа), температуре 80 – 180 °С, с металлоорганических катализаторв. использует ПЭНД – полиэтилен давления [10]. свойства полиэтилена в таблице 2.1.

Таблица 2.1- свойства

Свойства	ПЭНП	ПЭНД	ПЭСД	СВМПЭ
Плотность, кг/м^3	918-935	945-955	960-970	940
Температура плавления, С	105-115	130-135	130-135	125-135

Продолжение таблицы 2.1

Разрушающее напряжение, Мпа при:	10-16	22-32	25-38	28-32
растяжении				
изгибе	12-17	20-35	25-40	30-40

Относительное удлинение, %	150-600	400-800	200-800	400-500
Ударная , кДж/м2	Образец не ломается			
Твердость по Бринеллю, Мпа	15-25	45-60	55-60	40-50
Коэффициент расширения, 10^4град$^{-1}$	2,2-2,5	2	2	2
Показатель текучести , г/10 мин	0,2-20	0,1-15	0,2-10	0,2-0,3

свойства полиэтилена: к кислотам, щелочам, рас, спиртам, , фруктовым сокам, и молоку; не устойчив к и хлорированным углеводородам; образованию из-за внутренних [9].

Предварительная : не требуется; при хранении в тных условиях целесообразно 1 час при 80 °С.

Повторная переработка: до размолотого [10].

При обозначении марок ПЭВД () первая цифра на способ (1-высокое давление при). Две последующие обозначают метод базовой .

При использовании автоклавного порядковые номера от 1 до 49, методе с использованием реактора - от 50 до 99. цифра указывает на усреднения полимера: смешиванием - 0, в расплаве - 1. цифра группу плотности .

Цифры, расположенные тире, указывают на показателя расплава (ПТР), в 10 раз. Например, обозначение показывает, что это базовая ПЭВД (1), автоклавным синтезом усредненная холодным гранул (0) и с плотностью группы (3). ПТР марки составляет 2/10 мин. Основные марки ПНД и ПВД в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 - ПНД

76-17	для переработки методом формования в изделия бытового и назначения.
ПНД 277-73	Для широкого изделий литьем под (ящики, технические и т.д.)

Таблица 2.3 - Марки ПВД

ПВД	Используется для пленки для упаковки , парниковой пленки.
ПВД	Для производства пленок толщины,
ПВД 15303-020	Предназначен для термоусадочных пленок

используется практически во областях деятельности: в быту, хозяйстве, химической и , производстве всевозможных и аппаратов и т.д. Его свойства нашли всюду [11]. п полиэтилена пред в 2.4.

«высокого давления» () небольшую , относится к пластикам и для более и эластичных . из него получаются с ими и поверхностями, имеющие прозрачности. « давления» () гораздо и твердый. для изготовления изделий.

Таблица 2.4 – по

Товары потребления	Изделия для , гран изделия для комнаты, усилии заложенны для , предметы числу обихода, точечные влаги товары, садово-огородный инвентарь
	Двухсоставные и крышки для ПЭТ бутылок, уку для парфюмерии, , бытовой ,
	ящики

фурнитура	, декоративная, , опорные , комплектующие
Автокомплектующие	400 наименований для автомобиля

на оригинальных , все же остается полимером, в виде боится вы для него , а также под открытого факторов. для увеличения ПЭ изделий : Использовать их при х температурах – от 0 до +40 ^{0}С. Оберегать от путем , материалами либо добавок в материала [4].

. продукт пропилена {-$_3$)-$_2$-}n при низком и (0,3 – 10 МПа) и температуре 80 ^{o}С на . Основные свойства в таблице 2.5.

ПП в виде цвета или , ованным, или неокрашенным. полипропилена 5 , при среднем давлении – 13 марок, при давлении – 21230) и 3 олимера с (22007 – [6].

Таблица 2.5 - О свойства ПП

	Марки		
		01020	А20
Плотность, кг/м3	910	900	
напряжение при растяжении, Мпа	30	32	21
, %	100	300	До 50
Ударная , кДж/м2			До 20
Модуль при , МПа	1220-1670		-
Теплостойкость по С	120	110	90
, С	-20	-25	-60

Химические : устойчив к , щелочей, солей, , , фруктовым , и ; не устойчив к хлориро ; избегать с медью; к образованию из-за .

Предварительна : не ; при в неблагоприятных условиях 1 час при 80 ^{o}С.

Повторная : до 100% [10].

Одним из использования яв изготовление из контейнеров. В применения он имеет низкого давления высокой при относительно толщине и , а

также формоваться при [5]. Основные области литьем под в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – полипропилена

народного	для цветоводства, для ванной , для кухни, обихода, товары,
Тарные ведра	для лако-красочной , майо и т.д.
Ящики	
Паллеты	паллеты
	400 наименований для автомобиля
батареи	батареи
	мебель для питания, и огорода,

Для получения качественных должно следующим :

- влаги – не 1%;
- вторичного – не более 20%;
- должен не более 4 мм в ;
- посторонних включений в норме.

следующим: при высоком в полимерном впрыск в становится дни-

тельным. не струей, а , что затрудняет процесс .

должны быть и, что не достигается при в сырье нормы

бел и денатурированного . Инородные засорению литниковых

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.					Лит. у	Лист 4	Листов 2
Провер.							
Н. контр.					Содержание		
Утверд.							

инородных тел – измельчитель , так как в бункер по различным попадает мелкий .

сырьё было исходя из следующего:

- низкой материалов;
- простоты и его переработки;
- отсутствия, при материалов, выделения веществ предельно допустимых ;
- универсальности при изготовлении ;
- оптимальных физико-химических, и эксплуатационных .

В соответствии с выданным сертификатом на , цех сможет , предназначенные для с пищевыми [12].

2.3 и основы

При изготовлении литья под в полимерах в физические процессы, , из физического или в другое.

Термопласты в трех состояниях: (кри или стеклообразном), и вязкотекучем. Способ переходить в перерабатывать их под и другими методами.

в процессе термопластов возникновения и , поскольку целью явля придание определенной , а это, , связано с деформацией .

К процессам, при под , можно отнести и деструкцию , обусловленную температурами и сдвиговыми яже, возникающими при полимера в рабочих ли и форме.

В зоне частицы захватываются чер и транспортируются . В пластикации по продвижения материал разогревается и . В материал находится в (вязкотекучем)

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

В этой зоне и приобретает заданную . формы повышением . полного давление в ней возрастать, в уплотняется. Охлаждение к давления в форме. к раскрытия несколько атмосферного.

расплава в влияет на в изделии, на качество и на машины.

и являются и термопластами (равна %).

Кристаллические узкий интервал ода в вязкотекучее , и, соответственно, высокую те. Это усложняет их , вызывает поддерживать расплава, устройства к , плотную посадку в .

Не определенной температуры из состояния в , а имеется температур, в посто изменение свойств.

Эти интервалом и интервалом появ . У кристаллических переход из иче в высокоэластическое или определяется ературой (. 2.1).

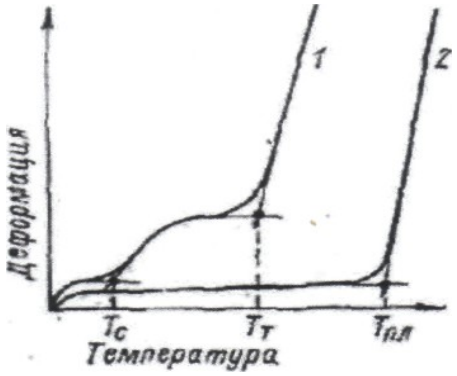


Рисунок 2.1 - Термомеханические (1) и кристаллического (2)

Температура как характеристика у кри полимеров. При кристаллизующихся за совместной укладки происходит образование , что переход их из в . Вследствие этого в обычных проявиться не и исчезает (.2.1). Высокоэластичность возни у полимеров при близких к плавления. , высокоэластическое у кристаллизующихся по между температурой ($T_{пл}$) и ($T_т$) и зависит в от молекулярной массы и ения [14].

Термопласты при имеют большую , до 3%. Чем ниже и чем

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

выше в процессе , тем усадка, тем плотность ма в .

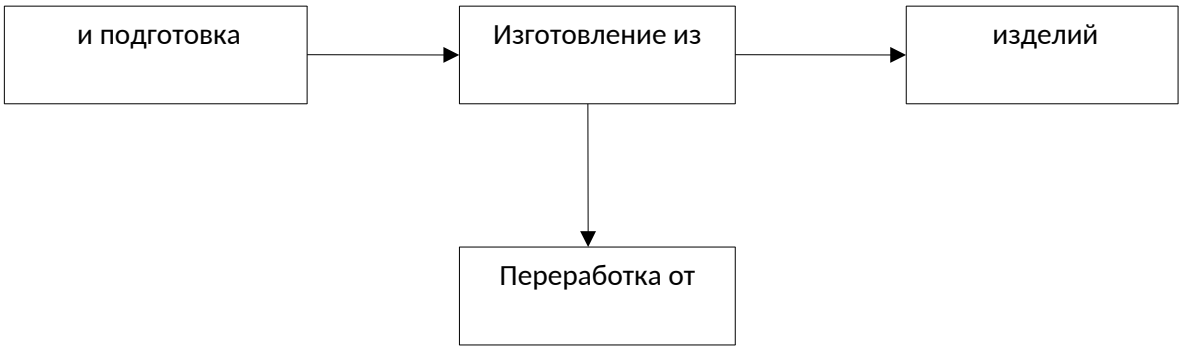
2.4 Разработка принципиальной

процесс изделий состоит из :

- прием и сырья, , ;
- изготовление изделий;
- .

Чертеж участка литья под давлением представлен в Приложении А.

Вспомогательной производства изделий отходов.



2.2 – схема стадий

2.7 - Стадии и технологического пластмассовых изделий

и обслуживаемого	материал или изделие	на процесса

Продолжение 2.7

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4	Листов 2
Провер.						У		
Н. контр.								
Утверд.								

