Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт Новых материалов и технологий

Кафедра ИП и УТ

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой _____
(подпись)
Сунцов А.В.
(Ф.И.О.)

«13» июня 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Организация инженерной фирмы в металлургическом производстве.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
22.04.02.000.000.4856 ПЗ

Научный руководитель: Ф.И.О. Финкельштейн А.Б. подпись
ученая степень, ученое звание (должность)
Нормоконтролер: Ф.И.О. Финкельштейн А.Б. подпись
Студент группы НМТМ-2222 05 Ф.И.О Зуева Т.А. подпись

Екатеринбург
2024

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт Новых материалов и технологий

Кафедра ЛПиУТ

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой _____
(подпись)
Сулицин А.В
(Ф.И.О.)

«13» июня 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Организация интегрированной фирмы в литейном производстве

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
22.04.02.000.000.4856 ПЗ

Научный руководитель: Ф.И.О. Финкельштейн А.Б. подпись
ученая степень, ученое звание (должность)
Нормоконтролер: Ф.И.О. Финкельштейн А.Б. подпись
Студент группы НМТМ-222205 Ф.И.О Нуриддинов А.Р. подпись

Екатеринбург
2024

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт Новых материалов и технологий

Кафедра ЛПиУТ

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой _____
(подпись)
Сунцов А.В.
(Ф.И.О.)

«13» июня 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Организация интегрированной фирмы в литейном производстве

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
22.04.02.000.000.4856 ПЗ

Научный руководитель: Ф.И.О. Фишельштейн А.Б. подпись
ученая степень, ученое звание (должность)
Нормоконтролер: Ф.И.О. Фишельштейн А.Б подпись
Студент группы НМТМ-222205 Ф.И.О Иванов М.А. подпись

Екатеринбург
2024

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт новых материалов и технологий

Кафедра НП и УТ

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГЭК

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Сулицин А.В.
(Ф.И.О.)

«13» 06 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Организация инжиниринговой фирмы в литейном производстве

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
22.04.02.000.000.4856 ПЗ

Научный руководитель: Ф.И.О. Финкельштейн А.Б. подпись
ученая степень, ученое звание (должность)
Нормоконтролер: Ф.И.О. Финкельштейн А.Б. подпись
Студент группы ММТМ-222203 Ф.И.О Иванова Е.Д. подпись

Екатеринбург
202_

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 181 страниц, 20 таблиц, 55 рисунков, 25 литературных источников, 6 приложений.

Ключевые слова: отливка, инжиниринг, аутсорсинг, расчетчик цены, моделирование, паспорт модельного комплекта, технологическая карта, упрощённая система налогообложения, системы компьютерного моделирования, литье в хтс.

Диссертационная работа посвящена организации предприятия по оказанию инжиниринговых услуг в литейном производстве.

Во введении указана ключевая проблема, решаемая организацией данного предприятия. В первой главе рассмотрены предпосылки к организации инжиниринговой фирмы, маркетинговое положение на рынке, конкуренты и потенциальные клиенты. Предложены решения, делающие проектируемое предприятие уникальным на рынке. Во второй главе описаны продукты и услуги, оказываемые инжиниринговой фирмой. Продемонстрированы механизмы расчёта технологической документации, приведены примеры выполнения конкретных кейсов (в Приложении). В третьей главе рассмотрен механизм ценообразования на оказываемые работы и услуги. В четвертой главе показано изготовление сайта фирмы, в котором заложено ее основное конкурентное преимущество - наличие онлайн расчетчика, моментально формирующего коммерческое предложение. В пятой главе рассмотрено экономическое обоснование проекта. В заключении сформулированы достигнутые результаты.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ ... 3

АННОТАЦИЯ ... 6

ABSTRACT ... 7

ВВЕДЕНИЕ ... 8

1 ПРЕДПОСЫЛКИ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПАНИИ ... 9

2 ПРОДУКЦИЯ И УСЛУГИ ... 19

2.1 Расчет припусков на механическую обработку ... 21

2.2 Расчет прибылей ... 23

2.3 Расчет литниково-питающих систем ... 26

2.4 Конструирование оснастки ... 34

2.5 Пример выполнения ТЗ на разработку конструкции отливки ... 36

3 ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ ... 65

4 САЙТ ИНЖИНИРИНГОВОЙ ФИРМЫ ... 75

4.1 Проработка способов создания сайта ... 75

4.2 Описание выбранного инструмента создания сайта ... 76

4.3 Конструирование сайта ... 76

5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ... 94

5.1 Организационно-правовая форма ... 94

5.2 Инвестиции ... 99

5.2.1 SolidCAST. Finitesolutions Inc. США ... 100

5.2.2 LVMFlow. МКМ Софт. г. Ижевск, Удмуртия ... 102

5.2.3 CastCAE. CasTech. Финляндия ... 104

5.2.4 WinCast (Simtec). RWP Gmbh. Roetgen. Германия ... 105

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5.2.5 ProCAST. ESI Group 106

5.3 Доход от реализации 109

5.4 Калькуляция себестоимости 110

5.5 Экономическая оценка проекта 113

5.6 Риски 114

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 118

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 119

ПРИЛОЖЕНИЕ А 123

ПРИЛОЖЕНИЕ Б 141

ПРИЛОЖЕНИЕ В 148

ПРИЛОЖЕНИЕ Г 156

ПРИЛОЖЕНИЕ Д 173

ПРИЛОЖЕНИЕ Е 178

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

АННОТАЦИЯ

В настоящее время существует значительный дефицит конструкторско-технологического персонала на предприятиях литейного производства. Данная проблема не является уникальной для России – в промышленно развитых странах она существует уже более 30 лет и успешно решается при помощи аутсорсинга.

Инжиниринговая фирма предлагает для предприятий региона комплексное решение технологических задач, в том числе: разработку конструкции отливки, разработку технологии, разработку оснастки, изготовление оснастки на субподряде, получение опытной партии отливок. Для самостоятельного контроля параметров изготовления отливки предусмотрена закупка лабораторного оборудования. Существенным преимуществом проектируемого предприятия является наличие сайта с расчетчиком, позволяющего клиенту в режиме онлайн определить стоимость работ в зависимости от сложности отливки и возникающих при ее изготовлении проблем (кроме усадочных дефектов). На сайте предусмотрен контроль добросовестности заполнения клиентом контрольных форм. Уровень сложности контролируется по количеству размеров на чертеже. Решение указанных проблем оговаривается в договоре.

Приведены примеры решения сложных задач по конструированию отливок, оснастки, внедрению в производство. Описаны возникающие проблемы и решения.

Инжиниринговая фирма в литейном производстве открывается в формате ИП, в связи с небольшими оборотами. Рассчитана минимизация налогообложения, принята упрощенная система, доходы минус расходы.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ABSTRACT

There is a shortage of design and technological personnel at foundries. This problem is not unique to Russia - in “gold billion” countries it has existed for more than 30 years and is successfully solved with outsourcing.

The engineering company offers enterprises in the region a comprehensive solution to technological problems, including development of casting design, technology development, development of tooling, subcontracting of tooling, production of a pilot batch of castings. For independent control of casting manufacturing parameters, the purchase of laboratory equipment is provided. A significant advantage of the designed enterprise is the presence of a website with a calculator, which allows the client to determine online the cost of work depending on the complexity of the casting and the problems that arise during its manufacture (except for shrinkage defects). The site provides for monitoring the integrity of the client’s filling out forms. The level of complexity is controlled by the number of dimensions in the drawing. The solution to these problems is specified in the contract.

Examples of solving complex problems in the design of castings, equipment, and implementation in production are given. Emerging problems and solutions are described.

An engineering company in foundry production is opened as an individual entrepreneur due to low turnover. Tax minimization was calculated, a simplified system was adopted, income minus expenses.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ВВЕДЕНИЕ

Инжиниринговые фирмы в литейном производстве существуют в промышленно развитых странах уже более 50 лет, в России активно начали развиваться в начале 2000 годов, с началом промышленного подъёма. Новым толчком к развитию инжиниринга в литейном производстве является нарастающий дефицит технических специалистов, который не является уникальным для России явлением, а, следовательно, поставленная правительством России задача его преодоления решена не будет. Предприятиям необходимо приспосабливаться к новым условиям обеспечения технологической документацией. При этом необходимо опираться как на мировой опыт, так и на российские реалии. Оптимальным решением для России является схема, практикуемая в странах Европы, с небольшими инжиниринговыми фирмами.

Уровень конкуренции на рынке инжиниринговых услуг в настоящее время небольшой, порог вхождения в бизнес минимальный, поэтому для вновь организуемого предприятия существуют реальные возможности вписаться в производственные цепочки региона, на первом этапе. Тем не менее, вновь организуемое предприятие должно позаботиться о наличии уникальных предложений, которые бы заставили бизнес обратить внимание на предлагаемые услуги.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

1 ПРЕДПОСЫЛКИ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПАНИИ

Инжиниринг — это оказание широкого спектра инженерно-консультационных услуг, предоставляемого инжиниринговой компанией на основании заключенного контракта.

Объем рынка инжиниринговых услуг в период с 2018 по 2022 год увеличился на впечатляющие 78,9%, согласно последним статистическим данным (рис.1). По итогам 2022 года объем рынка достиг 3,4 триллиона рублей, однако с учетом инфляции этот показатель оказался ниже уровня 2021 года на 13,8%. Это означает, что в прошлом году рынок рос преимущественно за счет ценового фактора, а не реального увеличения объемов услуг [1].



Рисунок 1 - объем рынка инжиниринговых услуг

Эксперты отмечают, что инжиниринговые услуги играют ключевую роль в развитии различных отраслей промышленности и экономики в целом. Они включают в себя проектирование, строительство, реконструкцию и модернизацию объектов, а также предоставление консультаций по техническим вопросам. Растущий спрос на такие услуги обусловлен

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

необходимостью модернизации и расширения производственных мощностей, а также внедрения новых технологий для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий. Здесь стоит отметить, что на диаграмме представлены данные по всему инжинирингу по России.

Что касаемо инжиниринга в литейном производстве то его доля крайне мала. Объем рынка инжиниринговых услуг в сфере литейного производства по Свердловской области составляет порядка 30 миллионов рублей. Инжиниринговых компаний, которые занимается разработкой и внедрением технологий на предприятиях в литейной сфере очень мало. Это связанно в том числе с тем, что наблюдается огромная нехватка кадров, в частности инженеров высокой квалификации. По результатам опроса, проведенного аналитиками IT-холдинга Talent Tech 9 из 10 российских компаний (90%) в 2021 году столкнулись с проблемой кадрового голода; 63% заявили, что на рынке нет подходящих им кадров, а каждый третий работодатель (32%) пострадал от хэдхантинга, так как конкуренты стали чаще переманивать чужих сотрудников. В настоящее время в литейном производстве работает около 350 тыс. человек, в том числе рабочих — 92%, экономистов и менеджеров — 3 %, инженеров — 4,8%, научных работников — 0,2% (см. рис.1) [2].

Современная литейная отрасль России находится в постоянной конкурентной борьбе с крупными мировыми производителями. Сегодня наряду с большими объемами производства, предприятиям необходимо обеспечивать высокое качество выпускаемой продукции, удовлетворяющее требованиям потребителя. В этой связи литейные компании реализуют инвестиционные проекты, модернизируют производственные мощности и автоматизируют основные технологические процессы. Для эффективного освоения новых мощностей, оборудования и технологий необходимы высококвалифицированные специалисты, рабочие, инженеры, механики, программисты. На пути решения этой задачи литейные предприятия

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

сталкиваются с проблемой подбора необходимых квалифицированных кадров.

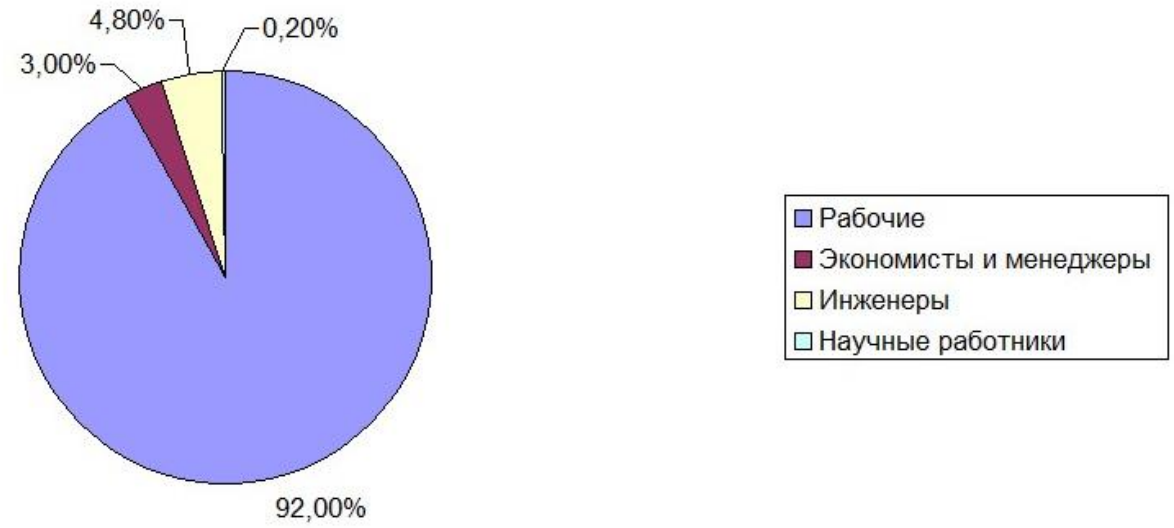


Рисунок 2 - структура работников литейного производства

Дефицит квалифицированных кадров касается всех этапов производства, начиная от проектирования до реализации проекта, с разработки новых продуктов и технологий до их непосредственного производства. Проблема дефицита квалифицированных специалистов в настоящее время является чрезвычайно острой. Нехватка квалифицированных кадров - один из основных факторов, препятствующих развитию экономики страны.

Объективно на современном рынке труда сложилась противоречивая ситуация. Компании не могут найти нужных кандидатов. И все это на фоне растущей в стране безработицы. При ближайшем рассмотрении данной проблемы заметим, что здесь нет никаких противоречий. Рост безработицы обусловлен высвобождением неквалифицированных кадров. Работодатели ищут возможность максимально сохранить профессионалов, в поиск и развитие которых были вложены немалые ресурсы предприятия [3].

Другой проблемой является то, что престиж инженерных и рабочих профессий невысок.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Руководители российских предприятий всерьёз озабочены кадровой проблемой. В свете современных реалий руководитель сам находит пути выхода из сложившейся ситуации. При грамотной кадровой политике можно ликвидировать дефицит персонала на отдельно взятом предприятии или компании. Необходимо наладить работу с местными учреждениями образования для стимулирования молодежи идти в технические специальности, так как предприятие может обеспечить гарантированной и высокооплачиваемой работой самых выдающихся студентов, но в действительности таких крайне мало и воспитать новых с нуля не всегда есть возможность, зато есть возможность повышать квалификацию уже работающих людей [4].

Инжиниринговые компании вполне могут решить сложные задачи, которые ставит предприятие для снижения брака на производстве, увеличения темпов производства и роста его в целом. Переложив обязанности по проектирование и реализации проектов, разработки новых продуктов и технологий на инжиниринговую фирму, которая в своем штате уже имеет высококвалифицированных специалистов у предприятия отпадает нужда в обладании своим собственным специалистом. Это также даст экономическую выгоду предприятиям, которые обратятся за помощью к инжинирингу. Поскольку в нынешнее время доля заработной платы в себестоимости продукции выросла в два раза, а материалы стали дороже на 20-30%, снижение доли брака на производстве за счет применения новых подходов и материалов заметно снизит трудовые, материальные и энергетические затраты производства на переделку этого брака. Также это даст возможность предприятиям создавать продукты, которые раньше им не удавалось сделать в связи с низкой квалификацией сотрудников и устаревшими технологиями.

Стоит отметить, что зачастую на литейном предприятии присутствует один или несколько инженеров, но возникают задачи, с которыми они не могут справиться в силу их обособленного развития в рамках одного предприятия.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Именно для этого и нужен аутсорсинг, благодаря которому можно решить задачи, которые внутренними силами предприятия решить не удается. Люди, работающие на аутсорсинге в инжиниринговых фирмах или сами на себя как, правило, имеют опыт работы в рамках разных предприятий и способны решать различного рода и сложности задачи. Спрос на такие услуги обусловлен необходимостью внедрения новых технологий для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий.

Наличие на предприятии собственных инженеров-технологов монополизирует в их руках разработку технологической документации, что крайне негативно отражается на конкурентоспособности производства. Обратимся к опыту промышленно развитых стран. В США, например, в 4500 литейных цехах лишь 2700 работающих имеют высшее образование, т.е. большая часть предприятий пользуется услугами сторонних специалистов.

Разработка технологической документации включает в себя выполнение чертежей модельной оснастки и технологическую карту на отливку, содержащую все параметры ее изготовления. Постановка этой задачи в конкурентные условия возможна по следующей схеме, существующей в промышленно развитых странах: предприятие, предоставляет заказы на разработку технологической документации в инженерную фирму, функции которой заключаются выборе оптимального технологического процесса и разработке оснастки (а обычно и ее изготовлении).

В дальнейшем фирма полностью поддерживает заказ, т.е. анализирует и устраняет причины возможных дефектов, что возможно делать оперативно благодаря существующим средствам связи. Такая схема подготовки производства широко используется японскими фирмами, корпорация Honda, например, при реконструкции завода Anna Engine Plant для разработки оснастки и технологических процессов воспользовалась услугами инженерной фирмы Harry Monat Co,Inc. Трудно представить, что Honda не в состоянии

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

оплачивать собственных специалистов, но она воспользовалась услугами именно сторонней фирмы.

Конкуренция инженерных фирм за сотрудничество с промышленными предприятиями позволит решить задачу внедрения последних научных достижений в практику литейного производства, многократно улучшит качество производимой инженерной продукции - технологической документации. Такая система подготовки производства избавит литейное предприятие от непомерного груза расходов и социальной ответственности за содержание собственных специалистов. В случае неудовлетворительной работы договор с инженерной фирмой может быть расторгнут. Таким образом, на нее будет возложена большая часть ответственности за качество продукции, в том числе финансовой [5].

Таким образом, область деятельности инжиниринговой фирмы в литейном производстве должна включать:

В литейном производстве в задачи инжиниринговой фирмы входит:

- Инженерно-конструкторский аутсорсинг;
- Инженерно-технологический аутсорсинг;
- Аудит;
- Технологический регламент;
- Проектирование цехов.

В связи с недостатком опыта было принято решение ограничится двумя первыми функциями, и при наличии потребности со стороны заказчика - изготовлением оснастки на субподряде.

В Свердловской области уже есть опыт существования инжиниринговых фирм в литейном производстве (табл.1). Наиболее известна, и на всероссийском уровне, фирма «Инжетех». Для эффективной

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

конкуренции как с существующими компаниями, новичок на рынке должен предложить не только ценовой демпинг, в случае с инжинирингом технологических процессов это не имеет большого влияния на спрос, но комфортные условия для заказчика, а именно предлагается использовать опыт промышленно развитых стран в части доведения технологической разработки до производства, и реализация комфортной интернет - среды для клиента: предлагается разработка сайта с расчетчиком, позволяющим клиенту в режиме онлайн определить стоимость работ в зависимости от сложности отливки и возникающих при ее изготовлении проблем (кроме усадочных дефектов).

Таблица 1 – Организации и индивидуальные специалисты по Свердловской области

Наименование организации	Индивидуальный специалист	Дата образования
ООО "ПКФ Технолит"	-	11.04.2005
ИП Тимченко	Тимченко Александр Сергеевич	13.10.2015
ООО "Интермолд"	-	01.06.2015
-	Шефер Арсений Андреевич	-
ООО "Инжетех"	-	27.03.2008
ООО «ЛП Убм"		28.01.2004

Организуемая инжиниринговая компания специализируется на сложных задачах в литейном производстве, с которыми по тем или иным причинам предприятия, заводы не в состоянии справиться, а также другие услуги, связанные с разработкой отливок.

Инженеры компании предоставлять следующие услуги:

- Проектирование отливок с учётом действующих технологических процессов на предприятии;
- Разработка технологического процесса для получения качественного литья;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

- Разработка литейной модельной оснастки для отливок различного уровня сложности;
- Моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении;
- Разработка технологической и технической документации;
- Консалтинговые услуги по решению сложных задач на предприятии;
- Внедрение технологий с учетом имеющегося на предприятии оборудования, условий и ресурсов.

К каждому заказу прикрепляется свой инженер, который ведет разработку и курирование процесса от чертежа до получения конечной продукции.

В качестве рынка сбыта инжиниринговых услуг данной компании выступают все литейные и машиностроительные заводы Свердловской области, работающие по технологии ХТС. Что касаемо сегментации рынка, то его можно разделить на следующие группы:

- Технология литья;
- Материал детали, формы, оснастки;
- Применение (общее и военное машиностроение, авиастроение, автомобилестроение, судостроение, приборостроение и т.д.);
- Географическое расположение;
- Уровень производства.

Приоритетными сегментами для компании являются предприятия, использующие технологию литья в ХТС, по материалам детали, формы и оснастки нет цели занять определенные виды этих материалов в этом плане компания гибка и может работать с любым материалом. По отраслям приоритетными направлениями являются общее машиностроение, автомобилестроение и приборостроение. По географическому расположению ограничением является Свердловская область с редкими исключениями. По

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

уровню производства в приоритете работать со всеми заводами и предприятиями, которые нуждаются в профессиональной помощи в решении их задач. Перечень потенциальных компаний для сотрудничества представлен в таблице 2.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 2 – Список потенциальных клиентов фирмы

№	Наименование организаций	Индекс	Город	Улица	Дом
1	ООО «Уралмашспецсталь»	620012	Екатеринбург	пл. 1 пятилетки	
2	ООО "Уральский металлургический завод"	620010	Екатеринбург	пер.Хибиногорский	33
3	АО "Уралтрансмаш"	620027	Екатеринбург	Фронтовых Бригад	29
4	ПАО "Машиностроительный завод им. М.И.Калинина"	620017	Екатеринбург	пр. Космонавтов	18
5	АО "Уральский турбинный завод"	620091	Екатеринбург	Фронтовых Бригад	18
6	АО "ПО "Уральский оптико-механический завод"	620100	Екатеринбург	Восточная	33б
7	ФГУП "НПО Автоматики"	620075	Екатеринбург	Мамина-Сибиряка	145
8	ЗАО "Уральский завод центробежного литья"	620144	Екатеринбург	Уктусская	10-15
9	АО "Каменск-Уральский литейный завод"	623416	К.-Уральский	Рябова	6
10	ФГУП "ПО "Октябрь"	623420	К.-Уральский	Рябова	8
11	ЗАО "Уралэлектромаш"	623427	К.-Уральский	К.Маркса	2
12	ООО "Полевской машиностроительный завод"	623391	Полевской	Ильича	6
13	АО "Полевской металлофурнитурный завод"	623391	Полевской	Крылова	4
14	ООО "Асбестовский Ремонтно-Машиностроительный завод"	624270	Асбест	Заводская	14
15	ООО "Уральский Завод Сварочного и Нефтегазового Оборудования "ИСКРА"	623131	Новоуткинск	Партизан	22
16	ОАО "Карпинский электромашиностроительный завод"	624930	Карпинск	Карпинского	1
17	ЗАО "Кушвинский завод прокатных валков"	624300	Кушва	Первомайская	43
18	ООО "Завод транспортного оборудования"	624300	Кушва	8 марта	2
19	АО "Красногвардейский крановый завод"	623770	Красногвардейск	Дзержинского	2
20	АО "Серовский механический завод"	624992	Серов	Агломератчиков	10
21	ФГУП Комбинат "Электрохимприбор"	624200	Лесной	пр. Коммунистический	6а
22	ОАО "Нижнетуринский машзавод Вента"	624350	Н.Тура	Малышева	2а
23	ЗАО "Дегтярский машиностроительный завод"	624272	Дегтярск	Озерная	27
24	ООО "Литейное производство УБМ"	623070	В.Серги	Володарского	10
25	ОАО "Металлист"	624350	Качканар	Промбаза	6
26	ЗАО ПКФ "Технолит"	620050	Екатеринбург	Маневровая	9-25
27	АО "Синарский трубный завод"	623401	К.-Уральский	Заводской проезд	1
28	Уральский литейно-механический завод	620078	Екатеринбург	Библиотечная	43-81

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2 ПРОДУКЦИЯ И УСЛУГИ

Выделим области литья, в которых планируется проводиться работа по инжинирингу и консалтингу:

- Литье методом ХТС;
- Литье алюминиевых сплавов;
- Литье стали;
- Литье чугуна.