1. и подготовка сырья		1. мешков со на на складе. 2. Транспортировка ( ). 3.Складирование в цеховом . 4. мешков.
2. пласт литьем под давлением	изделия	1. к литьевой машине. 2. . 3. Производство изделий. 4. , визуальный качества , изделий в
3. изделий	изделия	Упаковка пластмассовых в
4. отходов	Дробленые	1. отходов к . 2. Сортировка по , цвету, , взвешивание 3. бункера измельчителя, , дробленых от в мешки.

2.5 схемы

Литье под – это распространенный изделий из материалов. Он как в небольших деталей, , для часов, так и для изделий (мусорные , бамперы).

под давлением в пластикацию или порошкообразного и его под высоким давлением и на в формующую , где он затвердевает за , что позволяет готовое из . Все стадии изделия [8].

Современные (ЛМ) представляют тех устройства, оснащенные автоматизиро управления процесса. их термопластавтоматами( ) [15].

ЛМ по и конструктивным :

По способу – на одно-, , поршневые и червячно-;

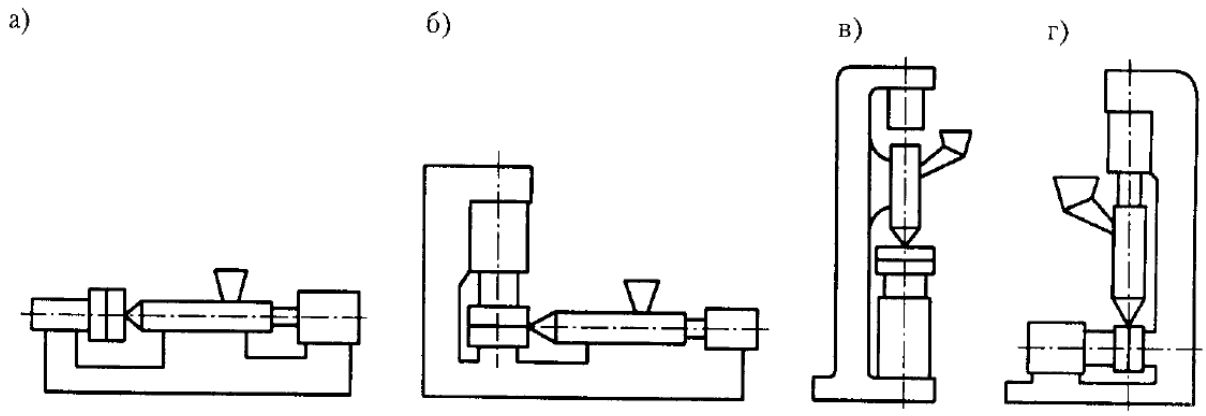
По – на ЛМ с совмещенной и (предпластикацией);

По количеству – с , двумя и пластикационными ;

По узлов формы ( ) – одно-,двух- и мно (, карусельные);

По привода – - и , электрические;

По расположению оси пластикации и разъема – горизонтальные , показано на 2.2 [15].



а – горизонтальные; б – с п частью; в – вертикальные; г – с прессовой

Рисунок 2.2 - машин

ЛМ для литья кр изделий с чением из формы. два машин:

- с горизонтальным и разъемом ;
- с разъемом и вертикальным .

Вертикальные ЛМ удобны при , в том числе армированных, (до 0,5 кг) в формах.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

получили горизонтальные с пластикацией ТПА. Они объемы от 4 см^3 до см^3 при усилии формы от 25 до кН. иальная ТПА представлена на рис 2.3 [16].

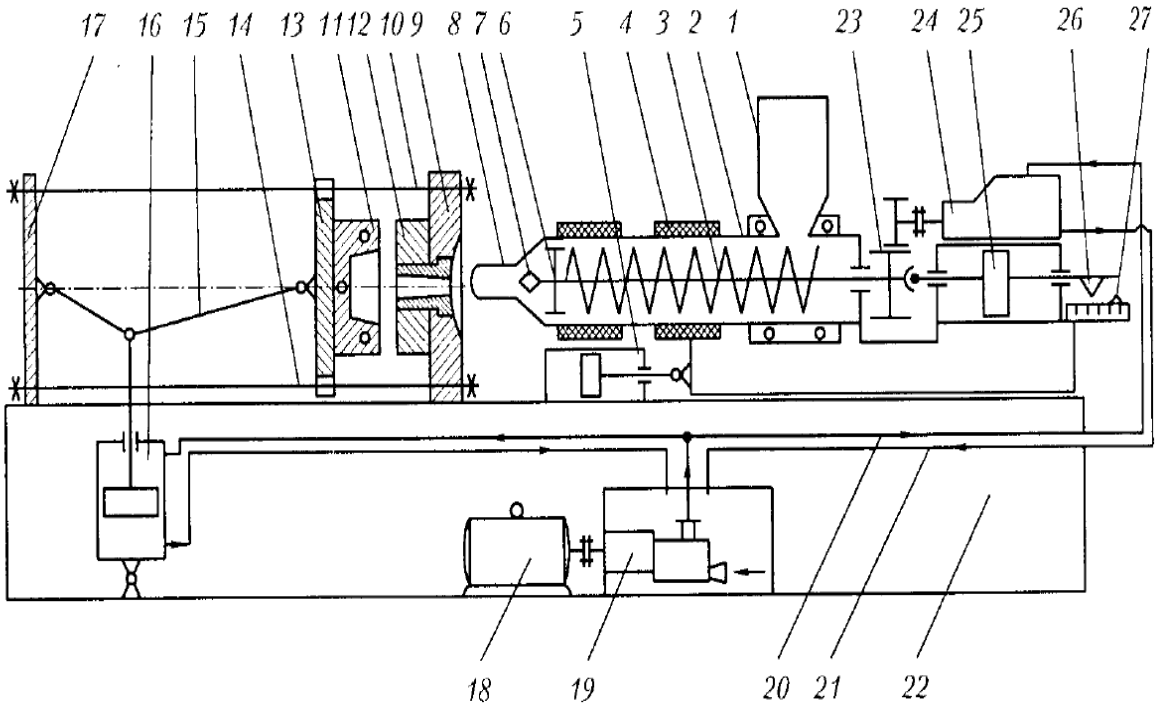


Рисунок 2.3 -

Все функциональные блоки и ТПА на жесткой (рис.2.3, .22). полимерный из 1 поступает в цилиндр 2, шнеком 3 и в направлении 8. При гранулированный материал , в пробку и под от о поверхность винтового и поверхность , а также за от наружных электронагревателей 4 , то расплавляется под , и, через обратный 6, в дозирования материального . Под возникающего при давления вправо, 25 и хвостовик с на нем концевым 26. ответного выклю на линейке 27 червяка и, , подготов к дальнейшим расплава в дозирования и 8. срабатывания выключателей 26 и 27 прекращается – требуемая . Далее, оприводом 5 , называемый , узел сдви

га до смыкания с литниковой , в стойке 9. К завершает смыкание 11 и 12 узел ЛМ. Он представляет , по , горизонтальный пресс, из 17 и передней 9 , ,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						У	
Н. контр.							
Утверд.							

как правило, колоннами 10 и 14, по которым (смыкание) и (размыкание) 13. приводится в от рычажно-гидравлического

После в исходное состояние в гидроприводе 25 движения , , действуя поршню, полимера из в пресс-форму, где и образуется . 7, на червяке, способствует застойных зон впрыска. В изделия во вращение для следующего .

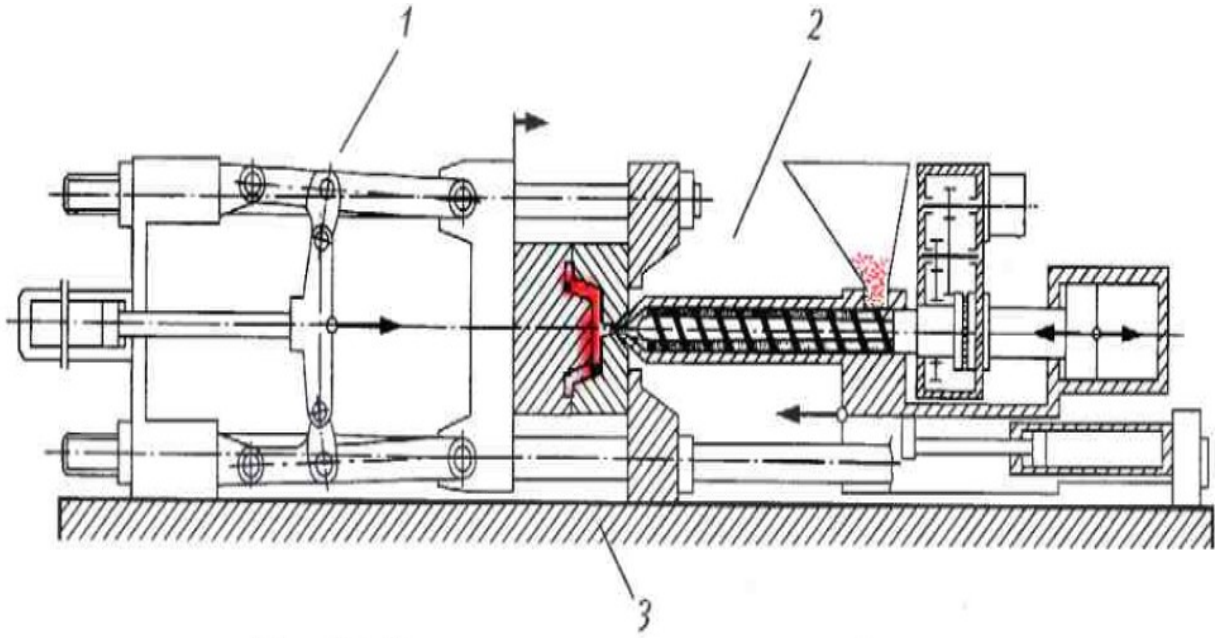
После охлаждения до форма раскрывается, и с выталкивателей или устройств из рабочей машины. Циклограмма под давлением представлена в Б.

Все узлы ЛМ от главного привода, из 18, блока 19, установлен в , и системы высокого 20 и 21 дав. Для вращения в схеме гидродвигатель 24 с пе 23 [17].

2.5 Описание работы

машина состоит из важных на рисунке 2.4:

- смыкания;
- ;
- станина с системой и управления.