Технологический процесс выглядит следующим образом:



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Инжиниринговая фирма в литейном производстве оказывает услуги по разработке технической документации. Последовательность подхода к разработке технической документации приведена в виде блок-схемы на рис.3.

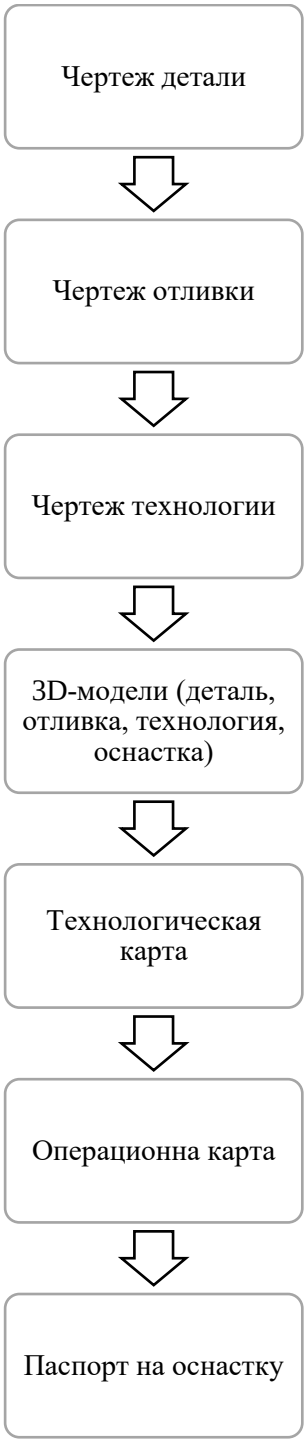


Рис. 3. Блок-схема подготовки технической документации.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Данная система позволяет выстроить четкую последовательность составления технической документации и разбить ее между сотрудниками компании. Рассмотрим формирование пакета технической документации на примере отливки «Патрубок».

Последовательность технологических процедур следующая:

1. Расчет припусков и зазоров стержней.

2. Расчет прибылей

3. Расчет литниково-питающей системы.

4. Контроль в системе компьютерного моделирования.

5. Составление исходящей документации (операционная карта, технологическая карта, паспорт на оснастку).

2.1 Расчет припусков на механическую обработку

Размер припусков на мех. обработку определяется по ГОСТ Р 53464-2009 [6].

На первом этапе с заказчиком согласуется степень точности поверхности, исходя из которой необходимо определить ряд припусков на механическую обработку (приложение Е, ГОСТ Р 53464-2009).

Таблица 3. Ряды припусков на механическую обработку.

Степень точности поверхности	1…2	3…4	5…6	7…8	9…10	11…12	13…14	15	16
Ряды припусков	1…2	1…3	1…4	2…5	3…6	4…7	5…8	6…9	7…10

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение таблицы 3

Степень точности поверхности	17	18	19	20	21	22
Ряды припусков	8…11	9…12	10…13	11…17	12…15	13т…16

Примечания:

1. Меньшие значения рядов припусков из диапазонов их значений следует принимать для термообрабатываемых отливок из цветных легкоплавких сплавов, большие значения – для отливок из ковкого чугуна, средние – для отливок из серого чугуна и высокопрочного чугуна, термообрабатываемых отливок из стальных и цветных тугоплавких сплавов.

2. Для верхних (при заливке поверхностей) отливок единичного и мелкосерийного производства, изготовляемых в разовых формах, допускается принимать увеличенные на 1…3 единицы значения ряда припусков.

Исходя из номинального размера каждой обрабатываемой поверхности и степени точности поверхности по таблице допуска элементов отливок в табл. 4 (таблица 1 ГОСТ Р 53464-2009) выбираем допуск литейных размеров на каждую обрабатываемую поверхность.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 4. Допуск элементов отливок.

Номинальный размер	Допуск размеров отливок, не более, для классов точности																					
	1	2	3т	3	4	5т	5	6	7т	7	8	9т	9	10	11т	11	12	13т	13	14	15	16
До 4 включ.	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	—	—	—	—	—	—
Св. 4 до 6 включ.	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,28	0,36	0,44	0,56	0,70	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	—	—	—	—	—
Св. 6 до 10 включ.	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	—	—	—
Св. 10 до 16 включ.	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,28	0,36	0,44	0,56	0,70	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	—	—
Св. 16 до 25 включ.	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0
Св. 25 до 40 включ.	0,11	0,14	0,18	0,22	0,28	0,36	0,44	0,56	0,70	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0	11,0	14,0
Св. 40 до 63 включ.	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0	16,0
Св. 63 до 100 включ.	0,14	0,18	0,22	0,28	0,36	0,44	0,56	0,70	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0	11,0	14,0	18,0
Св. 100 до 160 включ.	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
Св. 160 до 250 включ.	—	—	0,28	0,36	0,44	0,56	0,70	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0	11,0	14,0	18,0	22,0
Св. 250 до 400 включ.	—	—	0,32	0,40	0,50	0,64	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
Св. 400 до 630 включ.	—	—	—	—	0,56	0,70	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0	11,0	14,0	18,0	22,0	28,0
Св. 630 до 1000 включ.	—	—	—	—	—	0,80	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0
Св. 1000 до 1600 включ.	—	—	—	—	—	—	—	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0	11,0	14,0	18,0	22,0	28,0	36,0
Св. 1600 до 2500 включ.	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	40,0
Св. 2500 до 4000 включ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0	11,0	14,0	18,0	22,0	28,0	36,0	44,0
Св. 4000 до 6300 включ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	40,0	50,0
Св. 6300 до 10000 включ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	40,0	50,0	64,0
Св. 10000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	40,0	50,0	64,0	80,0

Выбранную величину допуска и ряд припуска на мех. обработку сопоставляем с таблицей общих припусков поверхности отливок (таблица 6, ГОСТ Р 53464-2009) и выбираем общий припуск на сторону в мм.

Полученные припуски на механическую обработку могут быть увеличены или уменьшены исходя из условий изготовления отливки и потребностей заказчика.

2.2 Расчет прибылей

Последовательность расчета прибылей:

1. Выделение узлов питания и определение объема каждого из них;
2. Определение коэффициента экономичности прибыли β, который зависит от принятой конфигурации прибыли, условий ее охлаждения и других факторов;
3. Определение объемной усадки сплава ε_V;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4. Расчет прибыли по формуле, сформулированной в

Объем питаемого узла ($V_{\text{п.у.}}$) можно определить исходя из моделирования кристаллизации металла в специализированном программном обеспечении. Также не учитывая моделирование кристаллизации можно воспользоваться методом вписанных окружностей.

При выборе типа прибыли учитываются принцип направленной кристаллизации, условия подвода металла к тепловому узлу, местные особенности формовочного участка и др.

Каждый тип прибыли имеет свой коэффициент экономичности β, который необходим в дальнейших расчетах.

Коэффициент экономичности β – это отношение объема усадочной раковины к объему сплава в прибыли. Данный коэффициент принципиально выражает полезное использование металла в прибыли и зависит от ее конфигурации, от прилагаемого к расплаву давления и тепловых условий работы прибыли. Чем выше этот коэффициент, тем эффективнее используется объем металла в прибыли, что позволяет уменьшить расход металла.

Основные типы прибылей:

- Закрытые прибыли (β = 0.09);
- Открытые прибыли (β = 0.1);
- Прибыли с газовым давлением (β = 0.14);
- Теплоизолированные прибыли (β = 0.13);
- Экзотермические прибыли (β = 0.2).

Требования к прибылям:

- Продолжительность кристаллизации прибыли должна быть больше, чем продолжительность затвердевания отливки;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

- Прибыль должна иметь запас расплава для компенсации объемной усадки питаемого теплового узла и самой прибыли.

Значения объемной усадки сплава выбираем по таблице № 5.

Таблица 5 - Значения объемной усадки различных сплавов.

Коэффициент объемной усадки сплавов ε	
Сталь	0.05400
АК12	0.03619
АК7-АК9	0.03921
Алюминиевые бронзы	0.08000
Алюминиевые латуни	0.09000
Высокомарганцовистая сталь	0.09000
Ковкий чугун	0.04000
ЛЦ17К3	0.06100
ЛЦ40С1	0.06500
Магниевые сплавы	0.07500

Формула для расчета прибыли по методу Йозефа Пржибыла [7]

$$V_{пр.} = \frac{V_{п.у.} \cdot \varepsilon_V}{\beta - \varepsilon_V}$$

Исходя из полученного объема питаемого узла подбирается геометрия прибыли. В среднем прибыль имеет вид цилиндра с полусферой в верхней его части. Объем прибыли складывается из суммы полусферы и цилиндра соответственно.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

По аналогии подбираются и рассчитываются геометрические параметры кольцевых прибылей, прибылей с овальным и круглым сечением.

Исходя из полученного объема питаемого узла подбирается геометрия прибыли. В среднем прибыль имеет вид цилиндра с полусферой в верхней его части. Объем прибыли складывается из суммы полусферы и цилиндра соответственно.

По аналогии подбираются и рассчитываются геометрические параметры кольцевых прибылей, прибылей с овальным и круглым сечением.

2.3 Расчет литниково-питающих систем

Литниково-питающие системы (ЛПС) служат для обеспечения заполнения литейных форм металлом с оптимальной скоростью, исключающей образование в отливке недоливов и неметаллических включений и компенсирующей объемную усадку в период затвердевания отливки с получением в ней металла заданной плотности [8].

При конструировании литниковой системы необходимо придерживаться ряда правил, направленных на обеспечение требований к литниковым системам.

1. Протяженность каналов литниковой системы должна быть максимально короткой и жидкий металл необходимо подводить к полости формы кратчайшим путем.

2. Поток металла, подводимый в полость формы, должен быть направлен вдоль стенки отливки или касательно к ней.

3. Подвод металла должен обеспечивать одностороннее движение металла в форме.

4. Нежелательно размещать элементы литниковой системы вблизи знаковых частей стержней, холодильников, а также жеребеек.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5. Подвод металла осуществляют в наиболее массивную часть отливки, если толщина ее стенок различается незначительно, и наоборот, металл подводят к тонким стенкам, если их толщины существенно различаются.

Расчет сводится к определению площади наименьшего сечения литниковой системы (стояка или питателя) с последующим определением (по соотношениям) площадей сечения остальных элементов системы.

Для сужающихся литниковых систем площадь наименьшего сечения F_n находят по формуле (метод Озанна–Диттерта [9]):

$$F_n = \frac{G}{\rho\tau\mu\sqrt{2gH_p}},$$

где G – масса отливки с литниковой системой, кг;

ρ – плотность заливаемого расплава, кг/м^3;

τ – продолжительность заливки формы, с;

μ – коэффициент расхода расплава, учитывающий потери на трение, повороты в литниковой системе;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

$H_р$ – расчетный статический напор, м.

Продолжительность заливки формы (τ) определяют по формулам, полученным в результате обобщения опыта работы различных литейных цехов. Для сложных по конфигурации, тонкостенных отливок массой до 500 кг время заливки рекомендуется определять по формуле:

$$\tau = S\sqrt{G},$$

где S – коэффициент, зависящий от толщины стенки отливки; при толщине стенок 2,5–3,5; 3,5–6,0 и 8–15 мм соответственно равен 1,66, 1,85 и 2,2.

Для средних и крупных отливок:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

$$\tau = S\sqrt[3]{G\delta}\,,$$

где δ – преобладающая толщина стенки отливки, мм; при δ до 10; 10–20; 20–40; 40 и более мм коэффициент S соответственно равен 1,0; 1,35; 1,50; 1,70.

Расчетный статический напор $H_р$ зависит от типа литниковой системы, положения отливки в форме, способа заливки и других факторов и определяется из соотношения:

$$H_p = H_0 - \frac{P^2}{2C}\,,$$

где H_0 – высота стояка от уровня металла в литниковой воронке или чаше до места подвода металла в форму, м;

Р – расстояние от верхней точки отливки до уровня подвода расплава в форму, м;

С – высота отливки в форме, с.

Для сифонной литниковой системы, когда Р = С, $H_р = H_0 – С/2$. При подводе металла сверху Р = 0, $H_р = H_0$.

В случае симметричного расположения отливки относительно плоскости разъема и подвода металла в ней (рис. 2.3, в) Р = С/2, $H_р = H_0 – С/8$.

Значение коэффициента расхода литниковой системы (μ) определяют по справочным таблицам. Для чугуна при заливке в сырую форму применяют μ = 0,35–0,50; в сухую – 0,41–0,60; для стали соответственно 0,25–0,42 и 0,30–0,50.

Площади сечений других элементов литниковой системы для отливок из серого чугуна рассчитывают из соотношений:

$$F_n : F_{шл} : F_{ст} = 1 : 1{,}2 : 1{,}4\,,$$

где $F_{шл}$ – площадь сечения шлакоуловителя;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

$F_{ст}$ – площадь сечения стояка в самом узком месте. При использовании в литниковой системе фильтровальной сетки площадь ее пропускного сечения ($F_{ф.с.}$) определяют из соотношения:

$$F_{п}: F_{ф.с.} = 1: 1\ (1: 0{,}7).$$

Для тонкостенных отливок пользуются соотношением:

$$F_{п}: F_{шл}: F_{ст} = 1: 1{,}06: 1{,}11.$$

При определении площадей сечения литниковой системы для стальных простых толстостенных отливок пользуются соотношением:

$$F_{п}: F_{шл}: F_{ст} = 1: 1{,}05: 1{,}1,$$

а сложных тонкостенных – соотношением:

$$F_{п}: F_{шл}: F_{ст} = 1: 1{,}1: 1{,}2.$$

При выборе конструкции литниковой системы для отливок из цветных сплавов (алюминиевых, магниевых, медных) особое внимание уделяют спокойному заполнению формы расплавом. С этой целью применяют расширяющие литниковые системы, в которых наименьшим сечением служит стояк ($F_{ст}$):

$$F_{ст} = \frac{G}{\rho \tau \mu \sqrt{2gH_p}}.$$

При расчетах площадей остальных каналов литниковой системы пользуются следующими соотношениями:

для литья алюминиевых и магниевых сплавов:

$$F_{п}: F_{шл}: F_{ст} = 4: 2: 1 (6: 3: 1),$$

для медных сплавов:

$$F_{п}: F_{шл}: F_{ст} = 2: 2: 1 (4: 4: 1),$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Зная площади сечений основных элементов литниковой системы, можно определить остальные их размеры.

Питатели и шлакоуловители имеют, как правило, трапецеидальное поперечное сечение, площадь которого определяется по формуле:

$$F_{n(\text{шл})} = \frac{a+b}{2} \cdot h_{n(\text{шл}),}$$

где a – большее основание трапеции, м;

b – меньшее основание трапеции, м;

$h_{n(шл)}$ – высота питателя (шлакоуловителя), м.

Размеры питателей при расчете зависят от места присоединения его к отливке. В случае присоединения питателя к прибыли отливки принимаются следующие соотношения его размеров: b = 0,7a, h_n = 1,25a.

Подставив их в формулу выше, получим размер большего основания:

$$a = \sqrt{1{,}07F_n}.$$

В случае присоединения питателя непосредственно к отливке высота его должна быть на 3–5 мм меньше толщины стенки, к которой он присоединен, но не менее $h_{n\,min}$.

Минимальная высота питателя для чугунных отливок определяется по эмпирическому уравнению:

$$h_{n\,min} = 3{,}5 - 0{,}01[T_{\text{зал}\,min} - (1670 - 124C_{\text{экв}})],$$

где $T_{зал\,min}$ – минимальная температура заливки, К;

$C_{экв}$ – углеродный эквивалент.

Углеродный эквивалент зависит от положения чугуна относительно эвтектичной точки на диаграмме железо-углерод и может быть определен из выражения:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

$$C_{экв} = C_{общ} + 0{,}3(Si + P),$$

где $C_{общ}$ – содержание углерода в чугуне;

Si, P – содержание в чугуне кремния и фосфора.

Значение углеродного эквивалента ($C_{экв}$) для серых чугунов марок СЧ15; СЧ20; СЧ25 принимают соответственно 4,25; 4,1; 3,85, для высокопрочных чугунов ВЧ45, ВЧ50 соответственно 3,9; 3,8, для ковких чугунов КЧ30; КЧ45 соответственно 3,1; 3,0 [10].

Длина питателя выбирается в зависимости от конструкции литниковой системы, массы отливки, минимально допустимой толщины слоя смеси между моделью и шлакоуловителем и берется по возможности минимальной.

В случае подвода расплава к отливке несколькими питателями рассчитанная площадь сечения питателя ($F_п$) является суммарной.

Для определения размеров сечения шлакоуловителя применяются такие же соотношения, как и для питателей, присоединенных к прибыли отливки. Поскольку для освобождения от неметаллических включений расплав должен пройти внутри шлакоуловителя определенное расстояние, его длину до питателя ($l_{шл}$) определяют по формуле:

$$l_{шл} = 1{,}2h_{шл}\frac{\nu_{шл}}{\nu_{в}},$$

где $h_{шл}$ – высота сечения шлакоуловителя, м;

$\nu_{шл}$ – скорость сплава в шлакоуловителе, м/с;

$\nu_{в}$ – скорость всплытия частицы, м/с.

Скорость всплытия частиц ($\nu_{в}$) определяется из формулы:

$$\nu_{в} = 2\sqrt{\frac{d_{шл}}{3}\cdot\frac{\rho_{Me} - \rho_{шл}}{\rho_{Me}}\cdot g},$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

где $d_{шл}$ – диаметр частицы (~0,002 м);

ρ_{Me}, $\rho_{шл}$ – плотность соответственно расплава и неметаллической частицы (~4500 кг/м^3), кг/м^3;

g – ускорение силы тяжести, м/с.

Скорость расплава в шлакоуловителе рассчитывают по формуле:

$$v_{шл} = \frac{G_ж}{\tau \cdot \rho_{Me} \cdot F_{шл}},$$

где $G_ж$ – масса жидкого металла в форме, кг;

τ – продолжительность заливки, с;

$F_{шл}$ – площадь поперечного сечения шлакоуловителя, м^2.

Если через шлакоуловитель расплав подводится к нескольким отливкам, то площадь его поперечного сечения ($F_{шл}$) умножается на количество отливок. При большой длине шлакоуловителя его делают ступенчатым, уменьшая его площадь после прохождения очередного питателя.

Диаметр стояка ($d_{ст}$) в самом узком месте определяют из выражения:

$$d_{ст} = 2\sqrt{F_{ст}\frac{n}{\pi}},$$

где n – количество отливок в форме, шт.

По найденному значению ($d_{ст}$) определяют верхний диаметр стояка ($d_{ст.в}$), для расширяющегося стояка (машинная формовка) $d_{ст}$= $d_{ст.в}$, а для сужающегося (ручная формовка) $d_{ст.в} = d_{ст} + 2h_{укл.}$, где $h_{укл.}$ – основание уклона, определяемого по ГОСТ 3212–92 [11].

После выбора литниковой воронки (чаши) и расчета сечений питателя, шлакоуловителя и стояка литниковой системы определяем ее массу ($G_{л.с.}$):

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

$$G_{\text{л.с.}} = G_{\text{п}} + G_{\text{шл}} + G_{\text{ст}} + G_{\text{л.ч.}}$$

где $G_{\text{п}}$ – масса питателей, кг;

$G_{\text{шл}}$ – масса шлакоуловителей, кг;

$G_{\text{ст}}$ – масса стояка, кг;

$G_{\text{л.ч}}$. – масса литниковой чаши (воронки), кг.

Масса питателей (шлакоуловителей) определяется по формуле:

$$G_{n(\text{шл.})} = F_{n(\text{шл.})} \cdot l_{n(\text{шл})} \cdot \rho \cdot n\ ,$$

где n – количество питателей (шлакоуловителей) в форме, ед.

Масса стояка и литниковой воронки определяется из выражения:

$$G_{\text{ст(лв.)}} = \frac{1}{3}\pi H(R_1^2 + R_1 \cdot R_2 + R_2^2) \cdot \rho,$$

где $H_{\text{ст}}$ – высота стояка (литниковой воронки), м.

Определив массу литниковой системы, уточняем время заливки (τ) и площади сечений элементов литниковой системы $F_{\text{п}}'$, $F_{\text{шл}}'$, $F_{\text{ст}}'$:

$$\tau' = S\sqrt{G + G_{\text{л.с.}}};$$

$$F_{\text{п}}' = \frac{G + G_{\text{л.с.}}}{\rho\tau'\mu\sqrt{2gH_p}}.$$

По полученным значениям определяем уточненную массу литниковой системы ($G_{\text{л.с.}}'$).

Расчеты повторяются до тех пор, пока разница между последующим определением значения $G + G_{\text{л.с.}}$ и предыдущим не будет превышать 3 %, также уточняем длину шлакоуловителя до первого питателя.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2.4 Конструирование оснастки

Важным моментом при конструировании оснастки является назначение зазоров стержней. Технологические зазоры назначаются в соответствии с ГОСТ 3212-92. При определении технологических зазоров между знаками формы и стержня нужно учесть класс точности модельного комплекта, материал, габарит стержня и вид формовки. Класс точности модельного комплекта определяется по таблице 6 (Таблица 15, ГОСТ 3212-92).

Таблица 6 - Выбор класса точности модельного комплекта.

Класс точности отливок ГОСТ 26645	Класс точности модельного комплекта
4, 5т	1
5, 6	2
7, 7т	3
8, 9т	4
9, 10	5
11т, 11	6
12, 13т	7
13, 14	8
15, 16	9

В среднем технология оперирует 7…9 классами точности модельных комплектов из дерева. Ниже приведена таблица выбора зазоров исходя из длины стержня и высоты знака табл. 7. (таблица 10, ГОСТ 3212-92).

Таблица 7 - Выбор зазоров для стержней.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Высота знака h или h_1	Зазор S_1 (S_2) при длине стержня											
	До 40	Св. 40 до 63	Св. 63 до 100	Св. 100 до 160	Св. 160 до 250	Св. 250 до 400	Св. 400 до 630	Св. 630 до 1000	Св. 1000 до 1600	Св. 1600 до 2500	Св. 2500 до 4000	Св. 4000
До 25	0,3	0,4		0,5	0,6	0,7		1,1	1,4	1,9	2,7	3,3
Св. 25 до 40	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	1,3	1,6	2,2	3,0	3,5
» 40 » 63	0,5	0,6		0,7	0,8	0,9						
» 63 » 100												
» 100 » 160			0,7			1,0	1,0					
Св. 160 до 250	0,6	0,7		0,8	0,9			1,4	1,7			
» 250 » 400			0,8				1,1		1,8	2,3	3,2	3,7
» 400 » 630	0,7	0,8		0,9	1,0	1,1	1,2			2,4	3,3	
» 630 » 1000	0,8	0,9		1,0	1,1	1,2	1,3	1,6	1,9	2,5		4,0
» 1000 » 1600	0,9	1,0			1,3		1,5	1,7	2,1	2,8	3,5	
» 1600 » 2500	1,2	1,4		1,5	1,6		1,7	1,9	2,3	3,0	3,8	4,5
» 2500 » 4000	1,5	1,7			2,0		2,3	2,0	2,5	3,2		
» 4000	1,8	2,0			2,3		2,5	2,7	3,0	3,8	4,0	5,0
	(0,5)	(0,6)	(0,7)	(0,8)	(0,9)	(1,0)	(1,3)	(1,7)	(2,3)	(3,2)	(4,3)	(5,2)

Значение зазора S_3 следует принимать равным 1.5

Схематичные представления зазоров стержней показаны на рисунках 4 и 5.