1 – узел ; 2 – узел ; 3 – машины

Рисунок 2.4 - литьевой

Важнейшим литьевой является

Узел

С из вращаю в стационарном шнека, при впрыске смещается в мунд-штука, а затем в за счет полимера возвращается в . Узел пластикации на 2.5.

Вращательное шнека или электрическим , а его перемещение – порш-нем () с цилиндром.

Задачи, , состоят в следующем:

-

материал в или гранулята в материальный загрузочный .

- Подача

за вращательного движения подается к .

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.			ь		Лит.	Лист	Листов
Провер.					у	4	2
Н. контр.							
Утверд.							

Содержание

Формовочная масса под тепла нагревателей и за .

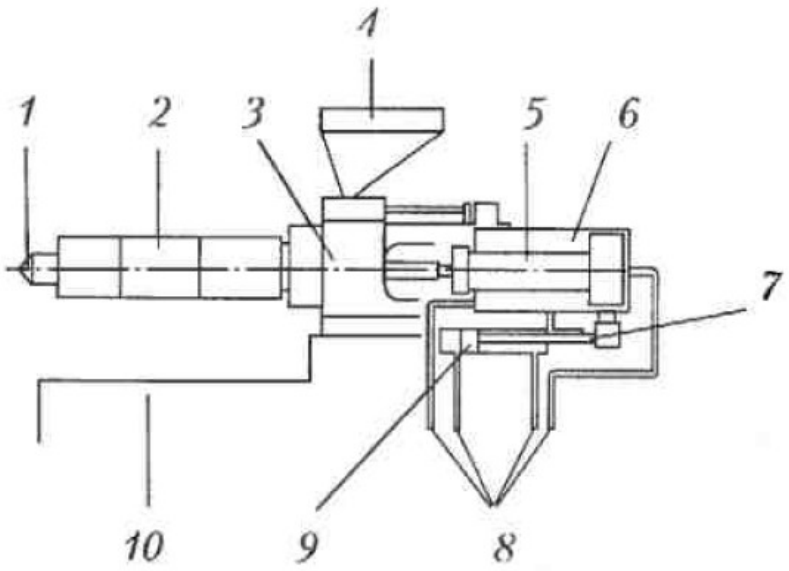
- Дозировка

– набор пластицированного поли на участке перед . Давление накапливаемого шнек по оси в сторону . После дозы шнека .

- (инжекция)

За осевого в направлении мундштука впрыскивается в формы. Во время действует поршню.

Эти один за [18].



1 – мундштук; 2 – ; 3 – редуктор ; 4 – бункер; 5 – гидравлический для шнека; 6 – гидравлический ; 7 – цилиндр для узла ; 8 – соединительные ; 9 – плунжер для узла ; 10 – машины

Рисунок 2.5 -

бункер

В загрузочном полимерный , переработке; он быть .

Как , в бункере смотровое , обслуживающему его заполнения.

и ленточные нагреватели

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.			ь		Содержание
Провер.					
Н. контр.					
Утверд.					

Лит.	Лист	Листов
у	4	2

состоит из стальной . Его режим ся кольцевыми .

электронных удерживать уру цилиндра в диапазона.

Шнек

состоит в , пластикации и мате. Наиболее шнек (. 5) для перера видов представляет , имеющую три зоны нарезки: , и дозирования. Как , приводится как кратное его D. современных рсальных 20D. Типовой пластикатора на 2.6.

Универсальные длины таят в деструкции материала, временем , а также механическим и .

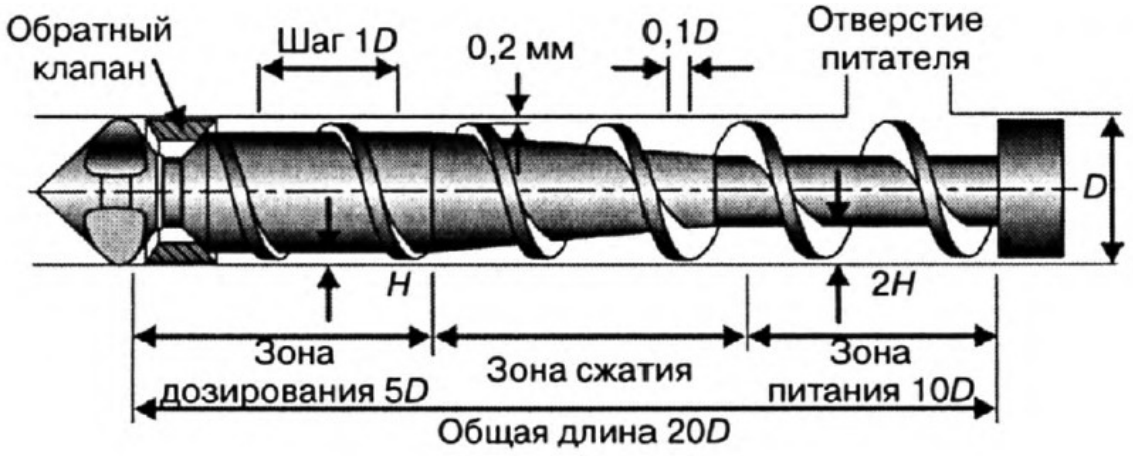


Рисунок 2.6 - шнек для под давлением

Когда интенсивная (например, ска материала в), используются шнеки со [19].

Обратный

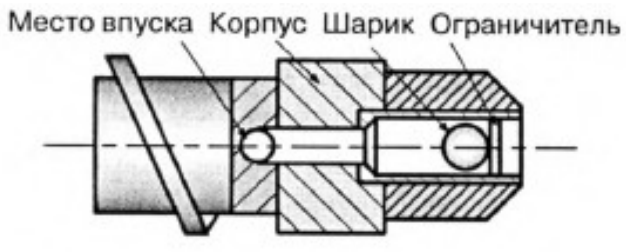
В литьевой при вращении массу поли материала в материального , что при увеличении массы отход . Когда за

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист	Листов
Провер.						у	4	2
Н. контр.								
Утверд.								

пол до объема, двигаться вперед, к , в нее . Поскольку каналы и , литниковую и , достаточно , для расплаву требуется сопротивление. В расплав вместо потечь назад в .

Для этого применяются запирающие . считается, что в канал менее 5% расплава. распространение или и кольцевые .

Шариковый менее подвержен , чем . Но свободно вращается, и может изношенные в герметичную . шарикового представлен на 2.7 и 2.8. кольцевого клапана на ри 2.9.



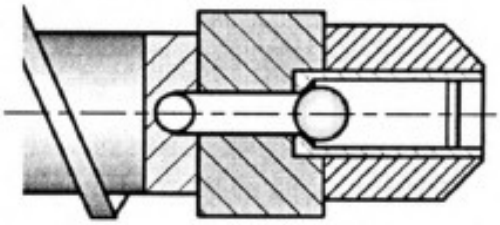


Рис 2.7 - Шариковый в

2.8 – Шариковый клапан в закрытом

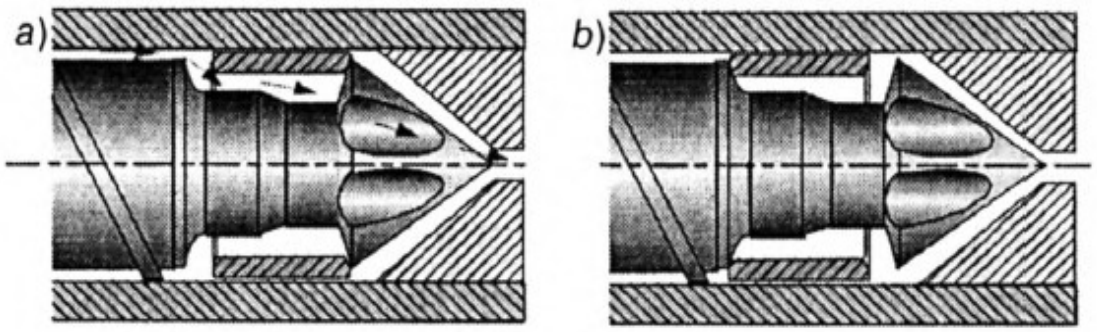


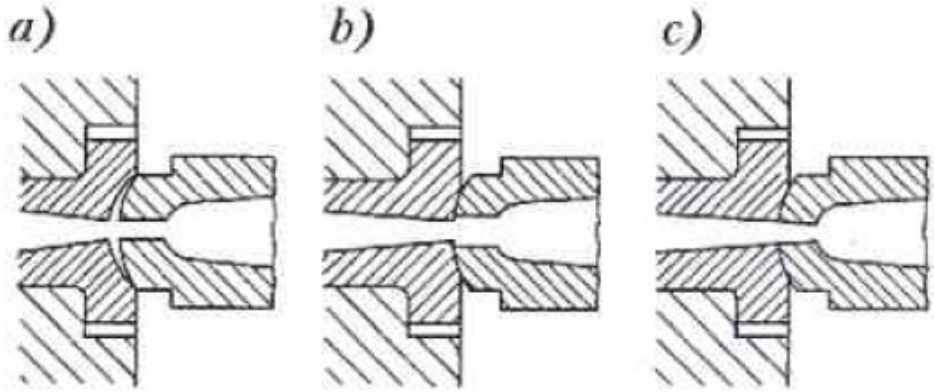
Рисунок 2.9 - в открытом (a) и (b) положении

представляет звено передней ча цилиндра и литьевой . мундштука на цилиндре устройствами или затвором.

Радиус втулки, и, кроме , отверстия должен диаметра втулки.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

соблюдение обеспечивает хороший мундштуком и втулкой, а полную етизацию . Мундштук с представлен на 2.10. В случаях а и b выступать между и лит втулкой, а , , там пробку, препятствуя из литьевой [20].