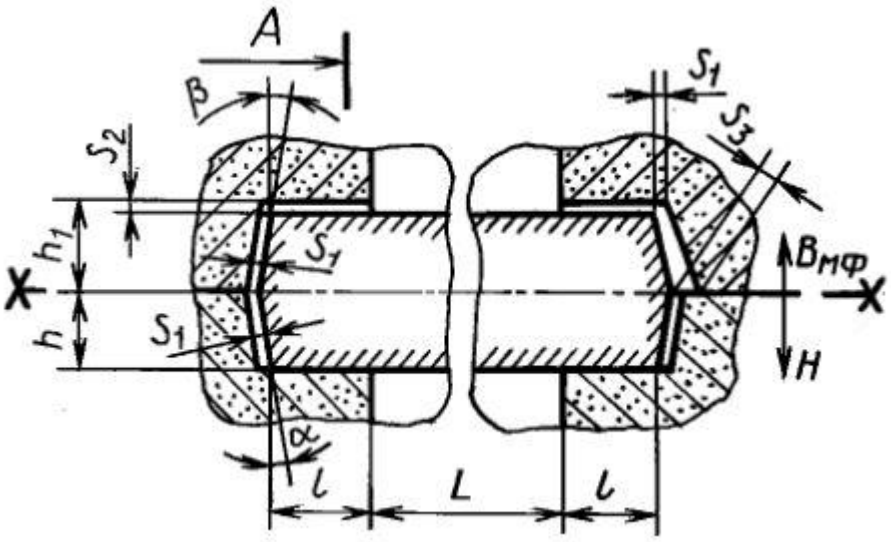


Рисунок 4 - Эскиз зазоров S_1, S_2, S_3

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

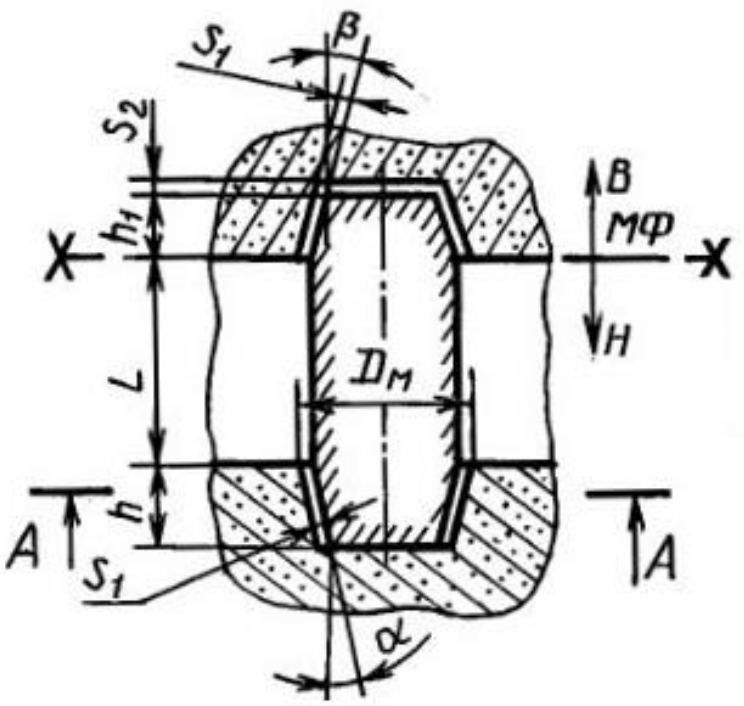


Рисунок 5 - Эскиз зазоров S_1, S_2.

Зазоры в стержнях необходимы, так как обеспечивают корректную постановку стержней в форму.

2.5 Пример выполнения ТЗ на разработку конструкции отливки

Пример продемонстрирован на отливке «Патрубок» (рис.8-9). Припуски на механическую обработку назначаются в соответствии с ГОСТ Р 53464-2009. На данную деталь были назначены следующие допуски на механическую обработку:

1. размер 295 – 3 мм;
2. размер 230 – 3 мм;
3. размер 400 – 2,3 мм;
4. размер 19 – 1,7 мм;
5. размер 235 -1,7 мм.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Определение длинны стержневых знаков и технологических зазоров осуществляется в соответствии с ГОСТ 3212-92.

Для обеспечения необходимой конфигурации отливки потребовалось 3 стержня.

Стержень №1 и №2 (см. рис.6) устанавливаются в форму без знаков их позиционирование происходит за счет стенок формы.

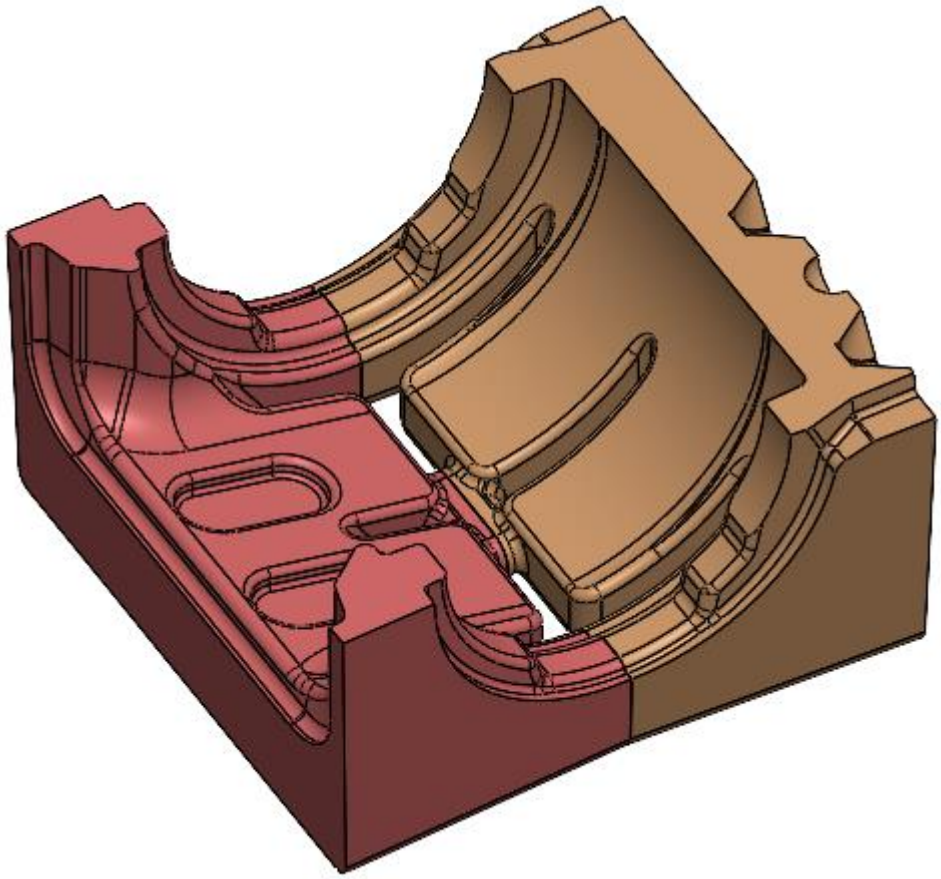


Рисунок 6 – стержни №1 и №2

Величина технологического зазора между стержнями и формой составляет 1 мм.

Стержень №3 (см. рис.2) устанавливается в форму после первого и второго опираясь на них.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

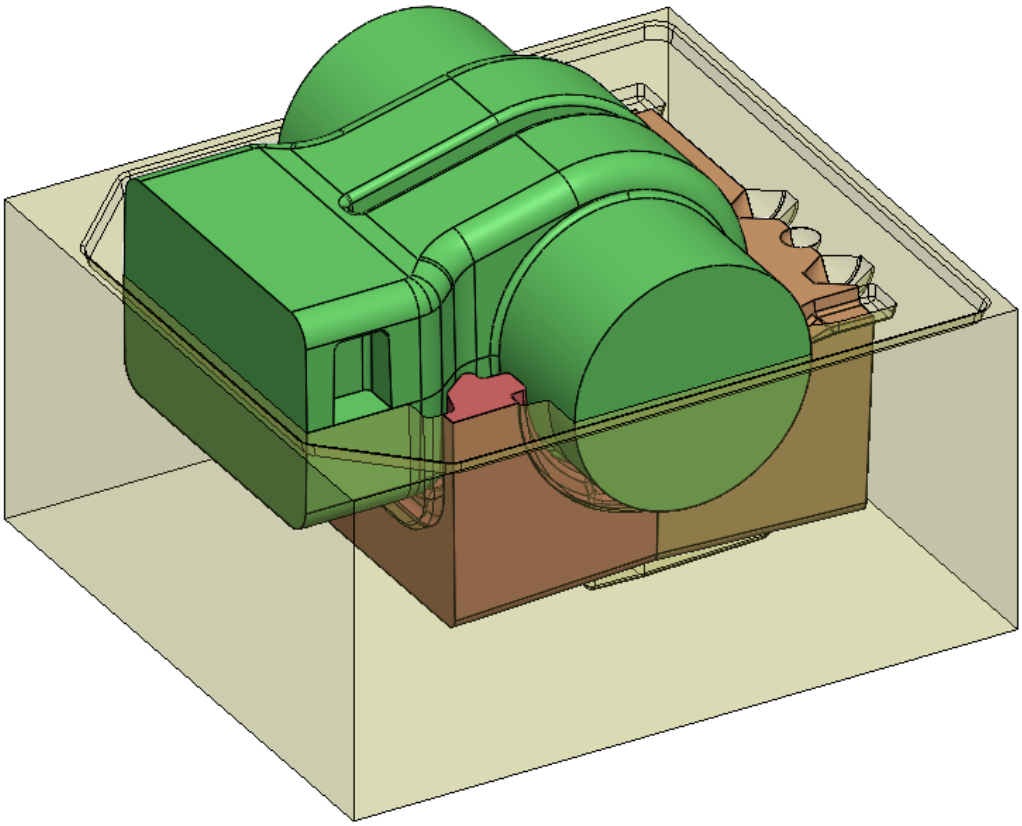


Рисунок 7 – стержни №3

Длина знаков составляет 130 мм, величина технологического зазора 1,2 мм.

Находим объем прибыли по следующей формуле:

$$V_{\text{пр}} = \frac{\left(V_{\text{п.у.}} \cdot \varepsilon_{V\Sigma}\right)}{\left(\beta - \varepsilon_{V\Sigma}\right)}.$$

Суммарная относительная объемная усадка сплава $\varepsilon_{V\Sigma}$ зависит от температуры заливки. Ее значение, для легированного чугуна, при выполнении расчетов можно определить по следующим зависимостям:

$$\varepsilon_{V\Sigma} = 0{,}03 + 0{,}00016 \cdot \Delta T$$

Здесь ΔT – перегрев сплава над температурой ликвидуса $T_л$, 80 °С.

$$\varepsilon_{V\Sigma} = 0{,}03 + 0{,}00016 \cdot 80 = 0{,}0428$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Коэффициент экономичности прибыли β зависит от формы прибыли, теплофизических условий ее работы и характера затвердевания сплава. Для отливок из легированного чугуна коэффициент β можно принять равным: 0,10 – 0,11.

Данные по объемы питаемых узлов берем из 3D-модели отливки Патрубок:

$V_{п.у.1} = 0{,}00338$ м^3;

$V_{п.у.2} = 0{,}00288$ м^3;

$V_{п.у.3} = 0{,}00108$ м^3;

$V_{п.у.4} = 0{,}00623$ м^3;

$V_{п.у.5} = 0{,}00623$ м^3;

$V_{п.у.6} = 0{,}00145$ м^3;

$V_{п.у.7} = 0{,}00072$ м^3;

$V_{п.у.8} = 0{,}00072$ м^3.

Поскольку объёмы узлов 4 и 5 равны и объемы узлов 7 и 8 тоже равны между собой, расчёт объема прибыли будет производить только для одного из тепловых узлов соответственно.

Зная все величины найдем объемы прибылей:

$$V_{пр.1} = \frac{(0{,}00338 \cdot 0{,}0428)}{(0{,}1 - 0{,}0428)} = 0{,}0025 \text{ м}^3;$$

$$V_{пр.2} = \frac{(0{,}00288 \cdot 0{,}0428)}{(0{,}1 - 0{,}0428)} = 0{,}00215 \text{ м}^3;$$

$$V_{пр.3} = \frac{(0{,}00108 \cdot 0{,}0428)}{(0{,}1 - 0{,}0428)} = 0{,}0008 \text{ м}^3;$$

$$V_{пр.4} = \frac{(0{,}00623 \cdot 0{,}0428)}{(0{,}1 - 0{,}0428)} = 0{,}0047 \text{ м}^3;$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

$$V_{\text{пр.6}} = \frac{(0{,}00145 \cdot 0{,}0428)}{(0{,}1 - 0{,}0428)} = 0{,}001 \text{ м}^3;$$

$$V_{\text{пр.7}} = \frac{(0{,}00072 \cdot 0{,}0428)}{(0{,}1 - 0{,}0428)} = 0{,}0005 \text{ м}^3.$$

Определяем время заливки

$$\tau = 2{,}2\sqrt{163{,}5} = 28{,}1, \text{с}.$$

Определяем статический напор *H*р, для чего находим H_0, которое будет равно высоте верхней опоки (так как питатели расположены в плоскости разъема), равной 360 мм, высоту отливки *C* = 561,5 мм и расстояние от места подвода металла до верха отливки *P* = 242,5 мм.

$$H_p = 360 - \frac{242{,}5^2}{2 \cdot 561{,}5} = 0{,}307, \text{м}.$$

Выбираем значение коэффициента μ, для чугуна при заливке в сырую форму для данной литниковой системы μ = 0,4.

Рассчитываем суммарную площадь сечения питателей (*F*п):

$$\sum F_{\text{п}} = \frac{163{,}5}{7200 \cdot 28{,}1 \cdot 0{,}4\sqrt{2 \cdot 9{,}8 \cdot 0{,}307}} = 0{,}00082, \text{м}^2;$$

$$F_{\text{п}} = \frac{0{,}00082}{4} = 0{,}000205, \text{м}^2.$$

Определяем площади сечения шлакоуловителей и стояка для отливки из соотношения:

$$F_{\text{шл}} = 0{,}000205 \cdot 1{,}2 = 0{,}000246, \text{м}^2;$$

$$F_{\text{ст}} = 0{,}000205 \cdot 1{,}4 = 0{,}000287, \text{м}^2;$$

Находим массу питателей и шлакоуловителей. Длину питателей принимаем равной 50 мм, а их количество 4.

$$G_{\text{п}} = 0{,}00082 \cdot 0{,}05 \cdot 7200 \cdot 4 = 1{,}18, \text{кг};$$

$$G_{\text{шл}} = 0{,}000246 \cdot 0{,}67 \cdot 7200 \cdot 3 = 3{,}56, \text{кг};$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Для определения массы стояка определяем его площадь сечения и диаметр в верхней части.

$$d_{\text{ст.в}} = 2\sqrt{0{,}000287 \cdot \frac{1}{3{,}14}} = 0{,}019 \text{ м} = 19, \text{мм}.$$

Определяем номер литниковой воронки – № 2, ее размеры: *d*ст.в. = 23 мм, *hr* = *D* = 3·23 = 69, мм. Высота стояка *H*ст = 360 – 69 = 291, мм.

По ГОСТ 3212–92 определяем величину уклона – 1,45 мм, нижний диаметр стояка *d*н = 23 + 2,9 = 26, мм.

Определяем массу стояка и литниковой воронки:

$$G_{\text{ст}} = \frac{3{,}14 \cdot 0{,}023^2 + 3{,}14 \cdot 0{,}026^2}{8} \cdot 0{,}291 \cdot 7200 = 0{,}99, \text{кг};$$

$$G_{\text{л.в.}} = \frac{3{,}14 \cdot 0{,}023^2 + 3{,}14 \cdot 0{,}069^2}{8} \cdot 0{,}069 \cdot 7200 = 1{,}03, \text{кг};$$

Таким образом масса литниковой системы будет равна

$$G_{\text{л.с.}} = 1{,}18 \cdot 4 + 3{,}56 \cdot 3 + 0{,}99 + 1{,}03 = 17{,}42, \text{кг}.$$

Определяем массу литниковой системы, уточняем время заливки и площадь сечения питателя.

$$\tau' = 2{,}2\sqrt{163{,}5 + 17{,}42} = 29{,}6, \text{с}.$$

$$\sum F'_{\text{п}} = \frac{163{,}5 + 17{,}42}{7200 \cdot 29{,}6 \cdot 0{,}4\sqrt{2 \cdot 9{,}8 \cdot 0{,}307}} = 0{,}000865, \text{м}^2;$$

$$F'_{\text{п}} = \frac{0{,}000865}{4} = 0{,}000216, \text{м}^2;$$

$$F'_{\text{шл}} = 0{,}000216 \cdot 1{,}2 = 0{,}000259, \text{м}^2;$$

$$F'_{\text{ст}} = 0{,}000216 \cdot 1{,}4 = 0{,}000302, \text{м}^2;$$

$$G'_{\text{п}} = 0{,}000865 \cdot 0{,}05 \cdot 7200 \cdot 4 = 1{,}24, \text{кг};$$

$$G'_{\text{шл}} = 0{,}000259 \cdot 0{,}67 \cdot 7200 \cdot 3 = 3{,}74, \text{кг};$$

$$d_{\text{ст.в}} = 2\sqrt{0{,}000302 \cdot \frac{1}{3{,}14}} = 0{,}019 \text{ м} = 19, \text{мм}.$$

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Номер литниковой воронки не изменился, так как dст.в. = 23 мм у воронки № 2 больше расчетного, следовательно, не изменилась масса стояка и литниковой воронки, а масса литниковой системы будет равна

$$G'_{\text{л.с.}} = 1{,}24 \cdot 4 + 3{,}74 \cdot 3 + 0{,}99 + 1{,}03 = 18{,}2, \text{кг}.$$

Графически результаты разработки конструкторской документации представлены на рис.10-16.

Разбор других кейсов представлен в приложениях Б, В и Г.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

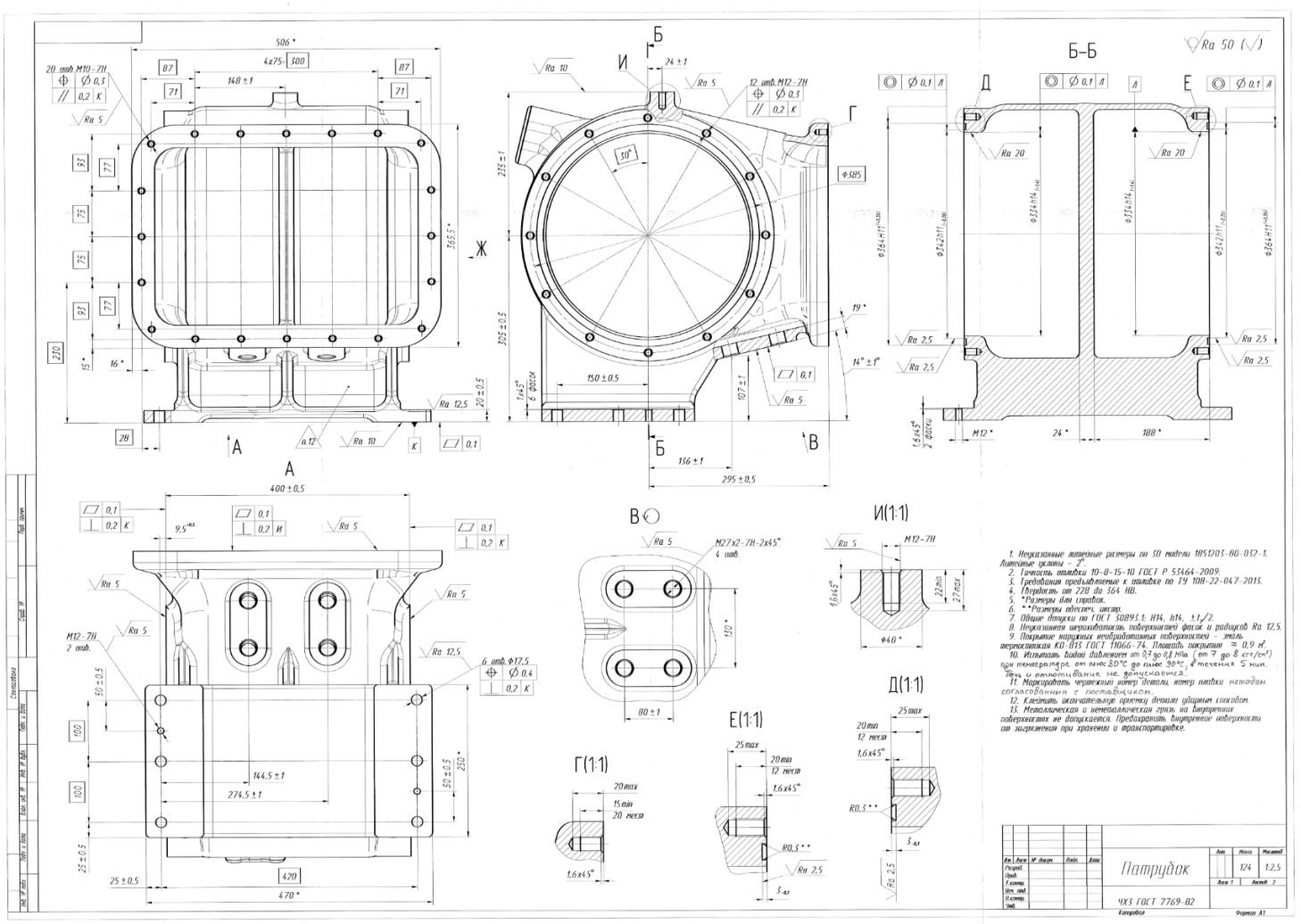


Рисунок 8 – чертеж детали Патрубок (лист 1)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

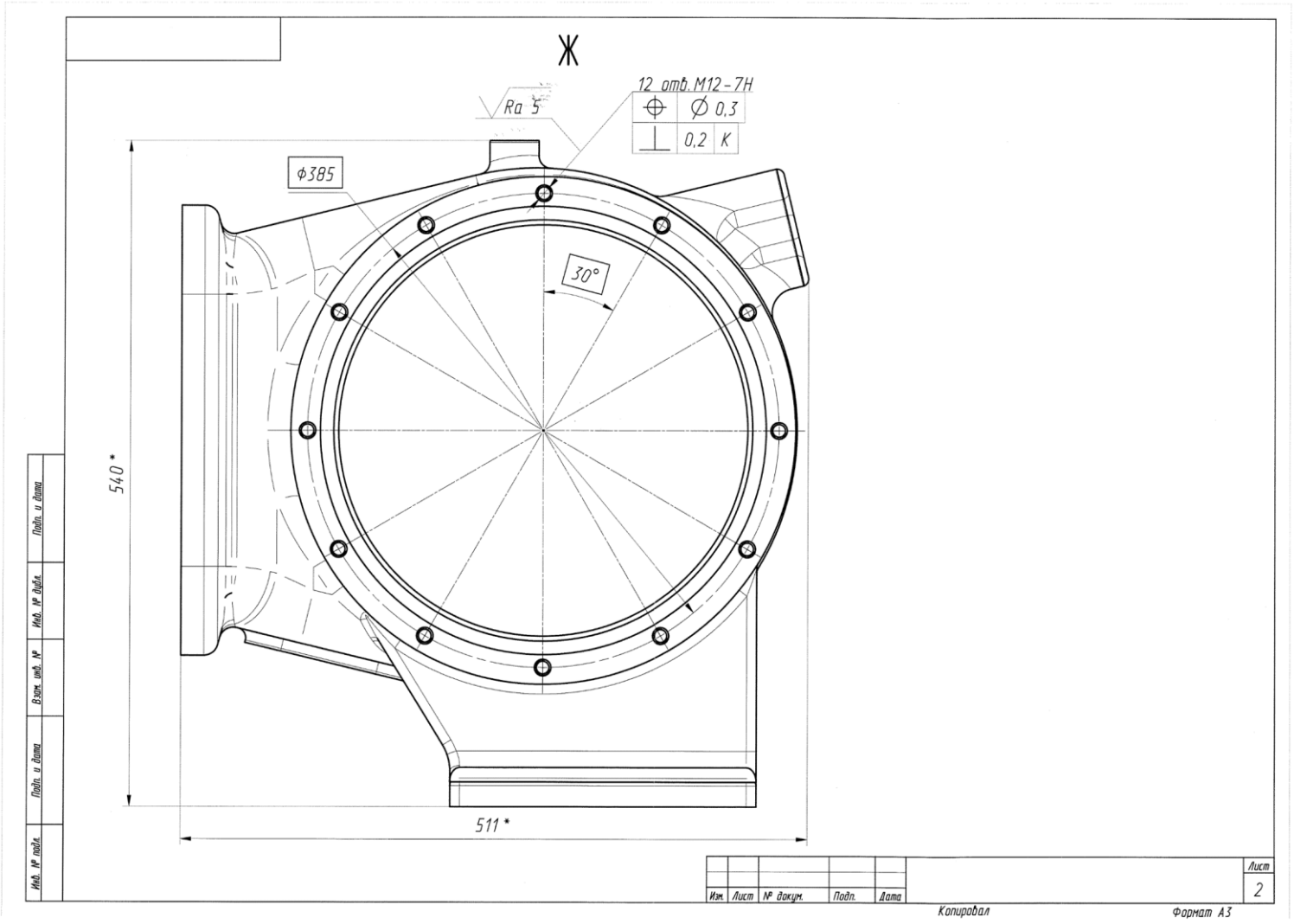


Рисунок 9 - чертеж детали Патрубок (лист 2)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