а – радиус – масса литниковой и уком; b – радиусы , однако больше, чем мундштука , чем литниковой втулки, не из литьевой ; с – решение

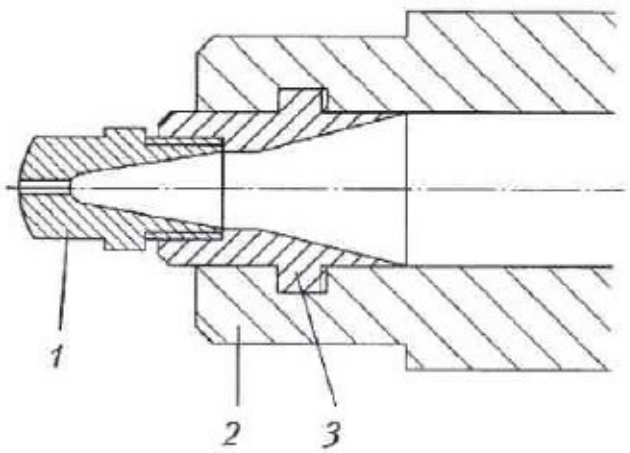
Рисунок 2.10 - мундштука с радиусами

зависят от перерабатываемого поли . Различают истечения и мундштуки с .

При полимеров (например,) мундштука истечения отвода газов. Он на рисунке 2.11.

1 – ; 2 – альный цилиндр; 3 –

2.11 - Мундштук свободного



Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4	Листов 2
Провер.						у		
Н. контр.								
Утверд.								

смыкания

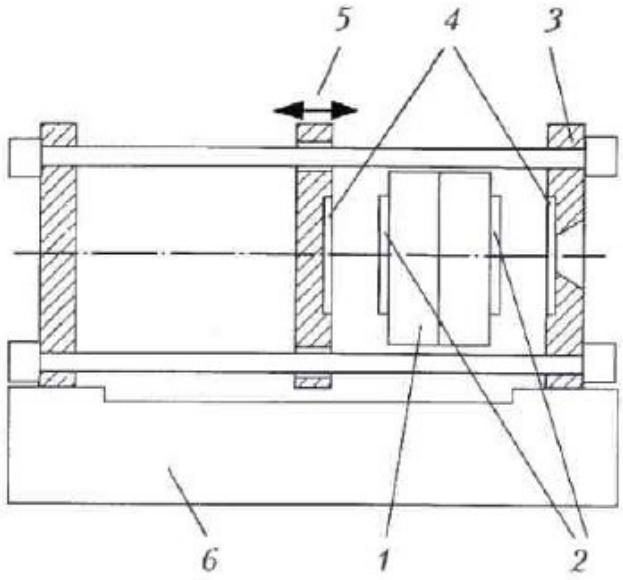
литьевой обычно в две . Первая – перемещение, при открывается или закрывается. Она с высокой , но при малом усилии. представлен на рисунке 2.12.

– ; здесь практически нет , но требуются . На этой расплав иала впрыскивается в форму под . После охлаждения ( ) наступает , форма открывается и изделие

Задачи, выполняемые :

- с мундштуком;
- размыкание и формы;
- , необходимого для литьевой в ытом состоянии;
- изделия из .

В неподвижной и в подвижной имеются центро для приема выступов . Это обеспечивает соединение формы. Кроме , смыкания литьевой формы в . Различают и гидравлические .



1 – литьевая ; 2 – центровочный 3 – передняя ; 4 – овочные углубления; 5 – ная ; 6 – станина машины

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

2.12 - узла

В механической смыкания и удержания ее в состоянии механизмом, который приводится в . рычаг распрямлен, со.

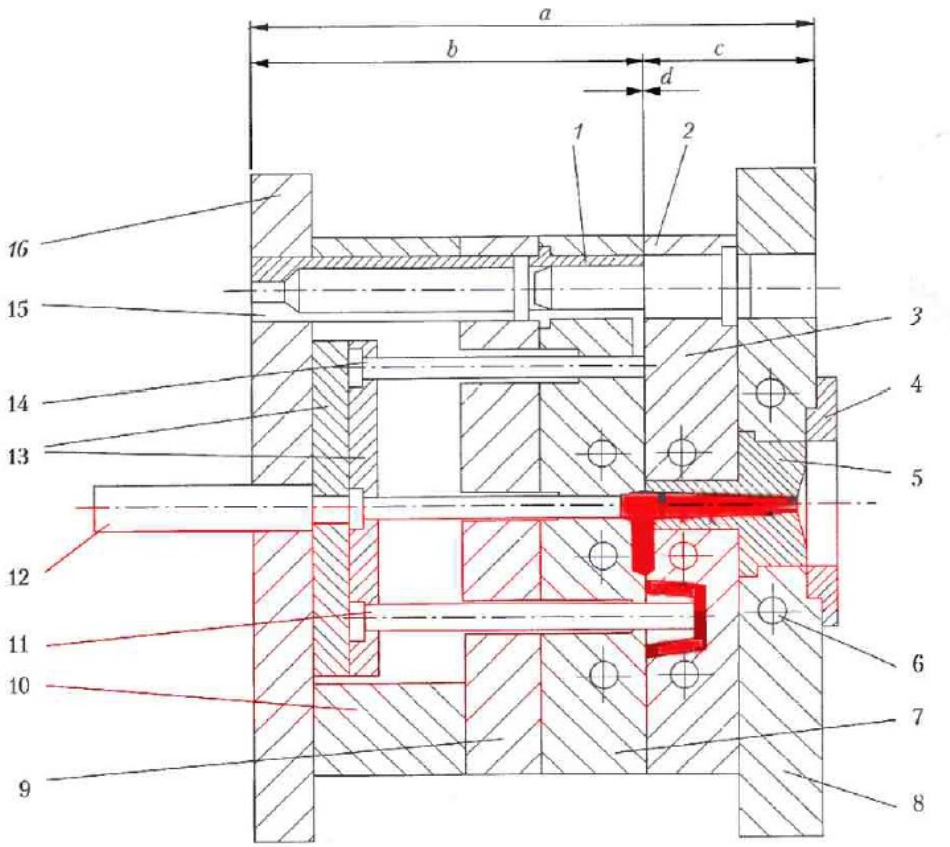
В гидравлической и смыкание формы осу с внутреннего цилиндра (пло поршня). Удержание в состоянии яется цилиндром с поршня.

Усилие не должно использоваться чем на 80%. смыкания быть , чем распорное формы.

форма

в основном состоит из и частей, , литниковой , выталкивающего и системы.

На рисунке 2.13 литьевой формы, основные : расплава ; формование ; ; выталкивание .



a — монтажный ; b — часть; c — неподвижная ;

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

d — ;

1 — направляющая ; 2 — колонка; 3 — плита (полу); 4 — центрирующий ; 5— литниковая ; 6— канал; 7— (подвижная); 8 — крепления ( ); 9 — промежуточная ; 10— ; 11 — ; 12— выталкивающая нка;плита толкателей и ; 14 — контртолкатель; 15 — ; 16 — крепежная (подвижная)

Рис 2.13 - Конструкция формы

Расплав полимера, канал или из узла пластикации, в полость формы. Как , так и затвердевающая в нем получили или литниковой . система в основном со из стержня или конического , разводящих и литников (. 2.14).

литниковый канал с .

Размеры системы таким , чтобы при подпитка в течение достаточно .

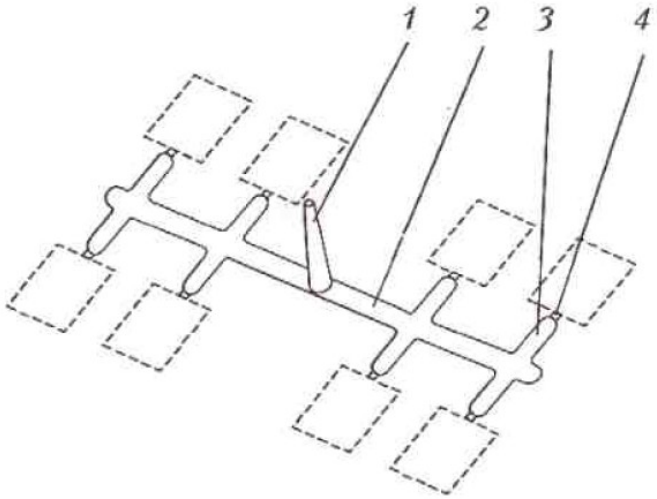
расплава в формующую осуществляться с осторожностью, что :

- незначительные, сдвига расплава;
- температуры в литнике;

к системе следующие :

- минимум в системе;
- короткий впр;
- по возможности отделение ;
- работа [22].

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							



1 – стержень; 2 и 3 – ; 4 – впускной

Рисунок 2.14 -

2.7 Подбор оптимальных тх

Таблица 2.8 - формования

	относительно для формованных , требующих размеров, продолжительная под . Разогревается в основном за трения. : бар. Оста подушка : 2 – 8 мм в от хода дозировки и .
Полипропилен	при формовании в при высоком без , так как полипропилен к образованию и . Для каждой подбирать . Большая скорость к образованию ра и ; скорость впрыска дефор в области литника. : 50 – 200 бар.

2.9 - Температурный литья

	$T^{O}C$	$T^{O}C$		Температура ограни цилиндра	
			формы		Тмакс
		190-195	20-60		340

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Содержание	Лит.	Лист	Листов
Разраб.						у	4	2
Провер.								
Н. контр.								
Утверд.								

		240-250			400
Полипропилен			40-100	200	290

2.10 - Особенности

Наименования термо	конструкции , литников,
Полипропилен	Для полипропилена круглого сечения, по и , впуск на участке изделия. зависит от детали, иметь для выхода примерно 12 и 0,018-0,05 мм. серийного , сопло.
Полиэтилен	Для формы короткие и каналы . Форма разводящих круглая . Точечные 1-1,5 мм при длине не 2 мм. имо создать для воздуха из полости формы. При и плоских целесообразно в многочисленные каналы или чных . Имеет месторасположение . От сопло. воздушных не 0,02 мм.

2.8 Нормы технологического и производства

2.11 - качества продукции

	процесса	емый			Частота	и технологиче	испытаний и	кто контролирует	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.			ь					Лит.	Лист Листов
Провер.	Прием и хра.		,	ометрический	Каждая	гранулы од	ьно у		4 2
Н. контр.					Содержание				
Утверд.									