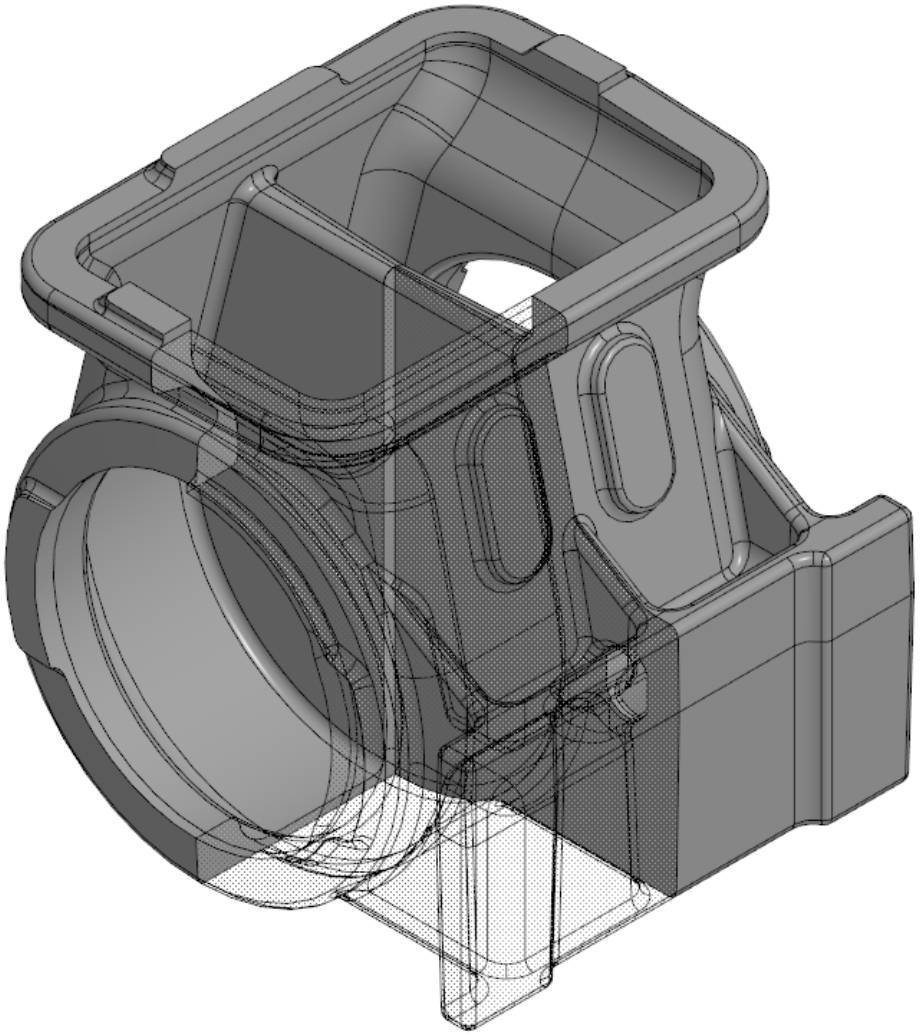


Рисунок 10 – 3D-модель отливки Патрубок

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

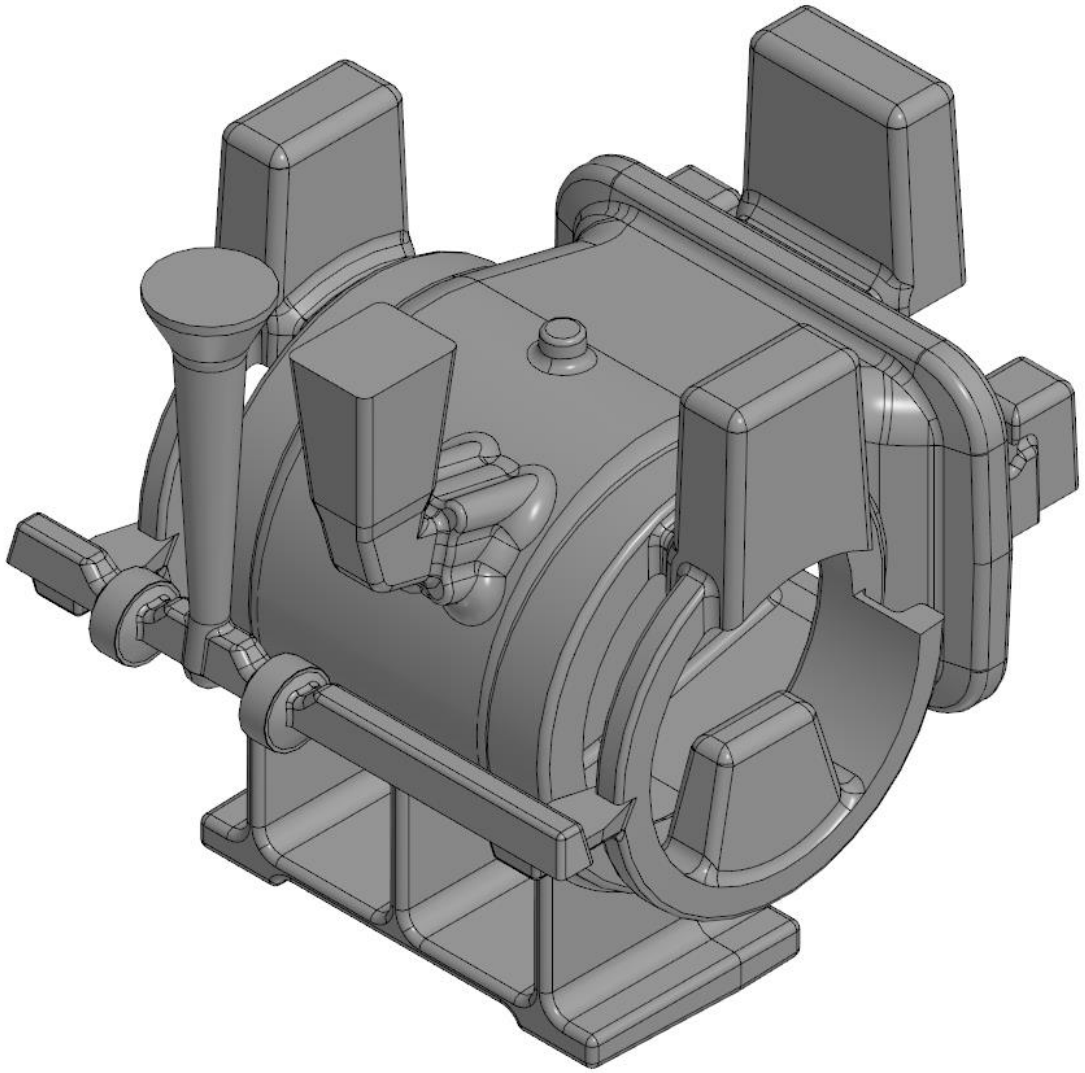


Рисунок 11 – 3D-модель отливки Патрубок с литниково питающей системой

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

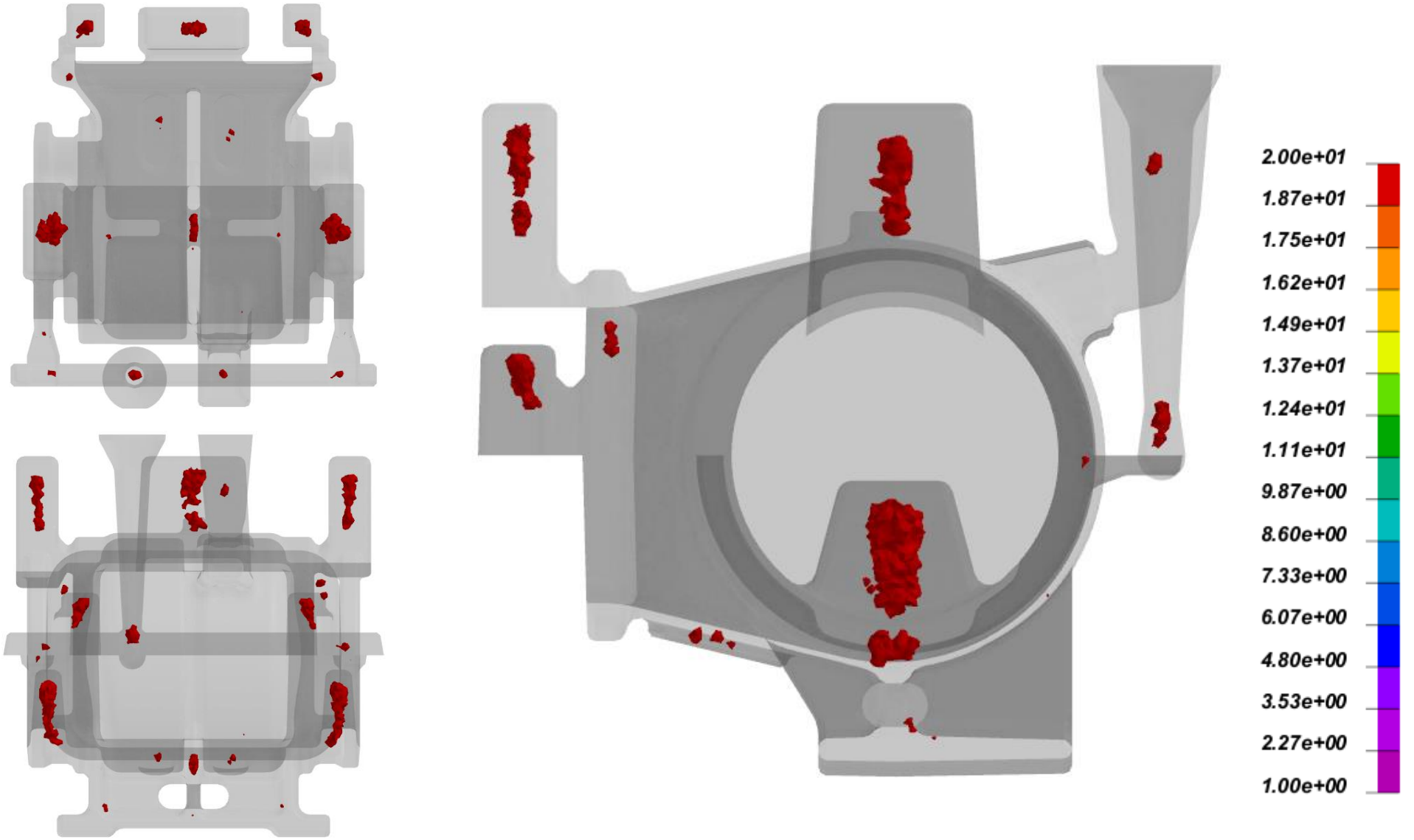


Рисунок 12 – 3D-моделирование процессов литья отливки Патрубок

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

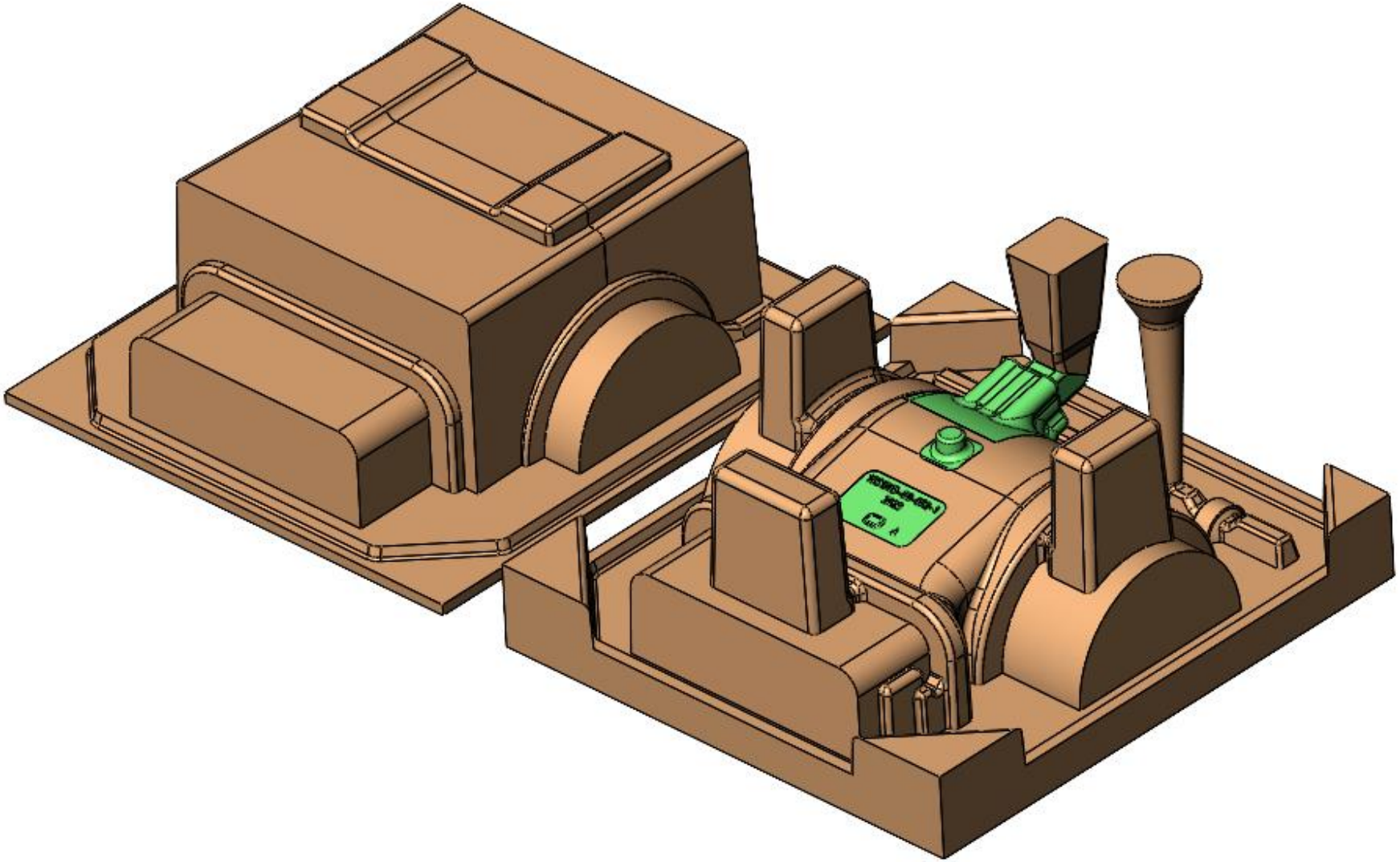


Рисунок 13 – оснастка для отливки Патрубок модели верха и низа

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

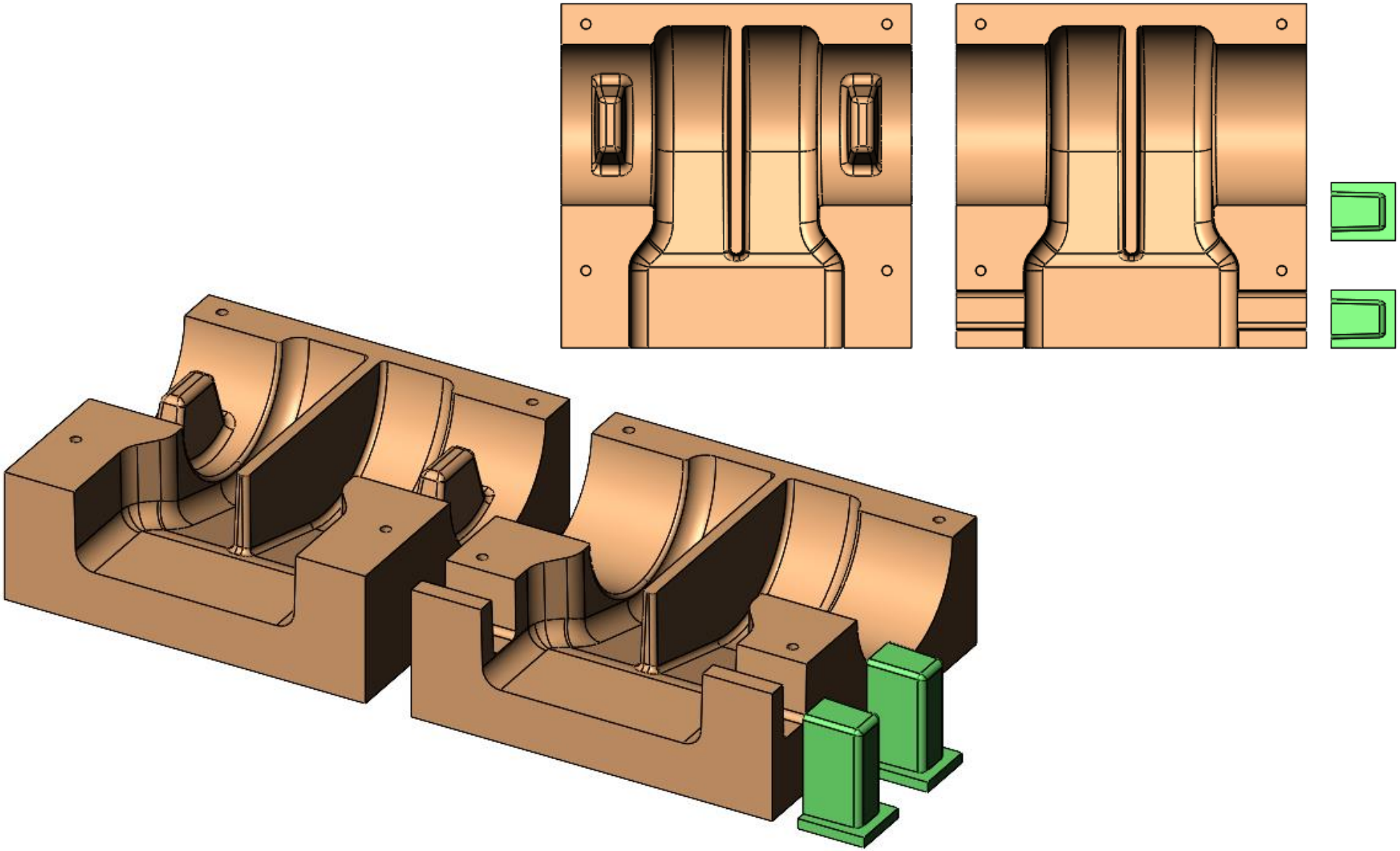


Рисунок 14 – оснастка для отливки Патрубок стержневой ящик №1

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

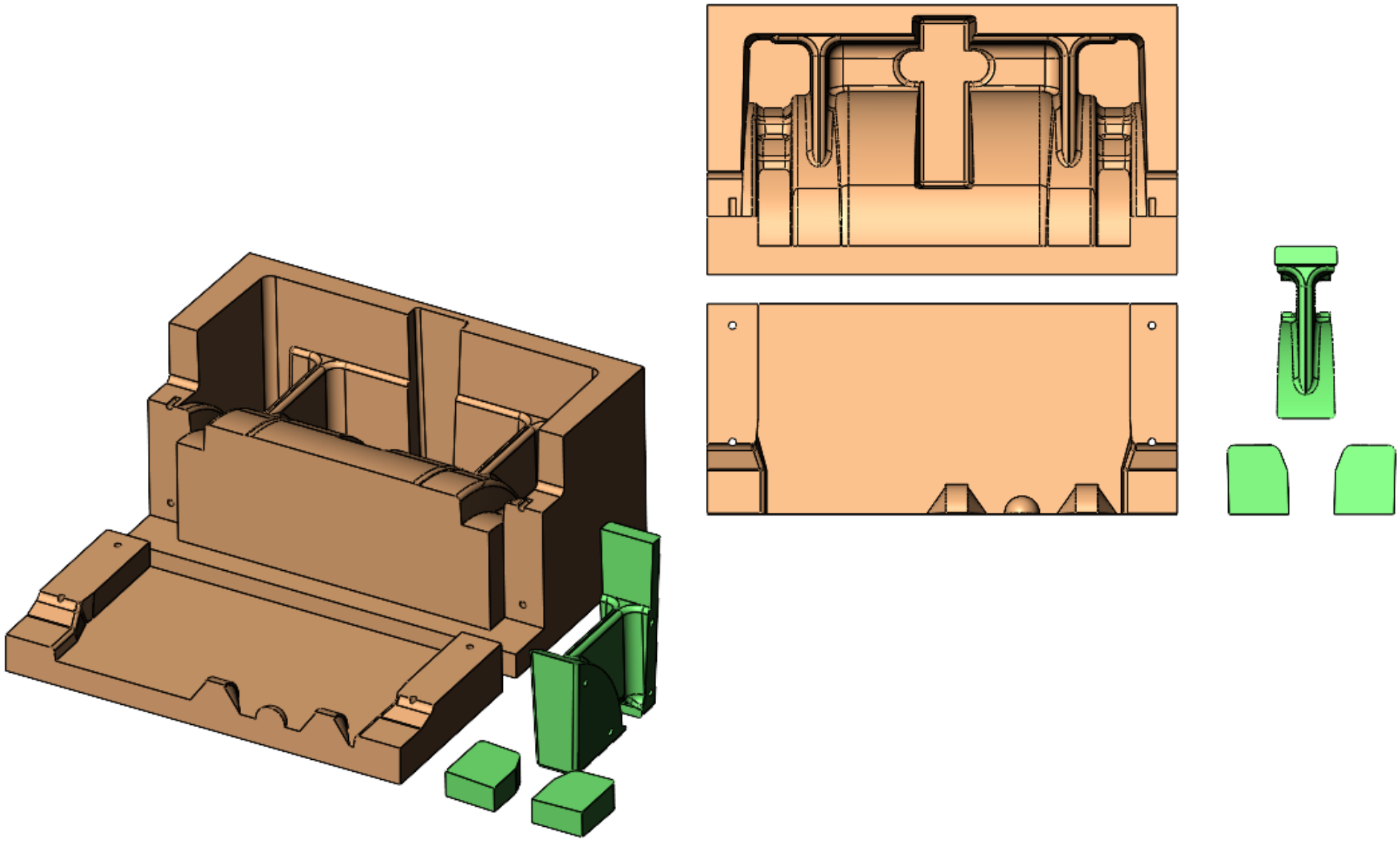


Рисунок 15 – оснастка для отливки Патрубок стержневой ящик №2

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

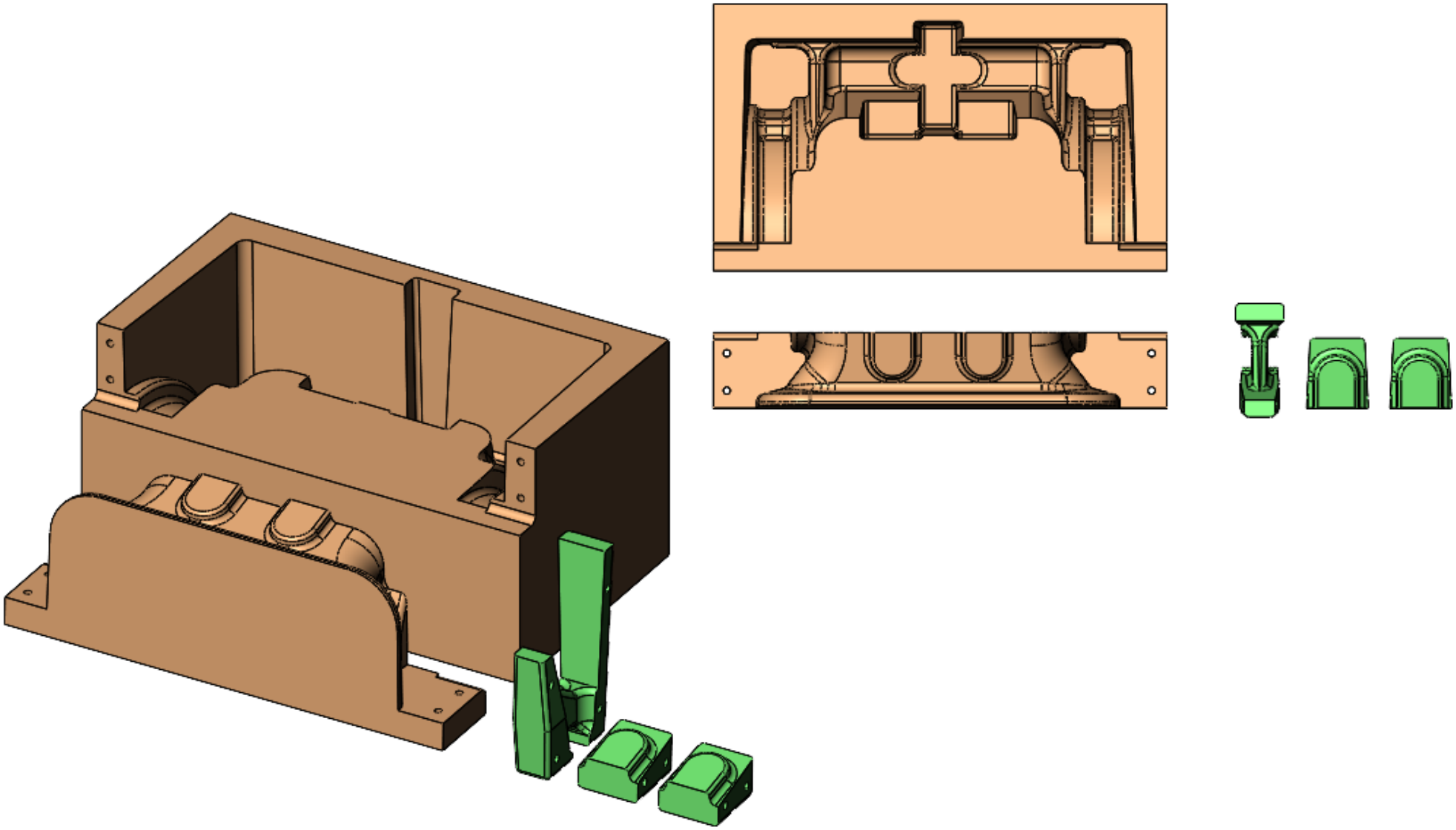


Рисунок 16 – оснастка для отливки Патрубок стержневой ящик №3

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Операционная карта – документ, который регламентирует последовательность действий при изготовлении разработанной продукции и содержит в себе все необходимые параметры.

Данный документ составляется строго под каждый отдельный заказ.

Операционная карта для литья в ХТС имеет в себе следующие позиции:

- Набивка и отстаивание стержневых ящиков до полного высыхания смеси, покраска стержней и связанные с изготовлением стержней параметры;
- Последовательность изготовления и параметры форм/полуформ, покраска форм и необходимые параметры;
- Последовательность сборки форм для заливки и необходимые пояснения;
- Процесс заливки и его параметры;

При разработке операционной карты используется ГОСТ 3.1401-85 [12], который регламентирует оформление документов на технологические процессы литья, но данный документ является менее формальным и более приближенным к реалиям литейных производств, которые редко используют подобные документы.

Документ отличается от технической карты тем, что более подробно объясняет последовательность действий от начала изготовления, до получения готовой продукции.

Примеры операционной (включая рис.17-19) и технологической (рис.20) карты отливки «Патрубок» представлены ниже, также пример приведен в приложении А. Паспорт на оснастку представлен на рис. 21-27.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ДЛЯ ОТЛИВКИ

«ПАТРУБОК»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Формовка

1. Проверить модельный комплект на наличие всех составных частей сверяясь с паспортом на оснастку.

2. Проверить модельный комплект на наличие механических повреждений и остатков формовочной смеси, при обнаружении произвести ремонт и очистку.

3. Произвести разборку модельного комплекта для нанесения разделителя.

4. После высыхания собрать модельный комплект и заполнить формовочной смесью. Уплотнить вручную или на вибро-столе до необходимого уровня.

5. После отверждения формовочной смеси, провести выбивку стержня из формы. Проверить стержни и формы на дефекты – это обрушение части формы или стержня при выбивке, не пробивка формообразующей при формовке. Проверить сохранность разделительного слоя при необходимости обновить.

6. Замерить твердость и газопроницаемость стержней и форм.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Сборка

1. Покраска форм и стержней антипригарным покрытием.

2. Сборка форм и стержневых ящиков под заливку. Сборка осуществляется по следующей схеме:

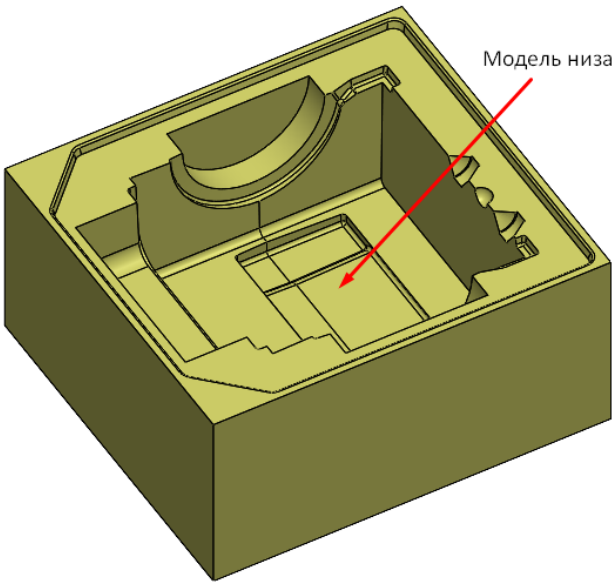


Рисунок 17 - модель низа для отливки Патрубок

Установить в модель низа стержни под номером №1 и №2 стержневого ящика 1 и 2 соответственно.

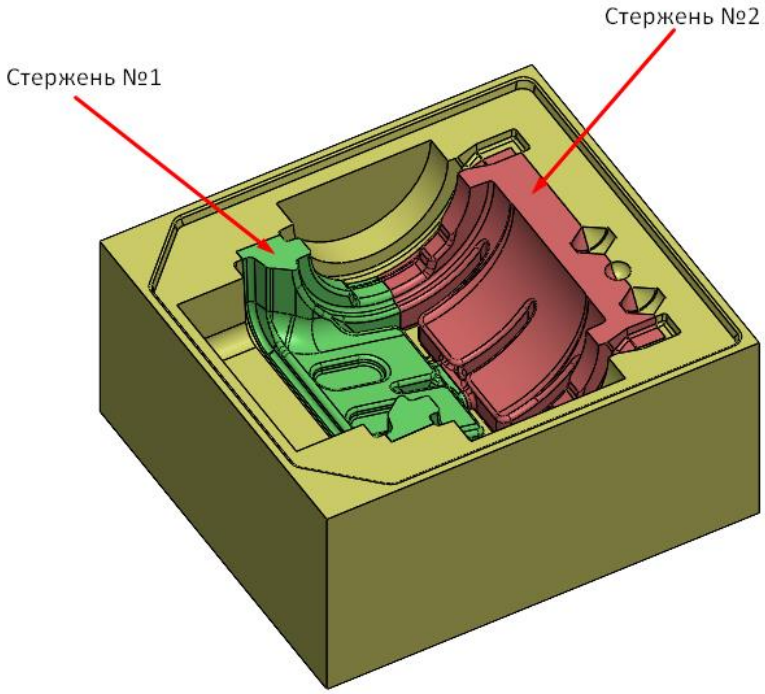


Рисунок 18 - порядок установка стержней №1 и №2 в модель низа

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

После установки стержней №1 и №2 установить стержень под номером 3 как показано на рисунке 13.

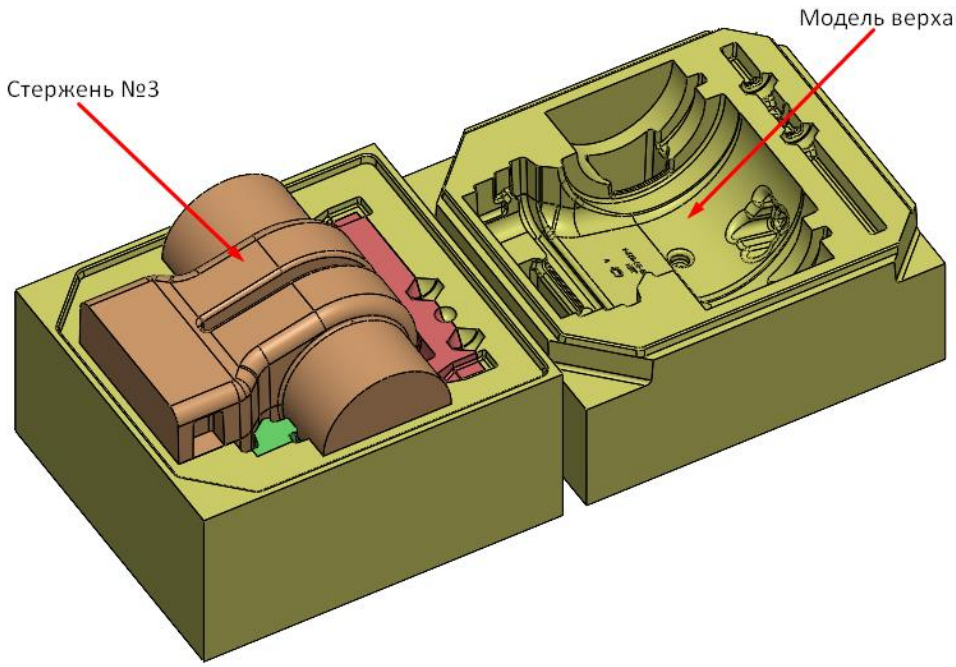


Рисунок 19 - место установки стержня №3 в модель низа

После установки стержня №3 нанести клей для песчаных форм по контуру модели низа и установить модель верха. После накрыть все технологические отверстия пленкой для предотвращения попадания песка в полости формы.

Заливка

Заливка производится согласно рекомендациям, указанным в технологической карте.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

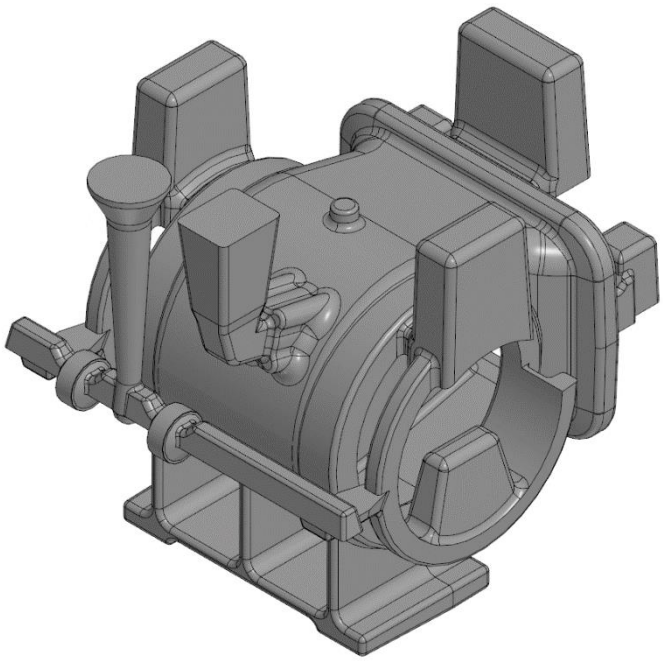
<table>
<tr><td colspan="3">Технологическая карта</td><td>Рекомендации к заливке</td></tr>
<tr><td>Наименование</td><td>Чертеж</td><td>Заказчик</td><td rowspan="2">1. Оптимальное время заливки формы 25-30 с.</td></tr>
<tr><td>Патрубок</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Черновой вес, кг</td><td>Вес жидкого, кг</td><td>Отливок в форме, шт</td><td rowspan="2">2. Температура расплава перед заливкой не менее 1350°С ± 10°С</td></tr>
<tr><td>163,5</td><td>297</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Материал по ГОСТ 7769-82</td><td colspan="2">ЧХ3</td><td rowspan="2">Рекомендации:
1. Время выдержки отливки в форме 4-5 часов.
Контролировать:
1. Участок формовки – твердость смеси; газотворность; газопроницаемость.
2. Участок заливки – расположить пенокерамические фильтры в форме; обеспечить плавность струи и заполнение формы металлом.
3. Участок выбивки и обрубки – не допускать на необрабатываемых частях отливки забоев; удалять облой; проверять на наличие газовых и усадочных дефектов.
4. Участок ОТК - проводить финальный визуальный контроль.</td></tr>
<tr><td>Режим термообработки</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Эскиз отливки с ЛПС</td></tr>
<tr><td colspan="4">  </td></tr>
</table>

Рисунок 20 – технологическая карта для отливки Патрубок

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Рисунок 21 – паспорт для отливки Патрубок (лист 1)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Основные сведения об изделии

КОМПЛЕКТ МОДЕЛЬНЫЙ	
на Отливку	
Наименование	Патрубок
Обозначение	-
Предприятие заказчик	-
Предприятие изготовитель	ИП Зуева
Дата изготовления	01.12.2000

Рисунок 22– паспорт для отливки Патрубок (лист 2)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Комплект поставки

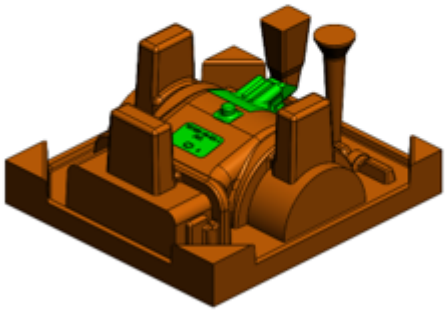
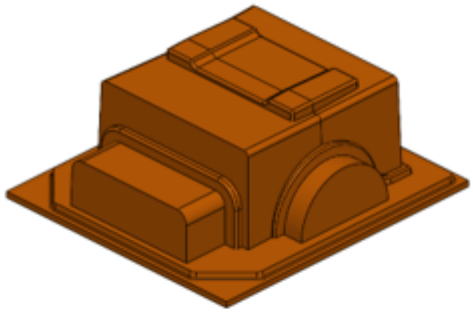
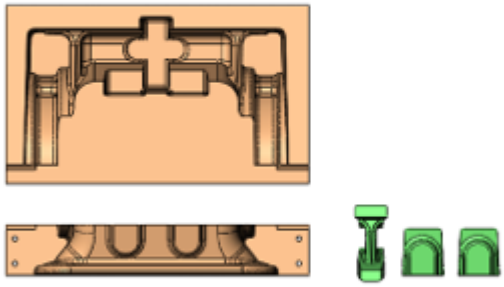
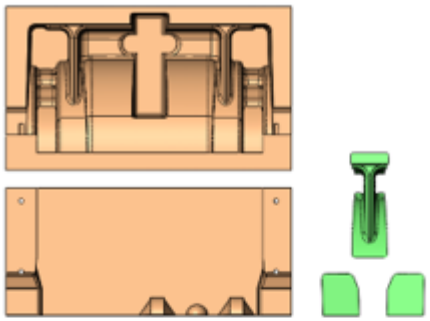
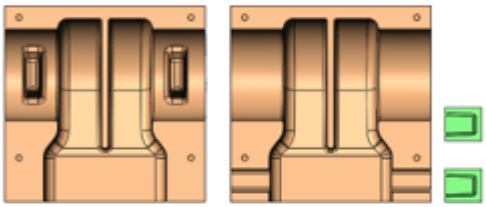
№ п/п	Описание	Кол – во шт.	Изображение
1	МВ Общее количество формообразующих элементов – 6 Габаритные размеры модели – 915x830x438 мм Масса модели – 66 кг. Масса ХТС – 365 кг.	1	
2	МН Общее количество формообразующих элементов – 1 Габаритные размеры модели – 915x830x458 мм Масса модели – 80 кг. Масса ХТС – 352 кг.	1	
3	СЯ1 Общее количество формообразующих элементов – 5 Габаритные размеры модели – 650x385x330 мм Масса модели – 44 кг. Масса ХТС – 137 кг.	1	

Рисунок 23 – паспорт для отливки Патрубок (лист 3)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4	СЯ2 Общее количество формообразующих элементов – 5 Габаритные размеры модели – 650х375х330 мм Масса модели – 37 кг. Масса ХТС – 178 кг.	1	
5	СЯ3 Общее количество формообразующих элементов – 4 Габаритные размеры модели – 710х700х500 мм Масса модели – 103 кг. Масса ХТС – 170 кг.	1	

По _____/ позициям комплектность проверил

Отгрузку произвел

_____/_____/_____

Должность Подпись ФИО

Рисунок 24 – паспорт для отливки Патрубок (лист 4)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Общие указания

1. Формовка осуществляется по технологическому процессу и ТИ предприятия заказчика.

2. Оснастка предназначена для использования в интервале рабочих температур, установленных технологическим процессом и оговоренных в ТЗ.

! ***ВНИМАНИЕ!***

Запрещается использование оснастки при температуре свыше +70°С, если иное не предусмотрено типом материала оснастки и оговаривается в ТЗ.

3. Удаление остатков смеси с поверхности стержневых ящиков по плоскости набивки, в отсутствие оковки, производить деревянной линейкой. Удаление смеси производить без ударных воздействий во избежание вмятин и сколов.

4. Перед началом работы оснастку необходимо смазывать силиконовыми или графитовыми смазками. На протяжении эксплуатации слой смазки необходимо обновлять с периодичностью, рекомендованной производителем смазок.

! ***ВНИМАНИЕ!***

Запрещается, при работе с пластиковой оснасткой, использование смазки на основе Керосина и Ацетона.

5. Ежедневно после окончания работы оснастку подвергать чистке от формовочных материалов и грязи.

! ***ВНИМАНИЕ!***

Запрещается использовать при чистке формообразующих поверхностей:

- металлические приспособления и инструменты (щетки, шабера и т.д.);

Рисунок 25 – паспорт для отливки Патрубок (лист 5)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

- смывки на основе Керосина и Ацетона;

- сухой лед.

6. Модельные комплекты, находящиеся в эксплуатации, необходимо подвергать повседневному осмотру и периодическому контролю размеров. Несоответствия, возникшие в процессе эксплуатации оснастки, включая следы от наколов, трещины, забоины, деформация или выпадение элементов фурнитуры и т.д., подлежат немедленному устранению.

7. Исправление несоответствий, возникших в процессе эксплуатации производятся силами заказчиков. Исправления силами изготовителя производятся по дополнительному договору.

8. В случае возникновения вопросов по применению смазок, смывок, материалов для ремонта формообразующих поверхностей и случаев, не описанных выше обращаться к изготовителю. Наши специалисты ответят на все Ваши вопросы.

Рисунок 26 – паспорт для отливки Патрубок (лист 6)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Транспортировка

При транспортировании модельных комплектов следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.020.

Хранение модельного комплекта

Модельные комплекты принимают на хранение только после тщательной очистки от формовочных материалов и грязи. Выявленные несоответствия, требующие проведения ремонта должны быть устранены.

Модельные комплекты, выполненные из пластика, дерева или комбинации материалов "пластик - дерево" не требуют особых условий хранения, достаточно соблюдать общепринятые требования для хранения деревянной модельной оснастки:

- хранить модельные комплекты в крытых помещениях при температуре не ниже 8°С и влажностью воздуха 40% - 50%.

- складировать крупные модели и стержневые ящики при хранении высотой - не более 2,5 м.;

- средние и мелкие модели, смонтированные на модельных плитах, и стержневые ящики хранить на стеллажах.

! ***ВНИМАНИЕ!***

При отсутствии у заказчика складов или специально отведенных мест хранения, запрещается:

- хранение оснастки вблизи нагревательных приборов, печей и пр. температура которых превышает + 70 °С;

- хранение комбинированной оснастки типа "пластик - дерево» в помещениях с влажностью воздуха более 50%;

- хранение оснастки в помещениях с химически активной средой.

Рисунок 27 – паспорт для отливки Патрубок (лист 7)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

3 ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

Помимо внедрения технологии в производство заказчика, проектирование технологий является основной задачей и включает в себя следующие этапы:

1. Построение 3-d модели детали и проектирование отливки;

2. Проектирование литниковой системы и расположение прибылей, холодильников и других необходимых элементов для изготовления отливки;

Построение 3-d моделей деталей является основой для создания моделей отливок, т.к. создает возможность до изготовления узнать точную массу детали, нанести нужные уклоны, скругления и припуски. Также 3-d модель позволяет предугадать нахождение тепловых узлов, наглядно увидеть поднутрения.

Время построения детали очень важно при расчете стоимости, т.к. может занимать как меньше часа, так и больше 5 дней и данная градация является очень грубой и не является репрезентативной.

Расчет стоимости базируется на группах сложности отливок, представленных в ГОСТ 13354-91 [13]. Группы сложности отливок представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Группы сложности отливок

Группы сложности	Основные признаки сложности отливок
1	Плоские, цилиндрические, полусферические. Наружные поверхности с наличием невысоких ребер, бобышек, выступов, углублений, литых отверстий. Внутренние полости отсутствуют.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение таблицы 8

2	Плоские, цилиндрические, полусферические, открытой коробчатой формы. Наружные поверхности прямолинейные и криволинейные с ребрами, бобышками, выступами, углублениями, литыми отверстиями. Внутренние полости с прямолинейными поверхностями со свободным широким выходом наружу.
3	Цилиндрические, сферические, открытой коробчатой формы. Наружные поверхности прямолинейные и криволинейные с ребрами, бобышками, литыми отверстиями, выступами, углублениями. Внутренние полости в основном с прямолинейными поверхностями, свободным выходом внутренних полостей наружу.
4	Открытой и закрытой коробчатой, цилиндрической, сферической формы. Наружные поверхности прямолинейные и криволинейные с ребрами, бобышками, литыми отверстиями, выступами, углублениями. Внутренние полости средней сложности с прямолинейными и криволинейными поверхностями, со свободным и затрудненным выходом внутренних полостей наружу; односторонние литые направляющие.
5	Закрытой коробчатой, цилиндрической, сферической или комбинированной формы. Наружные поверхности прямолинейные и криволинейные с примыкающими патрубками, фланцами и ребрами. Внутренние полости сложной конфигурации с пересекающимися криволинейными и прямолинейными поверхностями, с наличием ленточных и кольцевых каналов, со свободным и затрудненным выходом внутренних полостей наружу; литые направляющие с двух сторон.
6	Закрытой коробчатой, цилиндрической формы. Наружные поверхности образуются сопряжением прямолинейных и криволинейных поверхностей с переходами, тонкими ребрами, выступами, углублениями. Внутренние полости особо сложной конфигурации с криволинейными поверхностями, с наличием ленточных и кольцевых каналов, расположенных в два и более яруса, с затрудненным выходом внутренних полостей наружу.