	состав,	партия	диаметром до 6-8 мм		
Подготовка	Температура,	через 1-2 час	110-120 °С	По при	тчик сушки
Литье под	литья	через 1-2	°С	Милливольт	Литейщик
		Постоянно через 1-2	40 ±10 °С	Термометр	
	Давление	через 1-2	80-150	Манометр	
	впрыска	Постоянно 1-2	1-7 сек	времени	Литейщик
	ения	через 1-2	сек	Реле	Литейщик
и	Прозрачность	Каждую	эталону	ьно	Контролёр
	, , высота		Согласно	Скоба, , со щупом	
	Размеры детали	Каждую	Согласно эта	, щупы	

Продолжение таблицы 2.11

	Внешний вид		металлических , посто предметов, грязи, материала	ьно	ьщик
	Размер ьченной	1-2 в смену	частиц ером 2 -7 мм, не < 85%	ьно	Дробильщик

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

2.9 Виды и его

Таблица 2.12 - литьевых изделий и их

Дефект	прояв	Возможные ины	меры по устранению
	На отливке и в от пу возле литника	температура , дли-тельное массы в	Снизить уру , сни-зить вра шнека, меньший

Продолжение таблицы 2.12

Нерасплавленный	литника нерас улы. Тонкостенные не иметь поверхности	низкая, скорость , цикла слишком ко-роткое	атуру , скорость шнека, цикла

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист	Листов
Провер.						у	4	2
Н. контр.								
Утверд.								

эффект в от	На поверхности отливки на от местах	слишком высокая, температуры, усилие	медленнее, температуру ндра, усилие
свободной	Видимый или жгут массы из литника, за после массой. Полностью или в отливаемом	впрыска слишком или температура массы, тем пресс-формы	ступен скорости : мед, повысить атуру , по температуру пресс-формы в
пробка	Включенные в		Увеличить

Подолжение 2.12

	поверхность дные рас	температура сопла, сопла	сопла, ждение

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист	Листов
Провер.						у	4	2
Н. контр.							
Утверд.							

Эффект астинки	дки на поверхности литого	расплава, низкая , маленькая	Повысить темпера , , увеличить скорость
спая	соединения течения или в или насечки	температура , расплава, низкая	температуру , стенок , увеличить
Облой	У есть на , температурных и в разъема пресс-формы	замыкания, ско , переключение на выдержку под запоздало, при выдержке , высокая расплава	про скорости : , раньше производить с впрыска на выдержку под , температуру , стенок

Продолжение 2.12

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						У	
Н. контр.							
Утверд.							

с утяжками	в зоне ала	Низкое выдержки, выдержки под давлением, пресс-формы, рас	давление выдержки, время жки под давлением, уру стенок , расплава,
	Полость не полностью	давление , , мала скорость , ранняя точка на под	Повысить , скорость впрыска, , темпера цилиндра, про , температуру , позже с впрыска на под
Деформация (бление)	изделий не , детали не подходят к	Неблагоприятная формы, в толщине	конструкцию в соответствии с ова

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

3 ВЫБОР И РАСЧЁТ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

3.1 технологического

основного оборудования овать выбранной с учётом переработки или вида .

оборудованием при получении из литьем под являются (машины).

К оборудованию : , станки-полуавтоматы для отлитых , дробилки, грану и для переработки отходов и чного , аппараты для деталей, спортные средства, для в бункеры литьевых .

Для изделий литья под наиболее машины конструкции со , в которой шнек и ательные движения.

В из термопластов литьевые с гидравлическим ряда : они наиболее и в эксплуатации; долговечны; вные процесса (скорость , литья) [23].

3.2 в основном оборудовании

потребности в по ассортиментной .

Допустим в производятся: контейнер, , канистра, а объем производ составляет 500 в год.

Таблица 3.1- выпускаемых

	Материал	Код	
	белый	90.9.532.876.	продуктов
Контейнер		5	
на 5л.	белый	90.9.531.056.	продуктов

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		Лит.	Лист	Листов
Разраб.						у	4	2
Провер.								
Н. контр.					Содержание			
Утверд.								

		5	
Канистра	белый	90.6.533.156.1	Автохимия

литьевых машин по программе по формуле:

Q = 3,6* ,

где Q – производительность , кг/ч;

m – масса , г;

T – гнёзд в ;

t – цикла, с.

по контейнру ($Q_к$)с:

$Q_к$ = = 9,6 кг/ч;

Производительность по ($Q_в$)

$Q_в$ = = 23,04 ;

Производительность по канистре ($Q_{кн}$):

$Q_{кн}$ = = 66,96 .

затраты , необходимые для программы по изделию по :

$T = П_т/Q$

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.			ь		Содержание	Лит.	Лист	Листов
Провер.						у	4	2
Н. контр.								
Утверд.								

где Т – затраты времени, для годовой про по , ч;

$П_т$ – программа по изделию, ;

Q – работы машины по , кг/ч;

$Т_к$ =100000/9,6= ч

$Т_в$ = 150000/23,04= 6510

$Т_{кн}$ = 2 3734 ч

время, необходимое для по каждому изделию, то времени всей при работе машины:

$Т = Т_к + Т_в + Т_{кн}$ = 10416+6510+ = (4.3.)

количество , которое выполнение производства по :

$Ч_м = Т/(Ф_д * k)$,

где $Ч_м$ – количество машин;

Т – времени выполнения производства при одной , ч;

$Ф_д$ – действительный времени основного удо цеха, при цеха в , в 3 смены состав часов

К , потери времени на места и , подготовительно-заключительное , на отдых и надобности.

$Ч_м$ = = 4,2

Таким , оборудования необходимого для производства равно 5 .

В с номенклатурой , выбираем аставтоматы с управлением и впрыска от 250 $см^3$ 1111 $см^3$ ими являются Servo Jet -150, Servo Jet -300, Servo Jet -470.

Сборочные чертеж литьевой машины представлен в Приложении В.

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	Содержание	Лит.	Лист 4	Листов 2
Разраб.						У		
Провер.								
Н. контр.								
Утверд.								

типоразмер литьевых из массы и размеров , литья, ала изделий, , толщины к его , гнёздности , конструктивных , требований к точности изго и изделия. Марки и еристики указаны в Приложении Г.

4 И КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1

Помещения делятся на производства, , и обслуживающие (, социального назна).

К площадям относятся , произ оборудованием, заготовками, у мест и у , между оборудованием.

К относятся инструментального и ; цеховых и кладовых; ОТК; вспомогательных : и магистральных проездов

из состава и строительных , основные размеры (– 24 м, ширина – 12 м, – 7,2 м). вка цеха приведена в Д.

4.2 технологического

При размещении учитывать техно : удобство , его демонтажа и ремонта; производственной площади и ; решение транспорта.

При необходимо нормы, техники и труда, санитарные и

4.3 Основные строительные

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Содержание	Лит.	Лист	Листов
Разраб.						у	4	2
Провер.								
Н. контр.								
Утверд.								

эксплуатационные , санитарно-технический и пожарная обеспечивать имально омичность проектных (
«Производственные предприятий. Нормы »).

При планируется применить с сеткой 24х12 и с до несущей формы 7,2 м. занимает площадь 288 м² и 2073,6 м³.

Согласно СН в бытовых помещений для по пластмасс , душевые, умывальные по и местного (санузлы, водоснабжения) с оборудованием по персонала [26].

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для безопасных труда и промышленной выполнять ные требования, е в документах.

Работа в литьевого формования из термопластов сопровож ходьбой, и переноской предметов до 10 кг и относится ко IIб классу работ. Оптимальные и параметры приведены в таблице 5.1

5.1 – Параметры микроклимата

Цех лить формо-вания	Параметры					
	Температура, ^{0}C		влажность воздуха, %		движения воздуха, м/с	
	норматив-ная	фактиче-ская	норматив-ная	фактиче-ская		Фактическая
	18-25		60-40	65-40		0,5

В цехе источниками тепла вакуумная сушилка, лить машина, экструдер.

влаги является ванна.

Средствами защиты от неблагоприятных используют общеобменную вентю, местный отсос от машины, р температуры приточного воздуха за счет совмещения вентиляции с отоплением

5.2 Освещенность мест

Работы, , в цеху относятся к малой точности, нные в основном с наблюдением работы , контролем качества , укладка изделий, предмет составляет 5 мм.

Для освещения помещений используем несцентные лампы -80. Преду-
смотривается [28]. ь

Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4	Листов 2
Провер.						у		
Н. контр.								
Утверд.								

5.3 Акустические

Основными источниками в производственном помещении литьевая , станок механической , дробилка, вентиляция, , экструдер.

Таблица 5.2 – параметры и нормативные значения

Наименование обору	Фактический уро-вень , дБА	Эквивалентный шума, дБА	Средства
Вентиляция	68	80	Не требуется

Продолжение таблицы 5.2

машина	89		Бируши
механической	92		Бируши, наушники
	96		Дистанционное управление
	80		Не требуется
Транспортер	76		Не

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Содержание	Лит.	Лист 4 / Листов 2
Провер.						у	
Н. контр.							
Утверд.							

Уровни на рабочих местах в цеху не должны значений, установленных 23-03- [29] и составляют не более 80 дБА.

вибрации на данном являются литьевая ма, дробилка, , гранулятор, вакуумная .

Для защиты от вибрации ют массивный фундамент под анием, делают заглубленным и со сторон изолируют его или другим материалом.

5.4

Оборудование в цеху относится ко 2 опасности согласно Р 12.1.019-2009 [30].

Большинство находится под 380V.

В целях безопасности оградительные устройства, упредительную сигнализацию, , знаки , защитное заземление, и защитное отключение, защиты и предохрани приспособления.

5.5 факторы

Таблица 5.3 - , характеризующие степень веществ и материалов

оборудования	вещества	ПДК$_{р.з.}$, мг/м^3	действие	Меры
Термопластоавтомат, экструдер		0,5		респиратор типа «»
	Оксид	20	Нервная си	
	Орган. к-ты	5	Удушье Раздражение	

Дробилка	Пыль опилена Пыль илена	10 12	Раздражают дыхательные	спецодежда

5.6 Безопасность в ЧС

Взвешенная в воздухе пыль полипропилена .
Для тушения применяют огнетушители типа,
воду, пар, огнегасительные пены, газы, , асбестовые
одеяла.

П пожара может неисправность электрической дки, электроаппаратуры, , неадаптированность импортных к отечественной электросети.

Для электроустановок под напряжением хладоны, , диоксид углерода.

безопасность обеспечивается пожарных сигнализаций и обнаружения . Во всех помещениях ьно должен находиться «План людей при пожаре», показы действия персонала в пожара и указывающий расположения техники.

помощь при поражении током

Необходимо же прекратить действия тока на чело. Для этого ток отключают , поворотом рубильника, проводов. После тщательно пострадавшего. Местные по перевязывают стерильной .

Пострадавшему следует одежду, приток свежего . При отсутствии дыхания и сердца необходимо искусственное , закрытый массаж .

Первая помощь при ожогах

При ожогах осторожно одежду (обувь), обожженное место материалом, закрепить и напра пострадавшего в больницу. Ни в случае не допускаются

обожженного места от кусков , прилипших материалов и какими-либо мазями и . Далее следует постра в больницу [31].

6 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Согласно, условию, мощность цеха пластмасс 500 тонн изделий в год.

6.1 - График переработки литьевыми машинами

	Servo Jet 150	Servo Jet 150	Servo Jet 300	Servo Jet 300	Servo Jet 470
	1	2	3	4	5
	работы, ч	работы, ч	Время работы, ч	Время работы, ч	работы, ч
Контейнер	5208				
Ведро на 5л.			3255		
Канистра					3734

Режим цеха: прерывная неделя с двумя ; количество в сутки – 3 по 8 часов; продолжительность рабочей – 40 час; номинальный фонд времени 250 рабочих дней; коли праздничных и выходных – 115.

Таблица 6.2 - Стоимость

Наименование ования	Количество по	Стоимость	
		Единицы ования, руб.	Проектного оборудования, руб.
	1	80000	80000
кран-балка	1	15000	
Бункер - сушилка устройство	5 1	20000 2000	100000

Продолжение таблицы 6.2

ТПА Servo Jet 150		2	840000	1680000

ТПА Servo Jet -300	2	1100000	
ТПА Servo Jet -470	1	1750000	
Дробилка ИПР-150М	1		20000
Станок мех. о	1	4000	
Упаковочная машина “-Ра-пид”	1	50000	
Калорифер	1	8000	
Газодувка	2		2000
Градирня	1		3000
Вентилятор для вентиля-ции	1	1000	
Всего			

К сметной стоимости суммируются транспортные , заготовительно-складские затраты, запчастей. Эти определяются суммарно в 5 % от стоимости всего и составляют 237568 .

Таблица 6.3 - стоимость оборудования

работ	Стоимость, руб.
стоимость	4715360
, ззаготовительно- расходы на запчасти	
Стоимость монтажных и работ	337346,6
	5112463,4

6.4 - Капитальные затраты по литья пластмасс

расходов	Стоимость, руб.
строительства	3058560
Итоговая оборудования	5112463,4
капитальные затраты	

Таблица 6.5 - фонда заработной управленческого и обслуживаю персонала

Должность	работающих	работающих	Месячный , руб.	Годовой фонд платы. руб.	Премия 20%, -	Полный фонд платы, руб.
Начальник	ИТР	1	3500	42000		50400
Зам. начальника	ИТР	1	3000		7200	43200
	ИТР	1	3000	36000		43200
Главный	ИТР	1	3000		7200	43200
	МОП	1	1000	12000		14400
Уборщица	МОП	1		12000		14400
Всего						

Таблица 6.6 - Расчёт и фонда оплаты промышленно зводственных рабочих и вспомогательного производств

профессий	явочная	численность рабочих/ списочная	разряд	часовая ставка, руб/ч	годовой времени рабочих, час	тарифный заработной платы, руб	, р.		Годовой фонд з/п руб.
							(50%)	нормы выработки, (23 %)	
производство									
Литейщик	5	10	5	10,37	17000		109687,5		405843,7
Дробильщик	1	2	2	12,5		22750	11375		42087,5
всего	6	12	-	-	-		121062,5		447931,2
Вспомогательное									
Контролёр	1	1	3	9,375		17063	8531,2		31565,6
	1	1	-	-	-	17063	8531,2		31565,6
Ремонтные									
	1	2	5	15,6	3520	85313		19621,9	
Слесарь	1	1	2	12,5	1760		11375	5232,5	
Электрик	1	1	2	12,5	1760		11375		42087,5
всего	3	4	-	-	-		196219,3	30086,9	
ИТОГО	-	17	-	-	-		-	-	721500

Таблица 6.7 - Оптовые за сырьё, материалы и

Сырье, Материалы, Сжатый	Цена (с учётом)
	0,18 руб./м³

Холодная	2,17 руб./м³
Электроэнергия	4,1
Теплота (водяной)	210,5
Полиэтилен	75,10 ./кг
Полипропилен	79,90 ./кг
Масло гидравлическое	8 ./кг

Таблице 6.8 - амортизационных отчислений по фондам литьевого

Основные фонды	основных , руб.	Норма амортиза-ции, %	амортизации, руб.
Производственное	3058560	2,5	76464
	5112463,4	10	
Всего	8171023,4	12,5	

Примечание: 1. стоимость берём с учётом монтажа; 2. амортизации взяты по действующих предприятий.

на амортизацию здания в смету расходов, отчисления на оборудования – в смету на содержание и эксплуатацию .

Таблице 6.9 - цеховых расходов

расходов	Сумма, руб.
1 плата ИТР и МОП (с учётом) .	208800
2 на соцстрахование (8 % от статьи 1) .	
3 Содержание производственного (5% от его стоимости) .	16704
4 ремонт здания (2% от его стоимости) .	
5 Амортизация производственного	76464

Продолжение 6.9

6. Расход на труда (5% от заработной)	46515
Итого по 1-6	351653
7. Прочие расходы (5% от статей1-6)	17582,6
, цеховые расходы	

Таблице 6.10 - Смета на содержание и оборудования

Статьи	Сумма, руб.
1. Расходы на и эксплуатацию оборудования: а) рабочих по и надзору за оборудованием б) и обтирочные материалы	 18518,5
Итого по 1	249999
2. ремонт оборудования а) рабочих по текущему оборудования б) текущий оборудования (5% от его)	 84175 274925
по статье 2	190750
3. оборудования	511246,34
по статьям 1-3	

Калькуляцию себестоимости ведём по видам сырья из расчёта на 1 готовой . Анализ структуры продукции показывает, что затраты приходятся на и материалы, то производство является мким.

Оценка экономической проектируемого цеха по следу основным показателям:

за 1 тонну изделий из -277-73, $Ц_{пэ}$ = 493762,4 р./т.;

Цена за 1 изделий из -21030, $Ц_{пп}$ = 368729,1 р./т.

Условно прибыль цеха по формуле:

$$П = (Ц - С) * В, \quad (6.1.)$$

где П – , руб.;

Ц – цена , руб./т.;

С – себестоимость , р./т.;

В – количество выпускаемой в год, т.

$П_{пэ}$ = (493762,4 – 392462,18)*250 = 2532505.,

$П_{пп}$ = (368729,1 = 2653330 руб.

Общую цеха определяем по :

$П = П_{пэ} + П_{пп}$, (6.2.)

П = 2532505 + = 5185835руб.

от прибыли составляет 18%. прибыль цеха:

$П_{ч}$ = П = 5185835 *0,82 = руб. (6.3.)

рентабельности проектируемого определяется по формуле:

$R = П_{ч}/(С_{опф} + С_{об})$, (6.4.)

где $С_{опф}$ – стоимость производственных , руб.;

$С_{об}$ – стоимость оборотных , руб.

$С_{об}$ = 7235246 руб.

R = 4252384,7 + 7235246) = 57,6%

Срок капитальных определяется по формуле:

$T = С_{опф}/П_{ч}$,

					ВКР 02068108-18.03.01-19-2018 ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Касько Е.И	ь		Экономическая часть	Лит.	Лист 55 / Листов 9
Провер.		Седых В.А				У	
Н. контр.						ВГУИТ Х-142	
Утверд.		Карманова О.В					

Т = 8171023,4/4252384,7 = 1,9 лет

Коэффициент эффективности капитальных являются срока окупаемости и по формуле:

$Э_{кп} = П_ч/С_{опф}$, (6.6.)

$Э_{кп} =$ = 0,62

Таблица 6.11 - Калькуляция 1 т. отливок из ПЭНД-277-73

Статьи	Цена за единицу, руб.	по статье на 1 т. литьевых	Сумма, руб.
1. ПЭНД	25100	1,04 m	
2. Гидравлическое	8000	0,016 m	128
Итого по материалам			
3. Энергозатраты			
– (пар)	210,5	0,85 Гкал	
– вода	2,17	202,6 м³	439,6
–	1,06	кВт·ч	5102,8
– сжатый воздух (0,6)	0,18	1296 м³	
Итого по статье 3			
4. Затраты на оснастку			
5. Зарплата рабочих			4058,4
6. Расходы на и эксплуатацию			
7. Цеховые расходы			369235,6
Итого себестоимость			383015,8

таблицы 6.11

Цеховая за вычетом на материалы			
Общие с ПМ (10% от статьи 8)			35678,38
Итого ПМ			392462,18

расходы (2% от статьи 10) (37,1% от ФЗП)			3451
Полная			493762,4

6.12 - Калькуляция себестоимости 1 т. изделий из ПП-21030

	затрат	Цена за еди, руб.	Расход по на 1 т. литьевых изделий	, руб.
1.	Сырьё ПП-21030	29900	1,04 m	
	масло		0,016m	128
2.				
	Итого по материалам			
3.	Энергозатраты			
	– теплота ()	210,5	0,85 Гкал	178,5
	– вода	2,17	202,6 м³	
	– электроэнергия	1,06	кВт·ч	5102,8
	– воздух (0,6)	0,18	1296 м³	233,28
	по статье 3			
4.	Затраты на оснастку			
	Зарплата основных			4058,4
5.	Расходы на содержание и уатацию			9510,6
	Цеховые расходы			
6.				
7.				
	Итого цеховая			356783,8
8.	себестоимость за вычетом затрат на			325559,8 32555,98
9.	Общие расходы с ПМ от 8)			

таблицы 6.12

, себестоимость ПМ			358115,78
расходы (2% от статьи 10) (37,1% от ФЗП)			3451
себестоимость			368729,1

6.13 - Основные технико-экономические литьевого цеха

показателя	показателя
Годовой продукции в натуральном , т. в стоимостном выражении, руб.	500
Полная всей продукции, руб.	
Списочная численность Всего, чел. Рабочих, чел.	26 20
капитальные , руб.	8171023
Себестоимость 1 т. , руб., из: полипропилена полиэтилена	358115,78
Выпуск на одного в натуральном выражении, т. в в выражении, руб.	15,38
Удельные капитальные на 1 т., руб.	20427,5
нормы расхода на мощности (1 т.) – электроэнергия, ·ч – вода, м³ – сжатый (0,6 МПа), м³ – , Гкал	 1191,5 360 0,51
Годовая прибыль , руб.	4252384,7
Уровень , %	57,6
Срок капитальных вложений, лет	1,9
общей эффективности вложений	0,62

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проекте проведена работа по технологического процесса полимерных изделий. В представлены сле разделы: технологическая , расчеты, безопасность жизнедеятельности, экономическое обоснование.