Опытный инженер-технолог в состоянии определить насколько сложна отливка и сопоставить ее с одной из групп сложности представленных в

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

таблице 6, но, в виду того, что с данными группами будет ознакомлен заказчик и, непосредственно, будет оценивать свою отливку, в том числе, исходя из этих групп сложности, необходимо упростить описание и добавить некоторые изображения, которые в более наглядном виде дают понять заказчику, к какой категории относится его отливка.

Первая категория относится к несложным отливкам, с небольшой высотой, достаточно объемными стенками. К таким отливкам не предъявляются особые тех. требования. Тепловые узлы очевидны и легко питаются. Построение, включая нанесение припусков, уклонов и скруглений, занимает минимальное количество времени. Вся отливка может быть расположена в одной полуформе. Пример таких отливок представлен в рисунке 28.

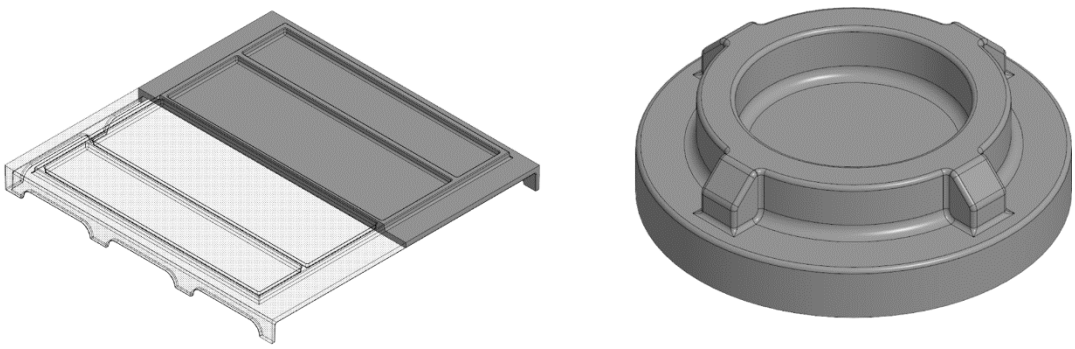


Рисунок 28 - пример отливки 1-й группы сложности

В эту категорию также могут входить различные диски, небольшие поддоны с большой толщиной стенки, колеса и т.д.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Вторую категорию отливок следует охарактеризовать наличием геометрией, которая не вмещается в одну полуформу. Такие отливки могут иметь чуть более сложную наружную геометрию, но она все еще не требует стержней при формовке. Пример таких отливок представлен на рисунке 29.

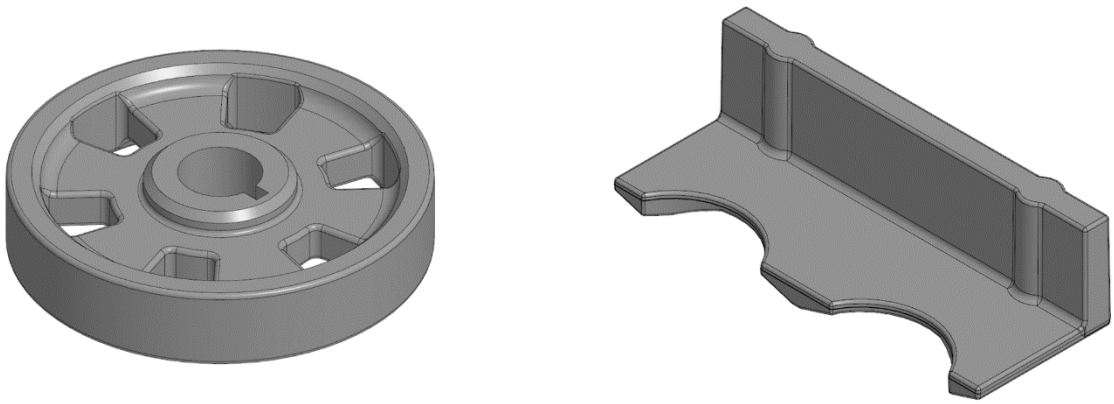


Рисунок 29 - пример отливки 2-й группы сложности

Третья категория сложности относится к ответственным отливкам, которые имеют поднутрения и чуть более усложненные для питания тепловые узлы. Тонкостенные элементы нередки в данной категории сложности, также может применяться особый учет плоскостности, параллельности, перпендикулярности поверхностей и др. К продукции могут применяться дополнительные тех. требования, особый учет коробления, и др. Пример отливки представлен на рисунке 30.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

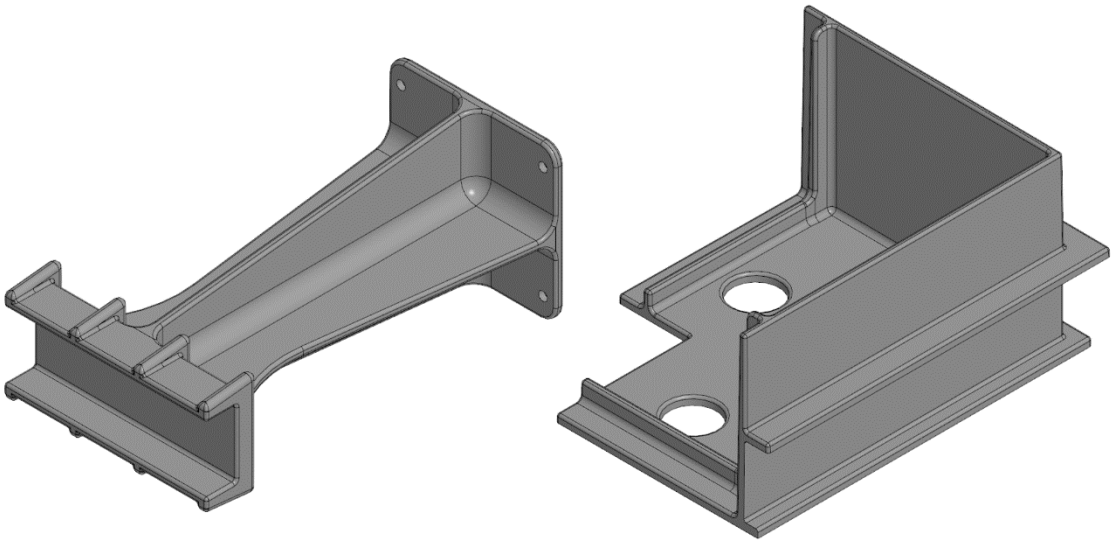


Рисунок 30 - пример отливки 3-й группы сложности

Четвертая группа представляет сложные детали с поднутрениями, труднодоступными для питания тепловыми узлами. Геометрия данных отливок имеет криволинейные внутренние и внешние поверхности. Может понадобиться криволинейный разъем формы. Пример представлен на рисунке 31.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

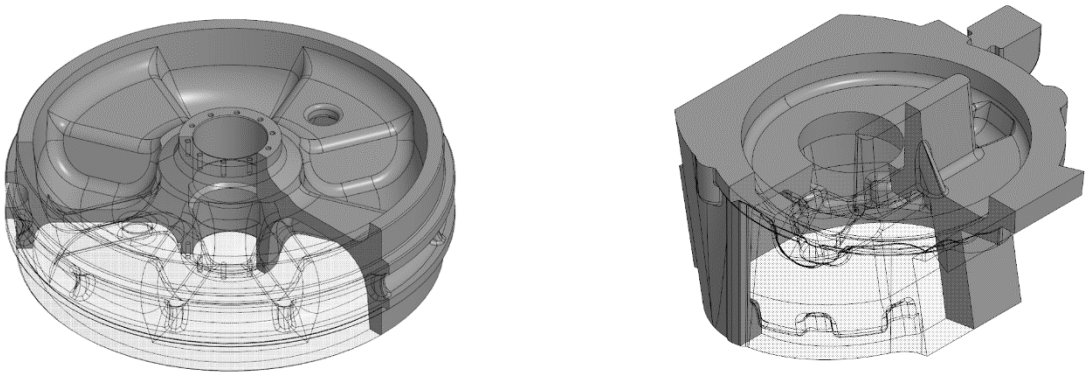


Рисунок 31 - пример отливки 4-й группы сложности

Возможные отливки данной категории: колеса, станины, поворотные корпусы, траверсы и др.

Пятая группа характеризуется сложностью проектирования из-за множества криволинейных поверхностей, поднутрений и труднодоступностью для питания тепловых узлов. Нередки особые тех. требования для таких отливок. Имеется множество ответственных плоскостей. Пример таких отливок на рисунке 32.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

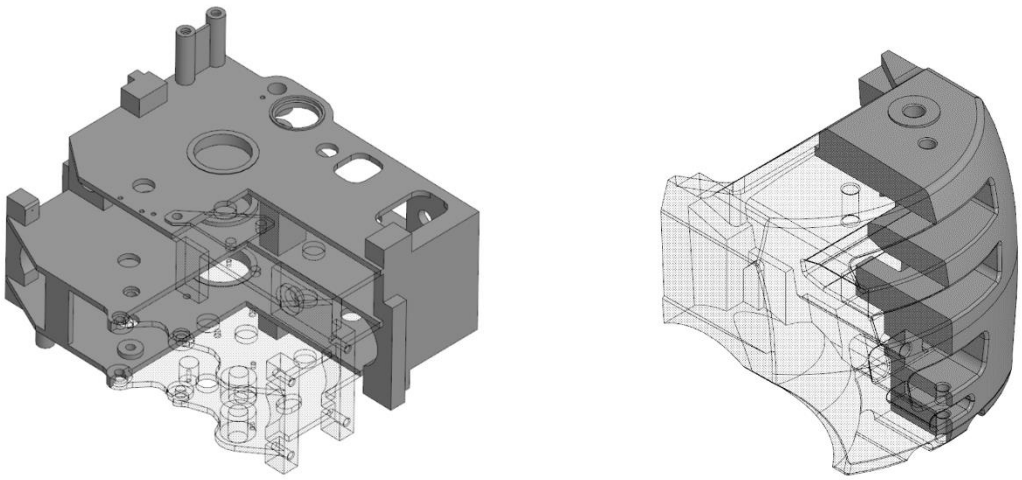


Рисунок 32 - пример 5-й группы сложности отливок

Возможные отливки данной категории: корпусы насосов, противовесы, тройники, корпусы редукторов и др.

Шестая группа сложности характеризуется трудностью на всех этапах проектирования, начиная с построения из-за множества криволинейных поверхностей, заканчивая разработкой технологии. Такие отливки требуют хорошо продуманных линии разъема, учета тепловых узлов. Отливки данной группы также должны пройти ни один цикл моделирования заливки жидким металлом. Часто встречаются особые условия эксплуатации и высокие требования к качеству отдельных поверхностей. Пример таких отливок представлен на рисунке 33.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

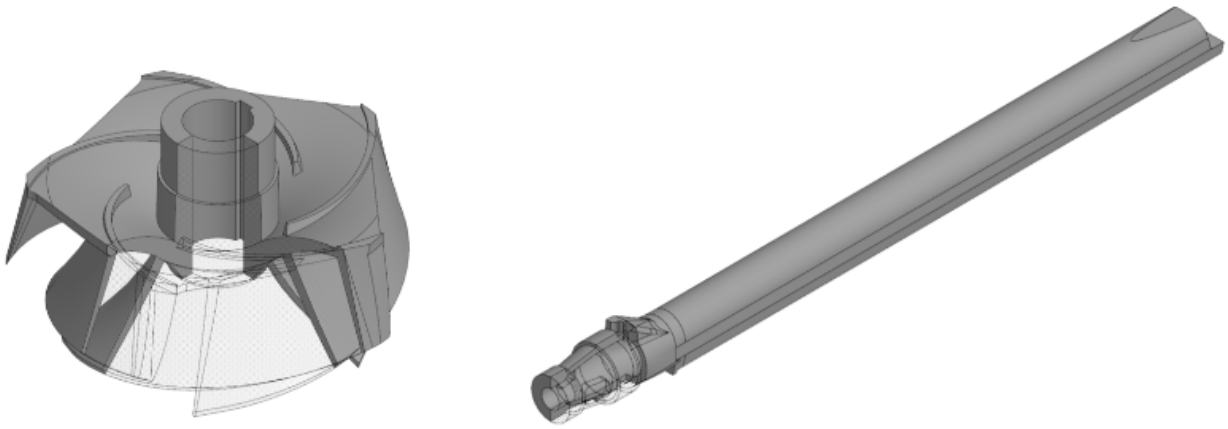


Рисунок 33 - пример 6-й группы сложности отливок

Возможные отливки группы: блоки цилиндров, корпусы насосов, корпуса насосов и др.

Клиенту будет предложен выбор группы сложности отливок, которая при разработке технологии будет выражаться в максимальном затраченном времени. Для наглядности была составлена таблица, которая также в себе имеет стоимость часа работы инженера-технолога (см. таблицу 9).

Таблица 9 – Зависимость времени на построение и разработку технологии от группы сложности отливок

Таблица зависимости времени на построение и разработку технологии от группы сложности отливок			
Группа сложности отливки	Время разработки, ч.	Максимальное время разработки, ч.	Минимальная стоимость разработки, руб.
1	1…2	2	750
2	2…4	4	1 500
3	4…16	16	3 000
4	16…24	24	6 000
5	32…48	48	30 000
6	48…80	80	60 000

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Данная таблица показывает время, которое может быть затрачено на разработку технологии. По ней видно, что отливка 1-й группы сложности практически не окупится, т.к. фирма создается с целью решения неординарных задач.

Данная проблема решается введением факторов увеличения стоимости, которые описывают общие случаи отбраковки отливок на предприятиях, а также другие специфические запросы (см. таблицу 10).

Таблица 10 - Увеличение стоимости разработки

Фактор увеличения стоимости разработки	Стоимость, руб.
Коробление	15 000
Склонность к образованию трещин	15 000
Проблемы со шлаковыми включениями	15 000
Несоответствие геометрии, связанное со смещением стержней	15 000
Не пролив отливки (тонкие стенки)	15 000
Газовые включения в отливке и связанные с ними дефекты	15 000
Разработка новой или переделка старой геометрии отливки в целях улучшения эксплуатации	20 000
Не классифицируемые проблемы со специфическим набором решений	65 000

Пример расчета: заказчик, приблизительно оценив геометрию отливки, выбрал 4-ю группу сложности отливок. На производстве клиент столкнулся с нерешаемой проблемой шлаковых включений и разности усадки по телу отливки. Итоговая стоимость = 6000 + 15000 + 15000 = 36000 рублей.

Данный метод реализован для предварительного расчета и используется на сайте компании. Клиент сможет узнать примерную стоимость разработки указав на проблемы, с которыми он столкнулся или с которыми он предполагает, что столкнется. Потребуется лишь проставить факторы

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

увеличения стоимости разработки и приблизительно оценить геометрию, указав группу сложности отливок.

Проектируемый расчетчик также будет иметь в себе стоимость расчета проектирования модельной оснастки в качестве отдельной услуги. Цена будет базироваться на вышеописанных группах сложности. Цены на проектировку модельной оснастки представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Стоимость разработки модельно-стержневой оснастки.

Группа сложности отливки	Минимальная стоимость разработки, руб.
1	5000
2	10 000
3	15 000
4	20 000
5	25 000
6	30 000

В данном случае обязательным будет указать, что это примерная стоимость и она может измениться в ходе более подробного расчета.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4 САЙТ ИНЖИНИРИНГОВОЙ ФИРМЫ

4.1 Проработка способов создания сайта

Сайт в интернете является необходимой частью в разработке проекта по следующим причинам: больше потенциальных клиентов смогут узнать о фирме, клиентам будет удобно производить предварительный расчет стоимости своих услуг.

Также люди, которые производят поиск по тематике разработки смогут узнать о нас и увидеть на одной из страниц сайта чем мы занимаемся.

Есть несколько путей создания сайта:

- Оплата специалиста, который сможет написать сайт;
- Изучение HTML и CSS для дальнейшего написания сайта собственными силами;
- Написание сайта на одном из конструкторов сайтов (Tilda; Craftum; uKit; Nethouse; Moguta.Cloud; Tobiz и др.) [14].

Рассмотрев варианты, наша команда пришла к следующим выводам:

- Оплата услуг специалиста по созданию сайта может обойтись в сумму 50…150 тыс. р., также необходим хостинг сайта (услуга по хранению сайта, которая нужна для того, чтобы пользователи смогли найти его в интернете);
- Изучение HTML и CSS потребует больших временных затрат;
- Написание сайта на конструкторе сайтов не потребует больших денежных вложений и отдельных затрат на хостинг, также не потребует больших временных затрат.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

4.2 Описание выбранного инструмента создания сайта

Среди множества конструкторов был выбран «Tilda» [15].

Данный конструктор предлагает широкие возможности по конструированию сайтов. Хостинг сайта фирмы уже входит в функционал данного ресурса и не требуется его отдельная проработка.

На рисунке 34 представлены тарифные планы конструктора.



Рисунок 34 - тарифные платы конструктора «Tilda»

Отличие тарифов состоит в том, что более дорогой предполагает возможность конструирования и ведения сразу 5 сайтов и возможность экспорта исходного кода. В свою очередь Tilda Personal предоставляет возможность ведения одного сайта без выгрузки исходного кода. Выбор тарифного плана на год – Tilda Personal (стоимость – 6 тыс. руб).

4.3 Конструирование сайта

После приобретения нужного тарифа переходим на вкладку «Мои сайты» и нажимаем кнопку «Создать сайт» (рис. 35).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

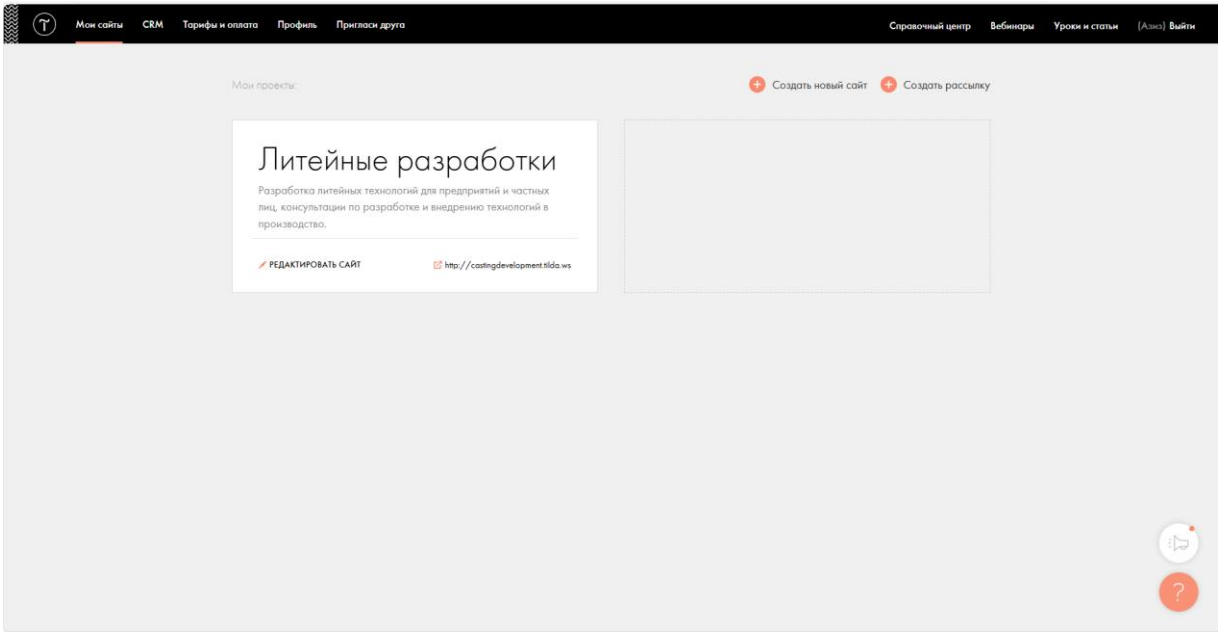


Рисунок 35 - страница с созданными сайтами

Открывшаяся вкладка предлагает ввести название сайта, субдомен и описание сайта. Также имеются другие функции, которые не требуются в разработке (рис. 36).

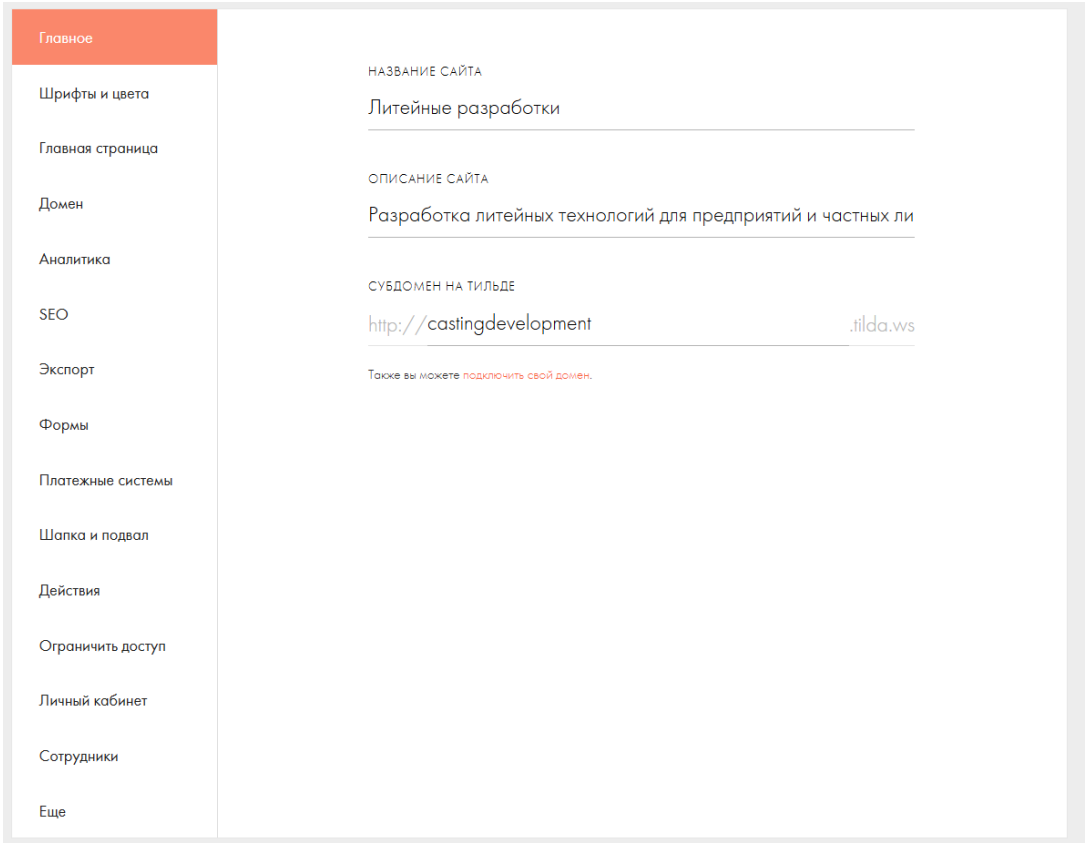


Рисунок 36 - первичная настройка сайта

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

После первичной настройки конструктор предлагает оформлять сайт из множества блоков, среди которых ключевыми для проектирования будут следующие блоки (рисунок 37):

- «Меню» - оформление шапки сайта со ссылками на все страницы и названием;
- «Заголовок» - оформление заголовков на страницах сайта;
- «Текстовой блок», «О проекте», «Изображение», «Галерея», «Преимущества», «Этапы», «Контакты», «Услуги» - оформление визуальной части сайта и всей важной информации о принципах работы и услугах фирмы;
- «Форма», «Кнопка» - оформление функциональных частей сайта, которые позволят перейти к разработанному расчётчику цен на услуги и отправить данные для дальнейшей работы;
- «Подвал» - оформление нижнего информационного блока сайта.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