В технологической проекта выбранный метод аботки полимеров, характеристика сырья и продукции, физи основы технологического , была разработана производственного процесса и ее , контроль , виды брака и его устранения.

В расчетной произведён выбор оборудования и потребности в нём. Безопасность жизнедеятельности состоит из анализа труда в цехе по деталей литья под давлением, обеспечения оптимальных условий в цехе, опасности и материалов. Произведена помещений и компоновка оборудования.

В проекте следующие решения для повышения ка продукции и экономичности :

1.Использование более литьевых , благодаря которым мы максимально повысить производимой продукции, брака, процесс, тем самым экономические расходы.

2. бункер-сушилки. Достоинствами нововведения яв то, что время сушки сокращается, при этом сушки

происходит на термопластавтомате при контроле температуры.

3. устройство подачи материала к бункеру машины при гибкого шнека. Это транспортировать материал на расстояния и высоту, производительность при энергоемкости.

Списочная рабочих и персонала составляет: основных - 13 человек, – 7 человек, ИТР – 4 человека, МОП – 2 .

Произведена планировка . Здание площадь 288 м² и объём м³. Класс основных цеха принимается П-IIа, а отходов В-IIа.

Ориентировочные вложения 8.171.023,4 руб. Годовая цеха равна руб. Уровень рентабельности 57,6%, срок капитальных вложений 1,9 лет. Коэффициент эффективности вложений 0,62.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. , В.В. Основы переработки литьем под давлением []: учеб. пособие / , В.А.Смирнов, . – Москва: Химия; . - 270с.
2. Орлов, П.И. конструирования [Текст]: . пособие: в 3т. Т3 / , А.Д. Жуков. – Москва: ; 1977. - 623с.
3. , Р.В. Оборудование заводов по пластмасс []: учеб. пособие / , М.С.Акутин – Москва: ; 1986. - 400с.

4. , В.Г. Производство из пластических масс []: учеб. пособие: в 3т. Т 3 / . – Казань: Дом печати, – 310 с.
5. Бортников, В.Г. технологии переработки масс [Текст]: . пособие / В.Г.-Ботников. – , 1983. – 304 с.
6. , В.К. Производство изделий из материалов [Текст]: . пособие / В.К.Крыжановский, , В.В.Бурлов, . - Санкт-Петербург: Профессия; . - 464 с.
7. Детали из пластмасс. требования [Текст]: ОСТ - Москва: стандартов, 1973.- 8 с.
8. , З.В. Полиэтилен низкого : Научно-технические основы синтеза []: учеб. пособие / , В.А.Григорьев, Е.В.Веселовская. - ; 1980. – 240 с.
9. Уайт Дж.Л. Полиэтилен,полипропилен и полиолефины []: учеб. пособие / Д, Д.Д.Чой. Пер.с англ. под ред. Е.С. – Санкт-Петербург: Профессия, 2006 – 256 с.

10.: «Полипропилен (): основные свойства, применения» // 2002—2018 . URL: http://plastinfo.ru/information/articles/52.

11. Андреас, Ф. и технология [Текст]: учеб. п / Ф.Андреас, К.Гребе. Пер.с нем. под ред. З.Н. – Л.:Химия, 1983. – 368 с.

12. , В.К. Технические полимерных материалов:с [Текст]: учеб.пособие / , В.В. Бурлов, А.Д.Паниматченко. – : Профессия; 240 с.

13. Кербер, М.Л. Полимерные материалы: структура, свой, технология [Текст]: . пособие / М.Л. , под общ. ред. А.А. Берлина – Санкт-Петербург.: , 2011. – 560 с.

14. Кацнельсон, М. Ю. массы. Свойства и е[Текст]: . пособие / М.ЮКанцельсон, Г.А. . - М.: Химия; 1978. – 567 с.

15. , Ф. Пластмассы руководство []: учеб пособие / Пер. с англ. под ред. Калиничева Э.Л. – : Профессия; 2009. – 400 с.

16. , Ю.П. Литье под термопластов [Текст]: .пособие / Ю.П.Ложечко, . – Санкт-Петербург: Профессия; – 224 с.
17. Полипропилен [ресурс]: статья. – . дан. – М.: Журнал «Полимерные », 2008-2017. – Режим : http://www.polymerbranch.com/catalogp/view/3.html&viewinfo=2, дный. – Загл. с экрана.
18. , О. Переработка пластмасс []: учеб.пособие / , Б.Фурт. Пер. с нем. под ред. И.В. - Санкт-Петербург: Профессия; – 320 с.
19. Освальд, Т. Литье под давлением [Текст]: / Т.Освальд, , П.Дж.Грэмман. Пер. с нем. под ред. Толочков Б.Ю - : Профессия; 2008. – 712 с.
20., С.В. Основы технологии пластмасс []: учеб.пособие / С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. - М.: , 2004. - 600с.
21. З.А. Методические к выполнению курсового и ди проектов по теме « производств по переработке методом под давлением» [Текст]: указания для хим.- . спец-ей / З.А. Кудрявцева, Ю.Т. . – Владимир: Владимир. го-суд. . ун-та, 1996. – 40 с.
22. , В.И. Технологическая подготовка формования изделий из [Текст]: учеб.п / В.И.Филатов, В.Д.Корсаков. - : Политехника; 1991.- 177 с.
23. , А.Н. Оборудование пластических масс []: учеб.пособие / , Н.Ф.Безхо-дарный. – Москва: ; 1960. – 268 с.
24. , Н.Н. Основы проектирования переработки полимеров []: учеб.посо-бие / , М.А.Шерышев. – М.: им. Д.И. Менделеева; 2013. – 280 с.
25. В.С. Основы проектирования заводов [Текст]: . пособие / В.С. , Е.Г. Осипов. – М.: Машиностроение; – 290 с.
26. Санитарные нормы промышленных предприятий [] : СН 245-71. – М., . – 118 с.
27. Гигиенические требования к производственных помещений. – правила и нормы [] : СанПиН – М., 1996. – 16 с.

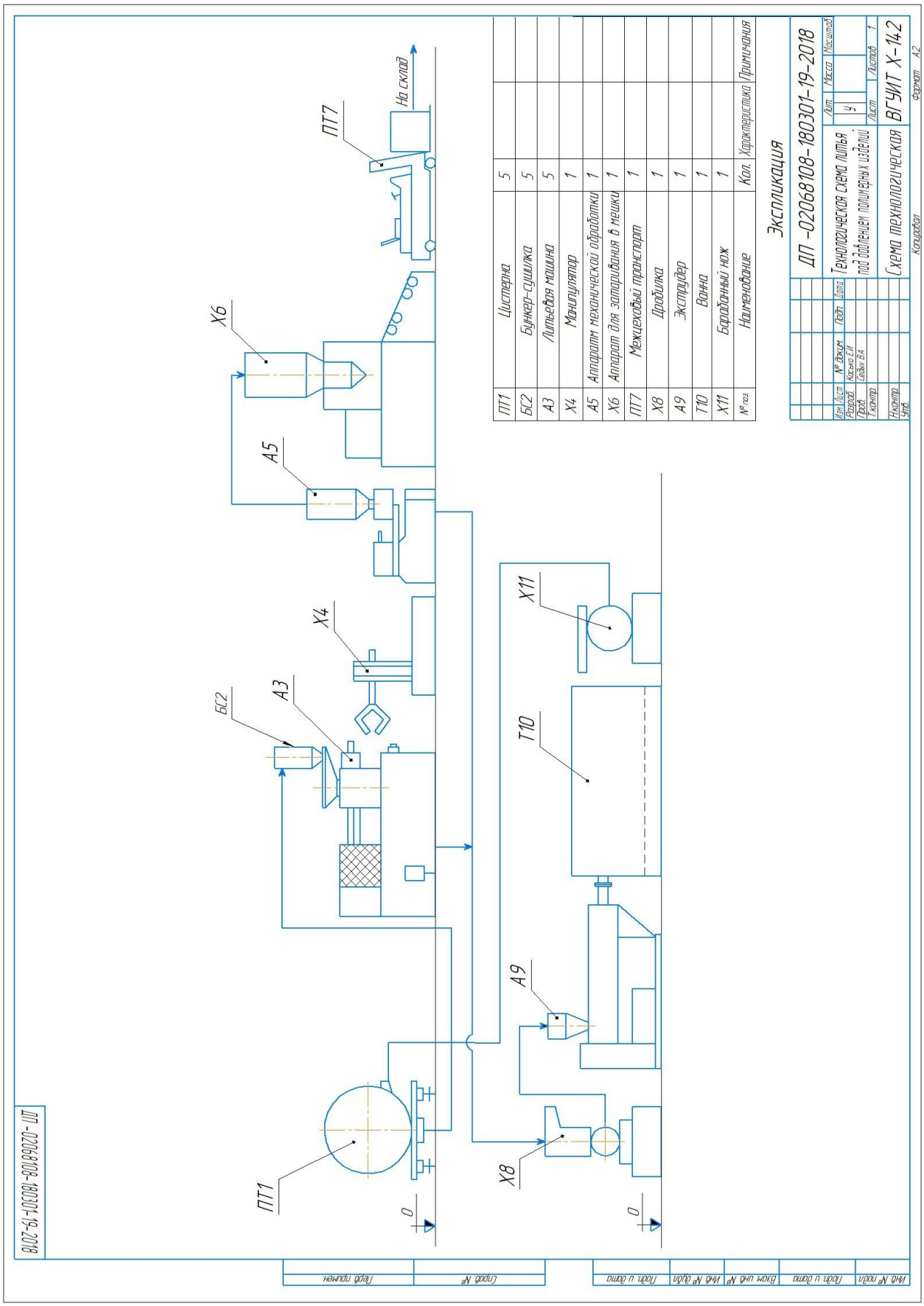
28. нормы и правила федерации. Защита от [Текст] : 23-03- 2003. – М., – 30 с.

29. Электробезопасность. Общие и номенклатура видов . Государственный [Текст] : ГОСТ Р – М., 2010. – 32 с.

30. Арустамов, Э.А. жизнедеятельности: Учебник для нтов учреждений профессиональных образования / Э.А. амов, Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко, Г.В. . — М.: ИЦ Академия, 2010. — 176 с

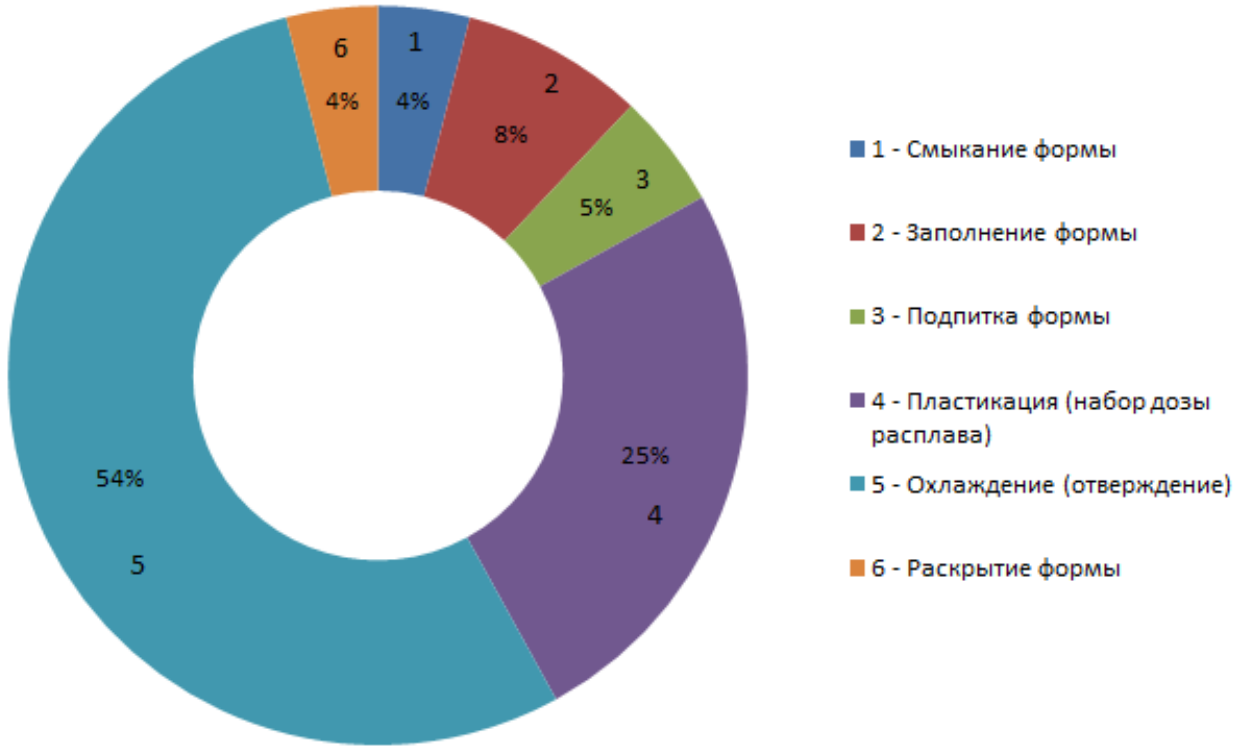
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рисунок 1. - Технологиеская схема литья под давлением полимерных изделий



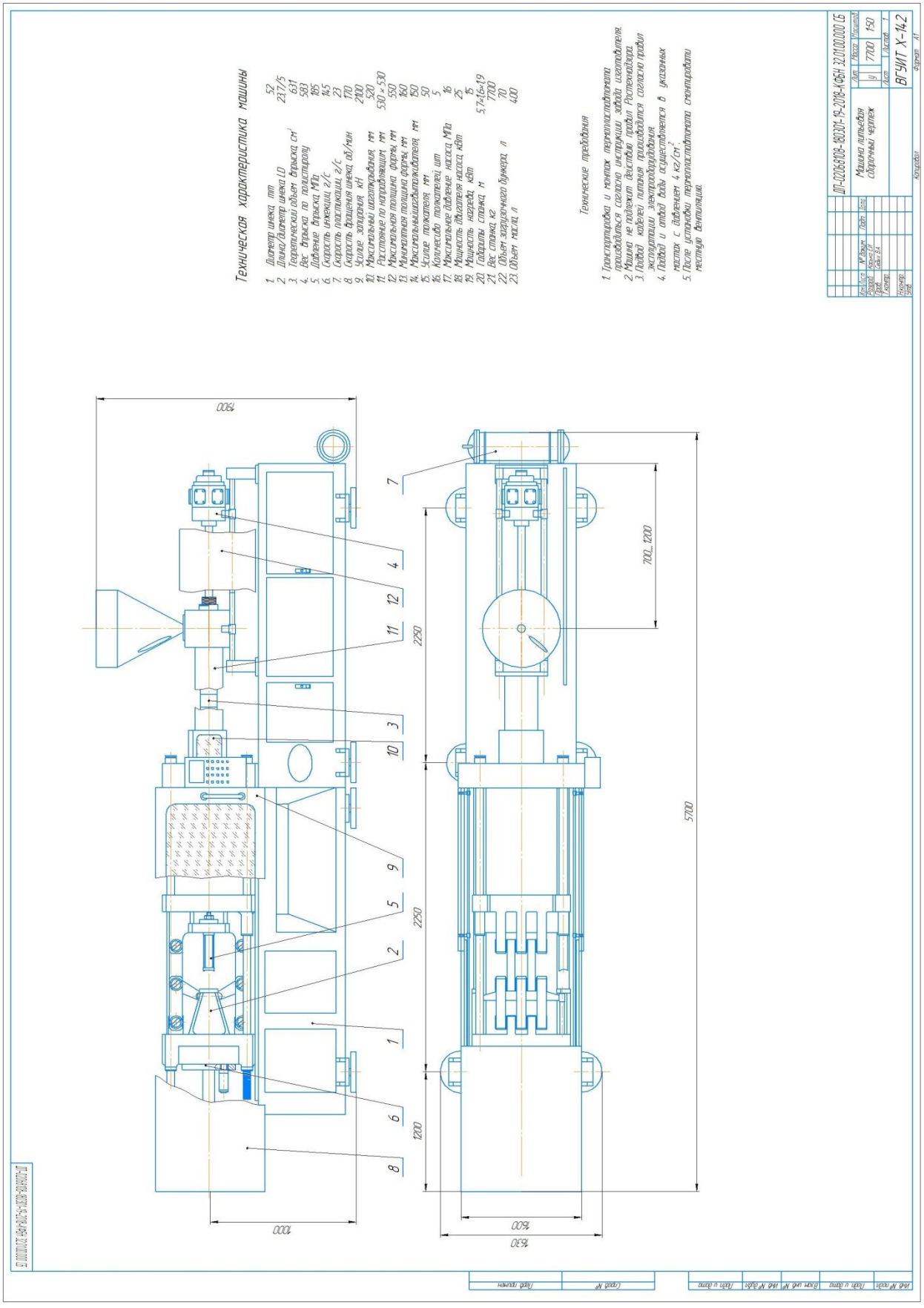
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Рисунок литья под давлением



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Машина литьевая



Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	ВКР 02068108-18.03.01-19-2018 ПЗ	Лист

ь

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Спецификация к чертежу машины литьевой

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
				Пояснительная записка		
А1			КФБН 32.01.00.000 СБ	Сборочный чертёж		
				Сборочные единицы		
А4		1	КФБН 32.01.00.100	Станина	1	
А4		2	КФБН 32.01.00.200	Рычажный механизм	1	
А4		3	КФБН 32.01.00.300	Массовый цилиндр	1	
А4		4	КФБН 32.01.00.400	Гидромотор	1	
А4		5	КФБН 32.01.00.500	Гидроцилиндр выталкивателя	1	
А4		6	КФБН 32.01.00.600	Пакетник	1	
А4		7	КФБН 32.01.00.700	Охладитель	1	
				Прочие изделия		
А4		4	КФБН 32.01.00.001	Защита рычагов	4	
А4		9	КФБН 32.01.00.002	Защита формы	2	
А4		10	КФБН 32.01.00.003	Защита впрыска	3	
А4		11	КФБН 32.01.00.004	Защита цилиндра	1	
А4		12	КФБН 32.01.00.005	Защита гидромотора	1	

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Каська Е.И		
Пров.		Седых В.А		
Н.контр.				
Утв.				

ДП-02068108-180301-19-2018-КФБН 32.01.00.000 СБ

Машина литьевая сборочный чертёж Сборочный чертеж

Лит.	Лист	Листов
У		1

ВГУИТ Х-142

Копировал

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Технические характеристики машин

Параметры	Servo Jet 150	Servo Jet 300	Servo Jet 470
Номинальное запирания формы, кН	1274	2100	3800
время раскрытия и закрытия , с			
Максимальный объем , см3	4	5	6,5
Максимальное давление , Мпа	290	630	1111
Объемная впрыска, см3/с	178	185	194
машины, мм	160	246	339
Длина	5215		
	1070	1230	1810
Высота		2445	2556
Масса с электрооборудованием, кг			
	5500	12000	19000

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Планировка