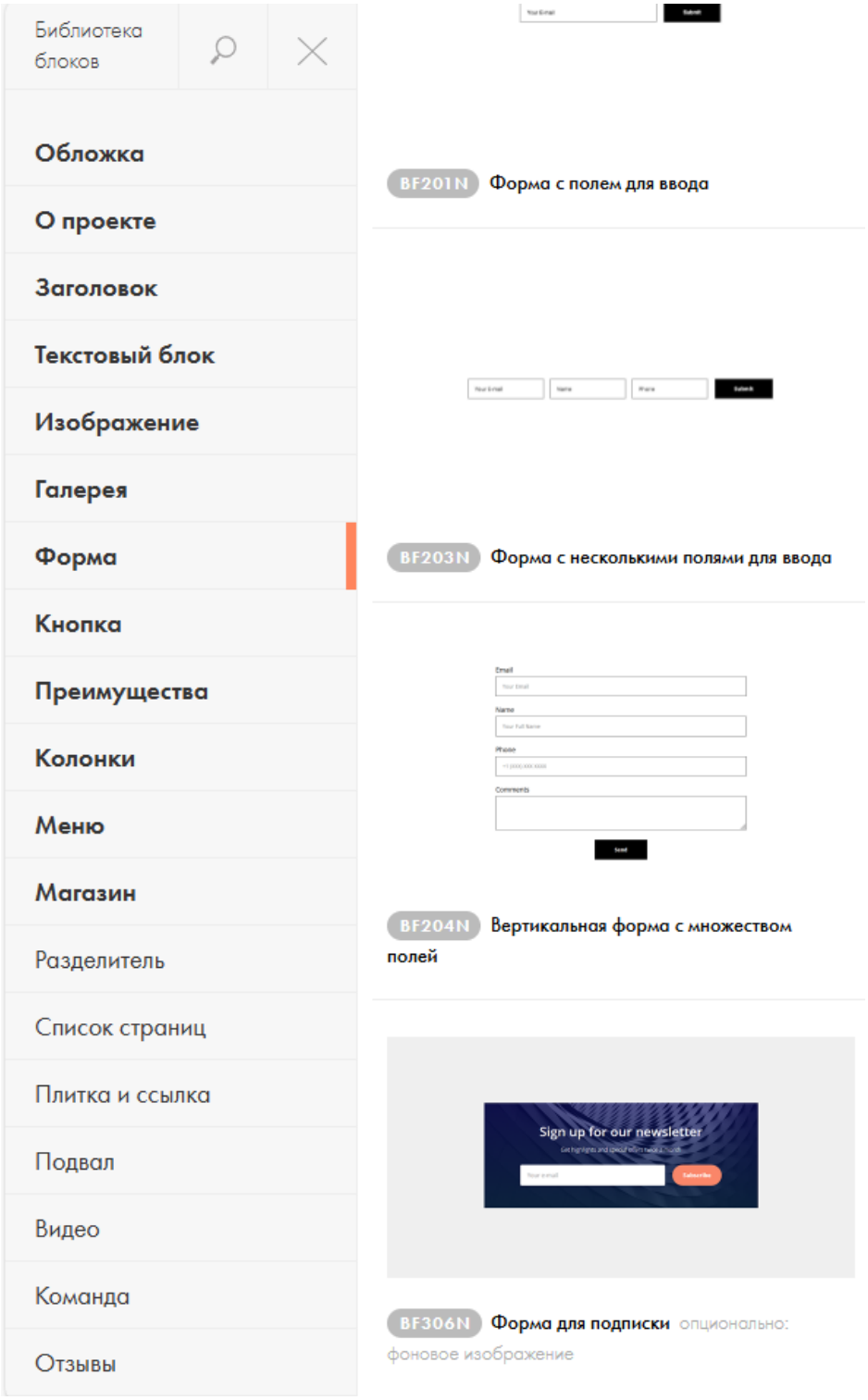


Рисунок 37 - блоки для конструирования сайта

Для разработки страницы с расчетчиком стоимости услуг использовались два типа блоков: «Форма» и «Галерея».

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Блок «Галерея» был использован для иллюстрации групп сложности отливок и представлен в виде картинок с возможностью их перелистывания (рис. 38).

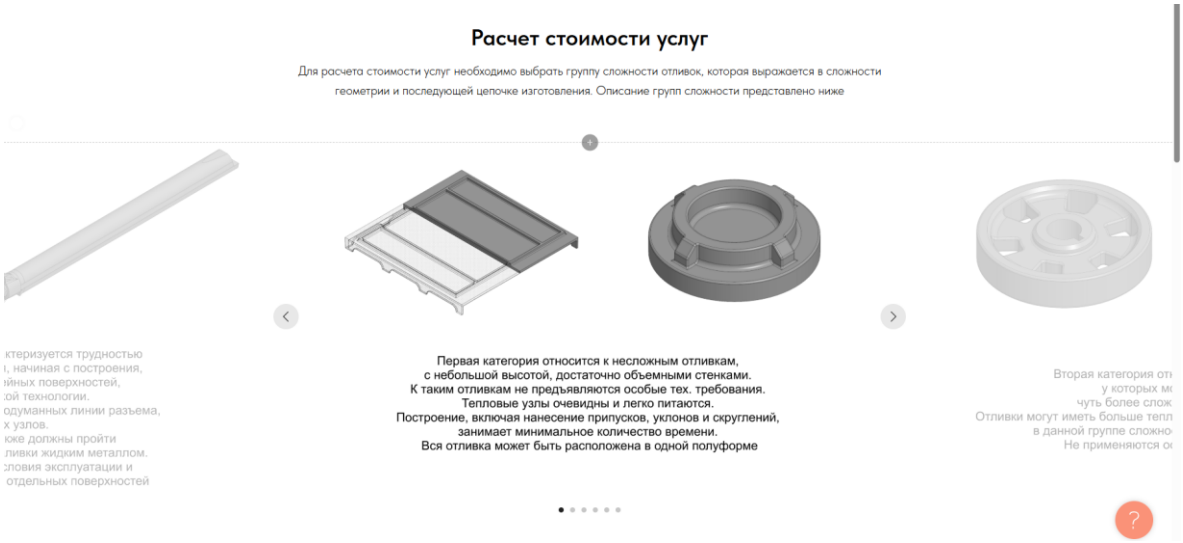


Рисунок 38 – блок «Галерея»

Отдельно стоит выделить блок «Форма» благодаря которому был написан расчетчик для нашего сайта. Данный блок позволяет поочередно вставлять поля, которые поддаются написанию формул, выбору позиций и подсчету, условия видимости и др. параметры (рис 39).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

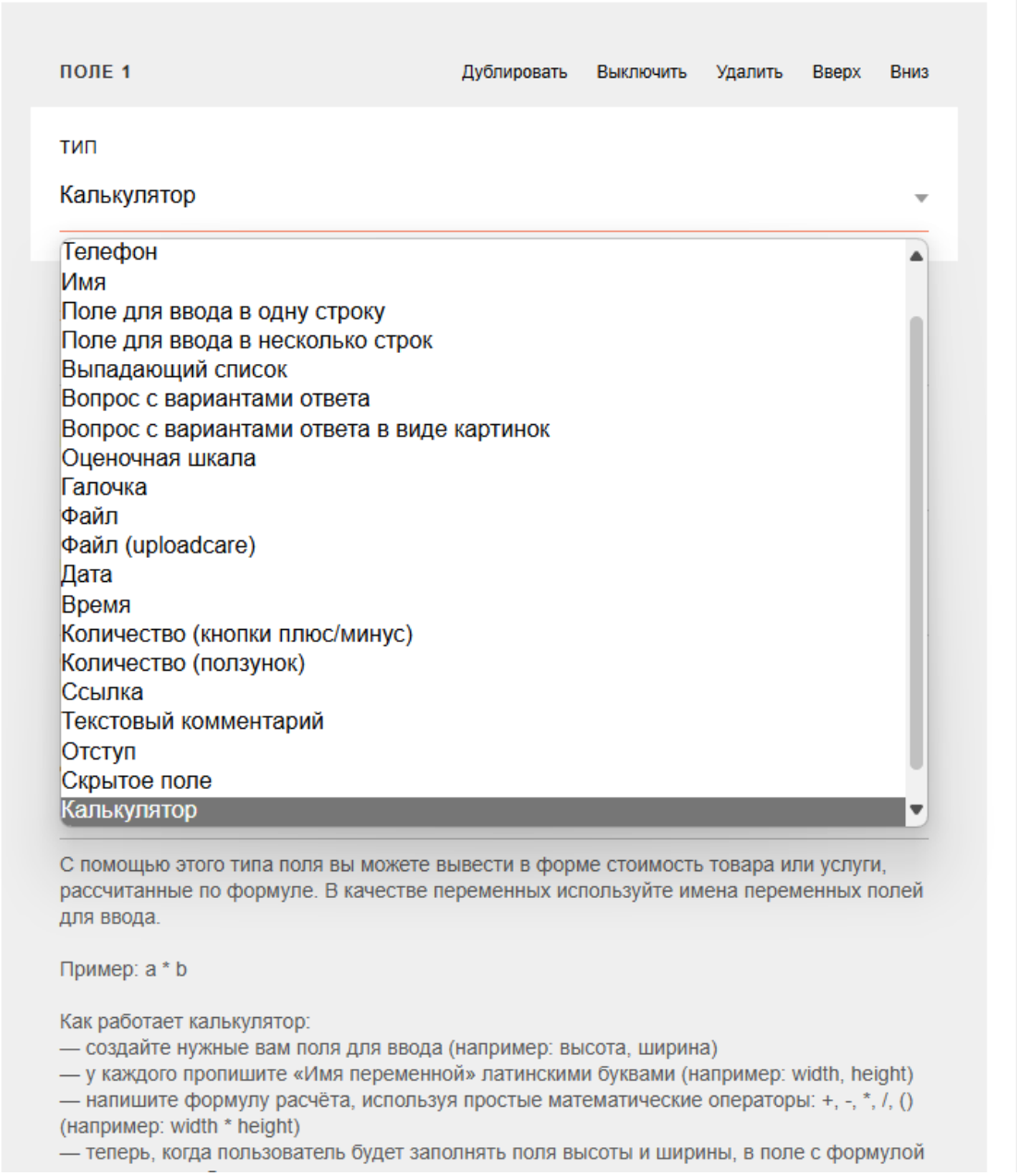


Рисунок 39 – блок «Форма»

Поле №1 (вопрос с вариантами ответа) – выбор услуг: разработка конструкции отливки и технологии ее изготовления и разработка модельно стержневой оснастки для литья в ХТС (рис. 40).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

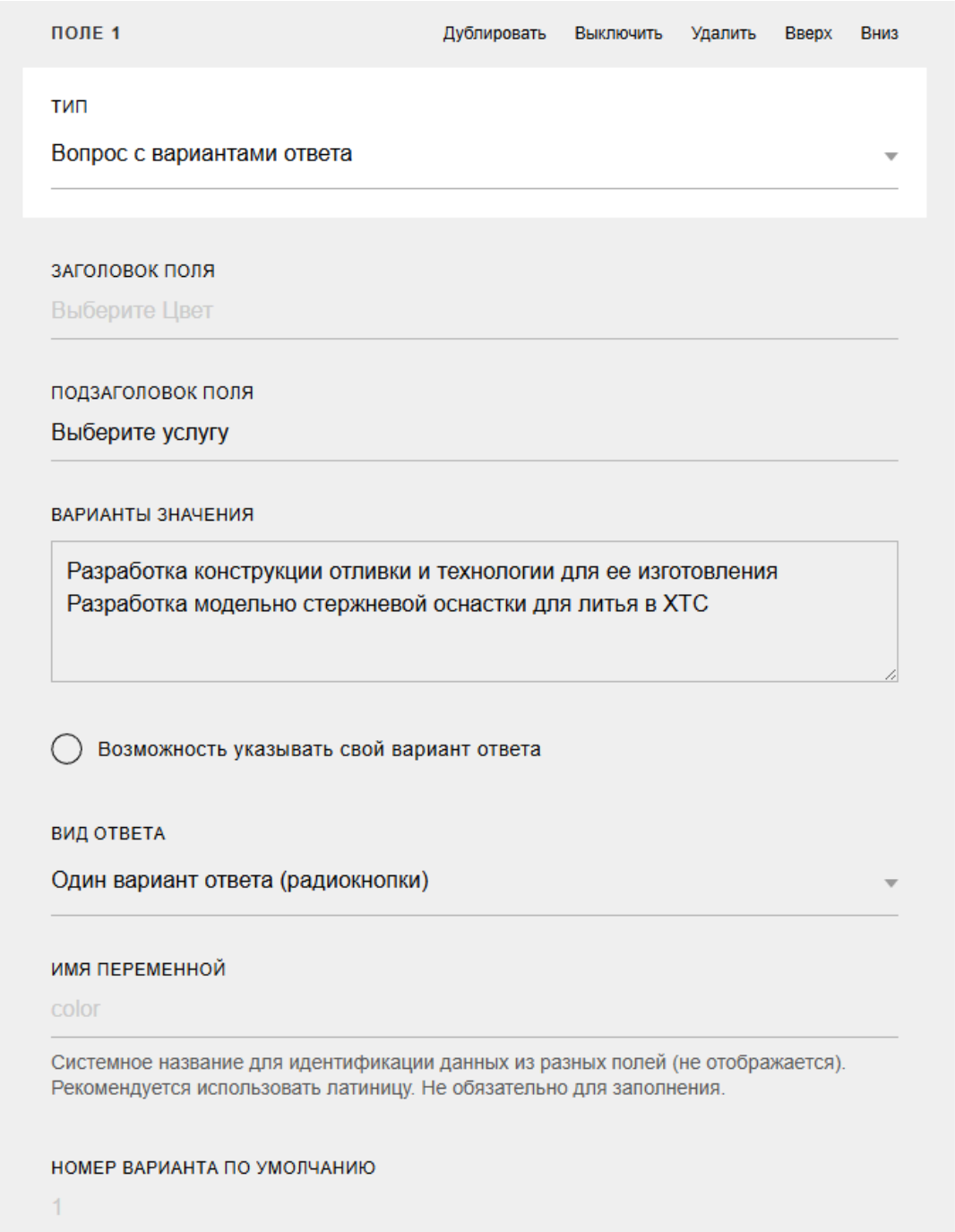


Рисунок 40 – поле для ввода №1

Поле №2 (вопрос с вариантами ответа) – выбор группы сложности отливки с первой по шестую с ценами без учета проблем производства (рис. 41).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

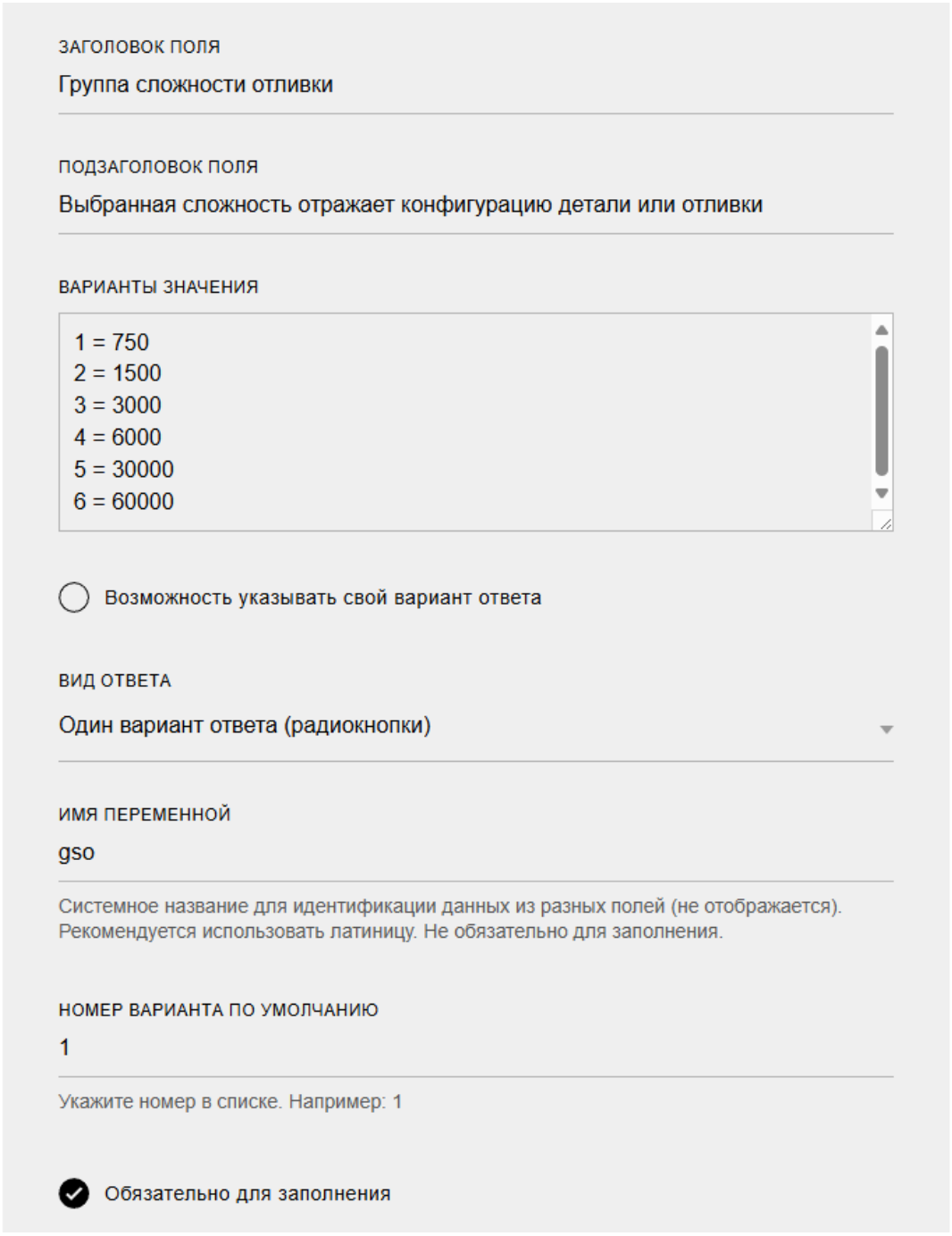


Рисунок 41 – поле для ввода №2

Поле №3 (вопрос с вариантами ответа) – выбор проблем производства продукции, который отражает либо потенциальные проблемы, с которыми может столкнуться клиент при разработке, либо уже существующие проблемы (рис. 42).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

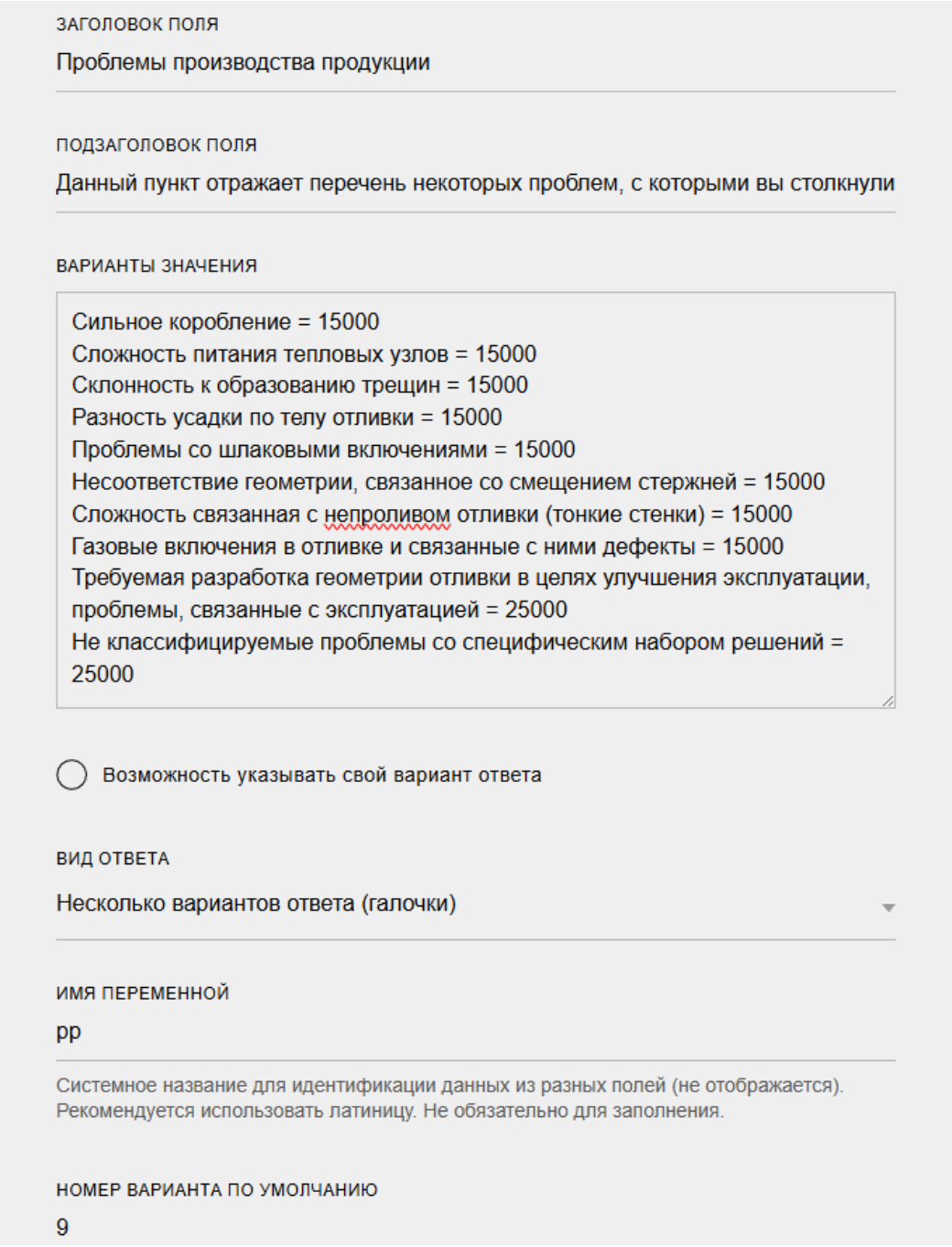


Рисунок 42 – поле для ввода №3

Поле №4 (вопрос с вариантами ответа) – выбор группы сложности отливки для разработки МСО. В поле представлены уже представленные группы сложности отливок, но с ценами на разработку модельно-стержневой оснастки (рис. 43).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

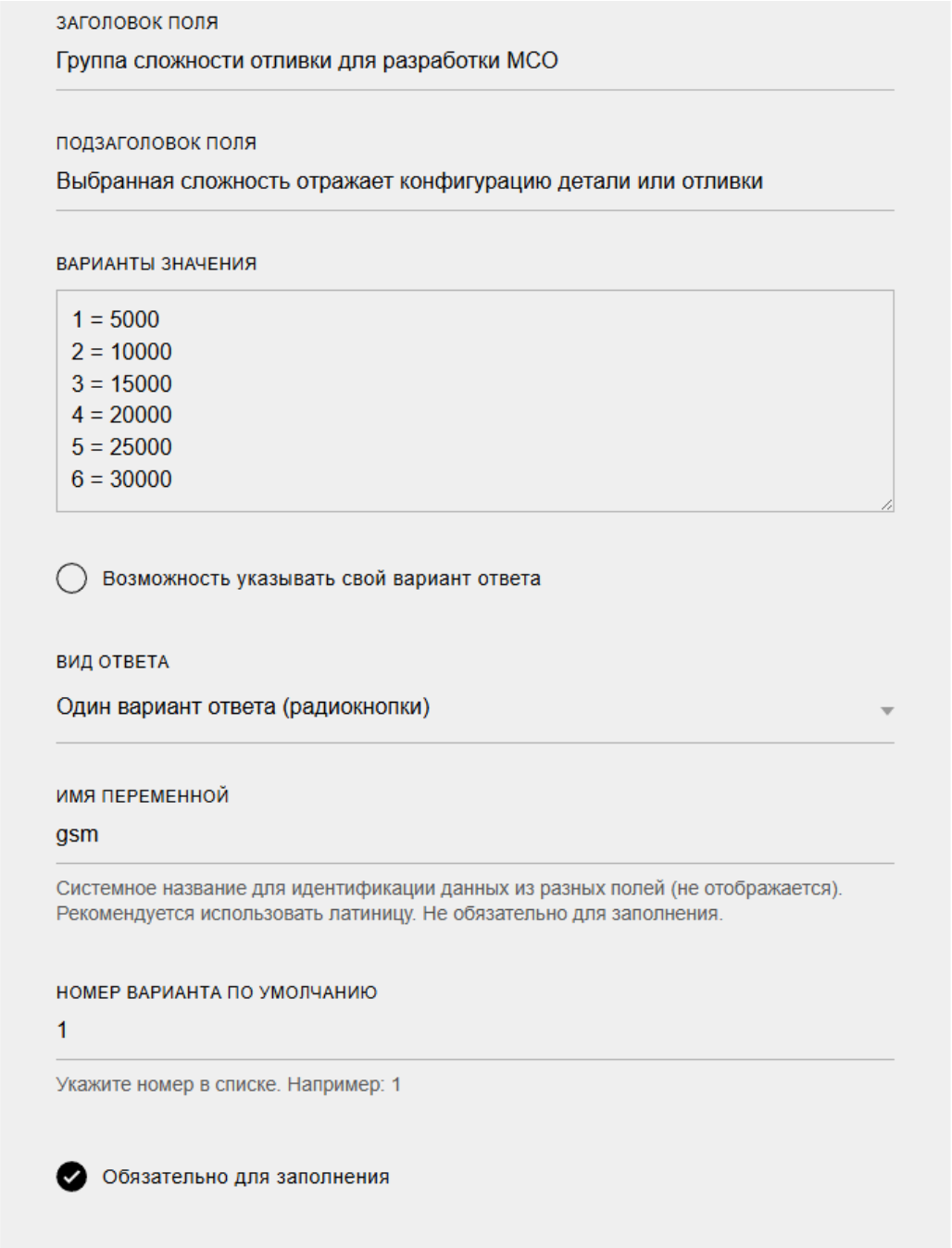


Рисунок 43 – поле для ввода №4

Поле №5 (калькулятор) – подсчет стоимости с учетом всех введенных в предыдущие поля данных (рис. 44).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

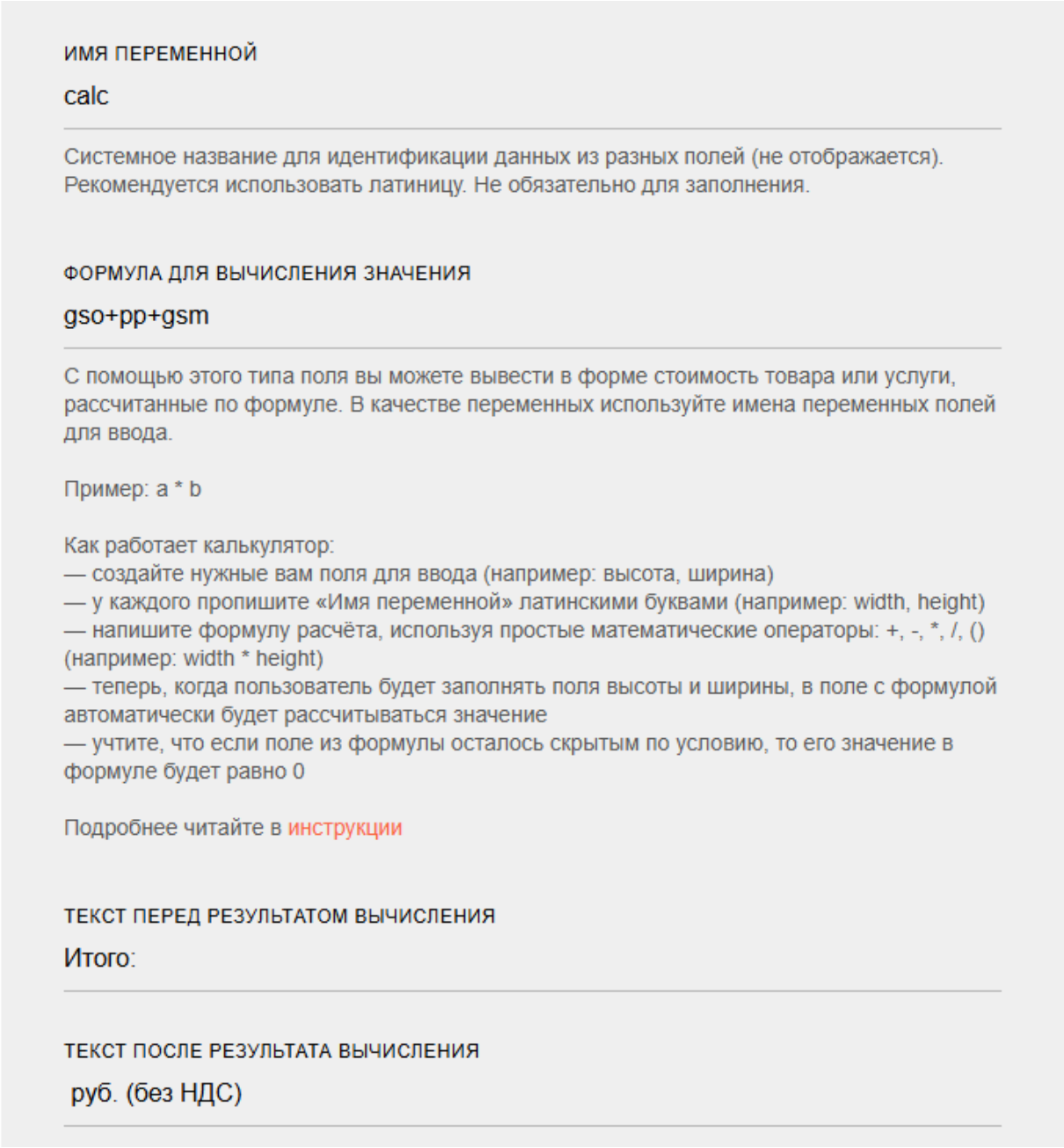


Рисунок 44 – поле для ввода №5

К каждому из полей прикрепляется имя переменной. Имена переменных вписываются в строку «Формула для вычислений значения» суммируются, и калькулятор выводит финальную стоимость услуги.

Обозначение переменных:

- gso – группа сложности отливок. Переменная принадлежит полю для ввода №2 и перестает функционировать в случае выбора разработки модельно-стержневой оснастки;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

- pp – проблемы производства. Переменная принадлежит полю для ввода №3 и перестает функционировать в случае выбора разработки модельно-стержневой оснастки;
- gsm – группа сложности отливок для разработки МСО. Переменная принадлежит полю №4 и перестает функционировать в случае выбора разработки конструкции отливки и технологии для ее изготовления.

Под калькулятором с помощью того же инструмента добавлены поля для ввода контактов заказчика и для прикрепления файлов (рис. 45).

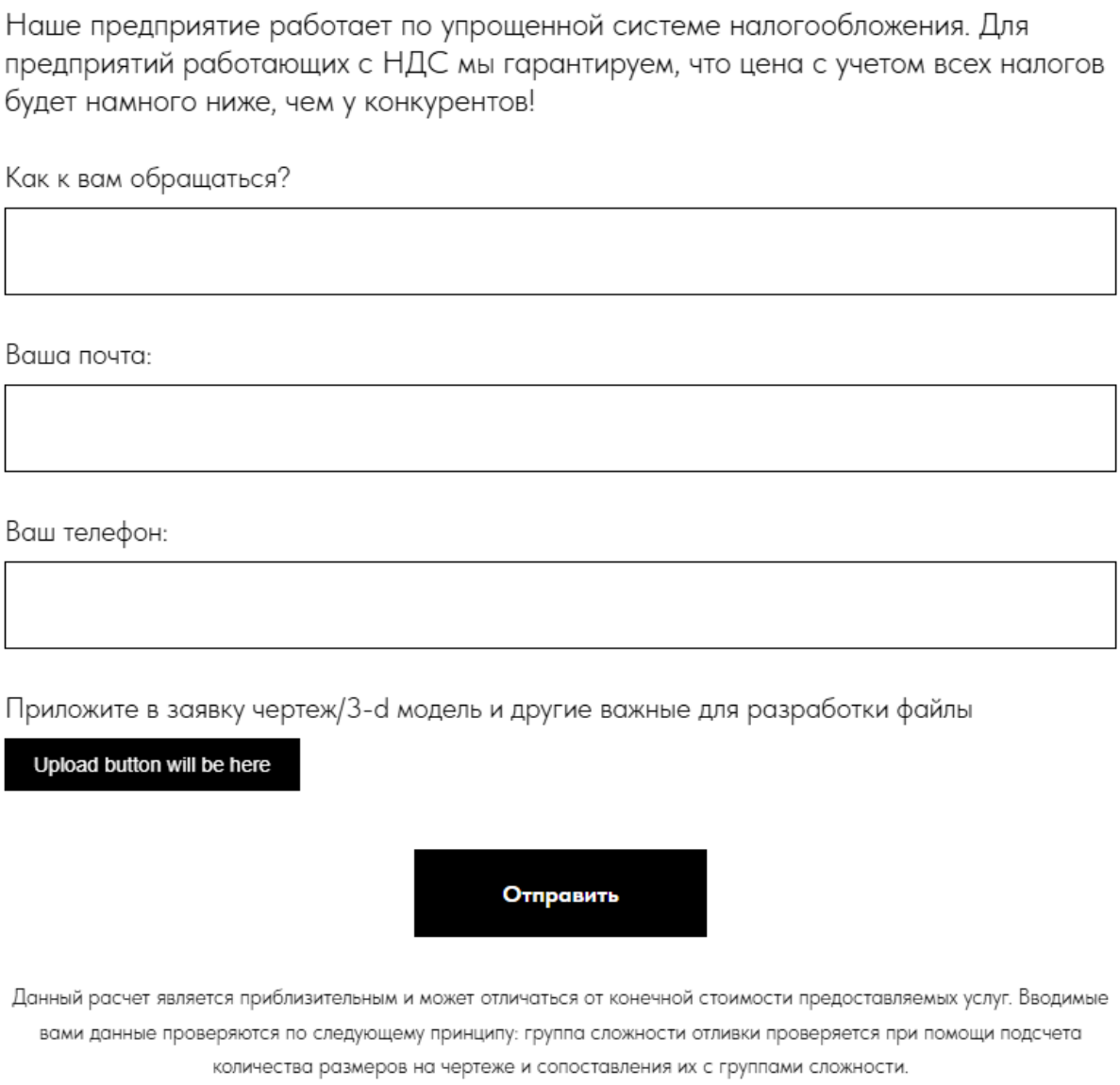


Рисунок 45 - поля для ввода контактов и прикрепления файлов

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Оформление остальных частей сайта производилось с использованием более простых блоков, представленных выше, и имеет в себе текст и изображения (рис.46-53).

Рисунки страницы «Как мы работаем»:

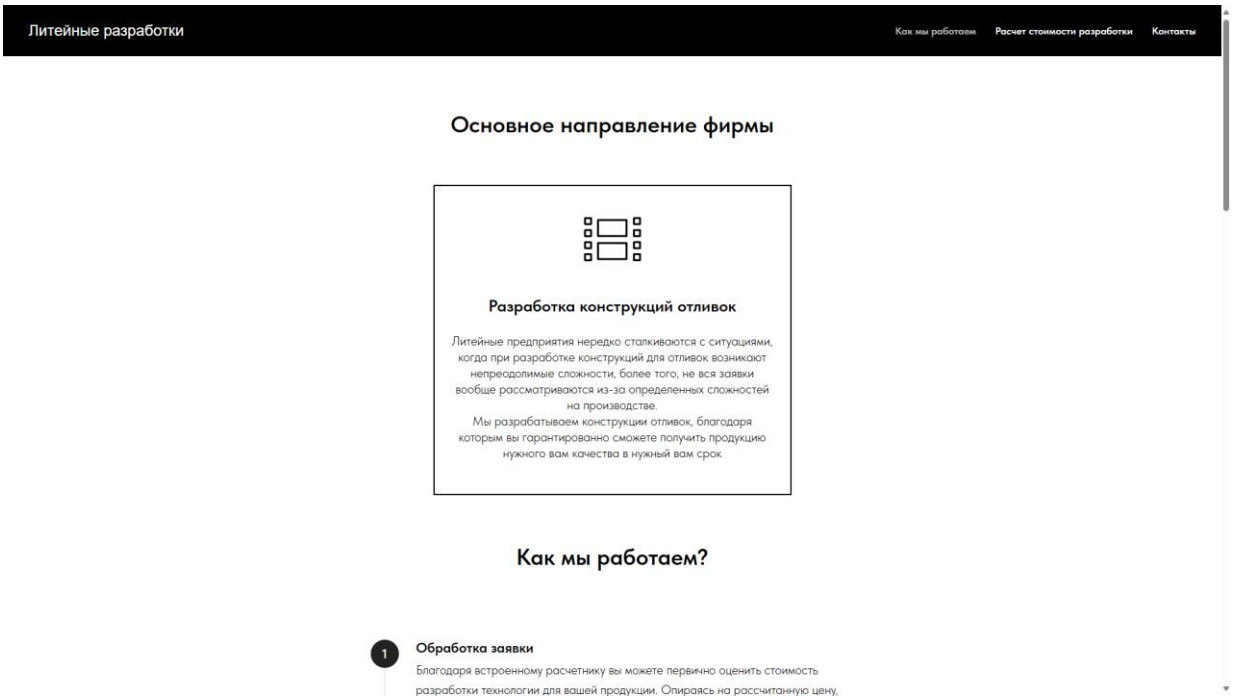


Рисунок 46 - страница «Как мы работаем» №1

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

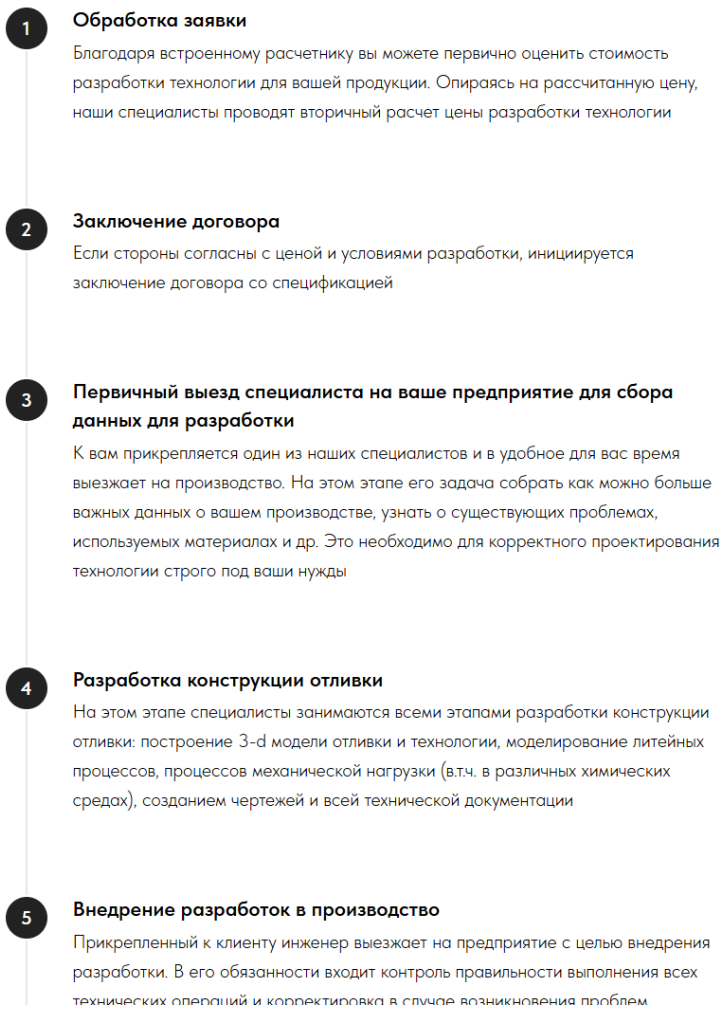


Рисунок 47 - страница «Как мы работаем» №2

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Рисунок 48 - страница «Как мы работаем» №3

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

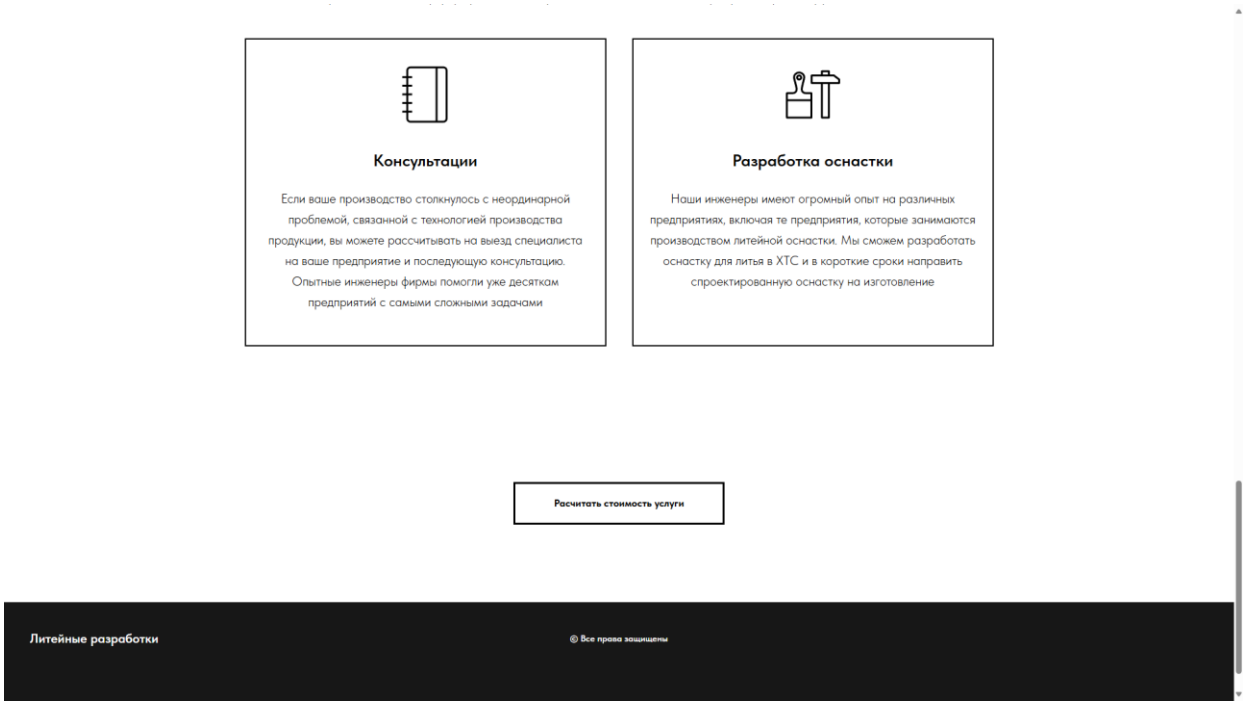


Рисунок 49 - страница «Как мы работаем» №4

Рисунки страницы «Расчет стоимости разработки»:

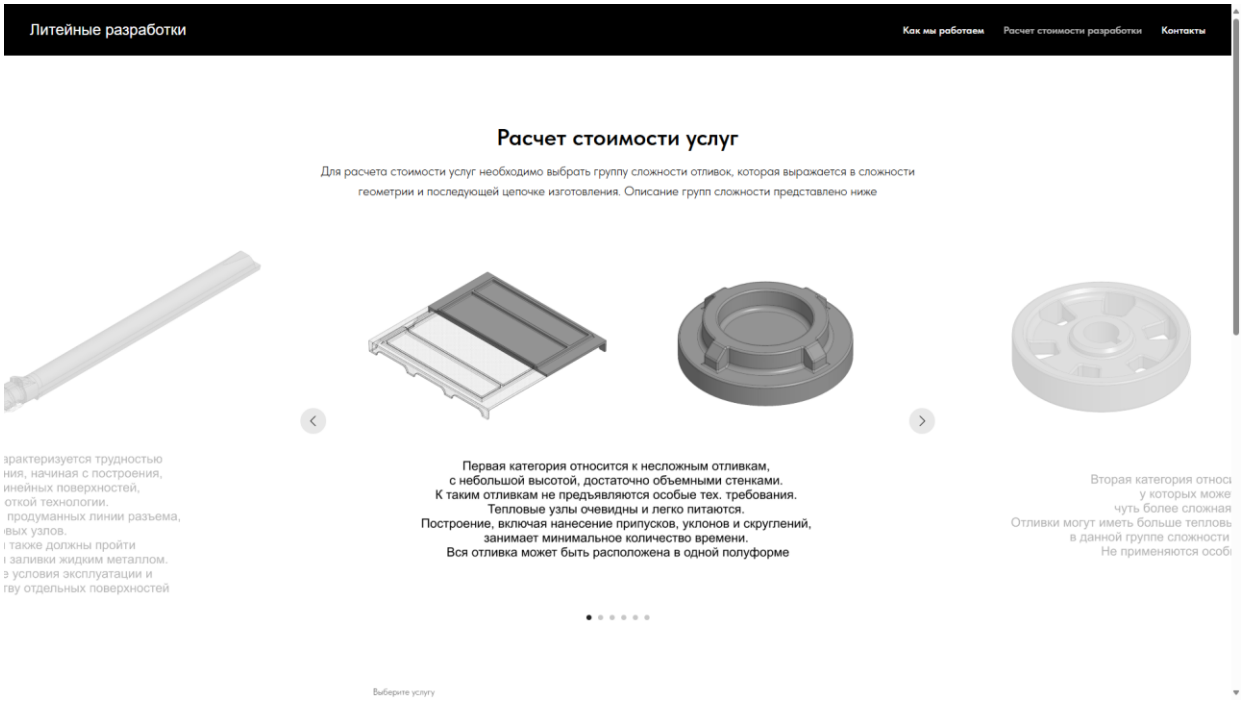


Рисунок 50 - страница «Расчет стоимости разработки» №1

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

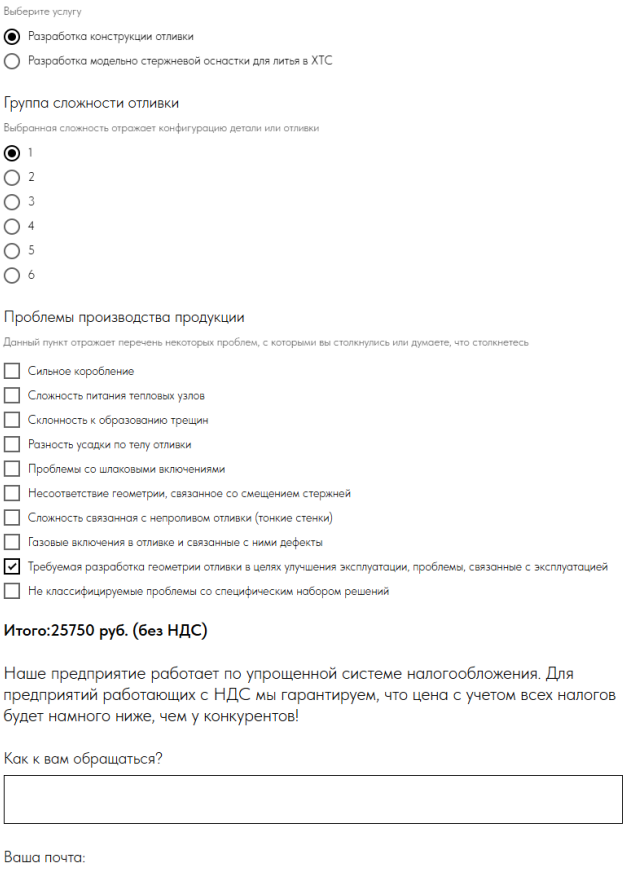


Рисунок 51 - страница «Расчет стоимости разработки» №2

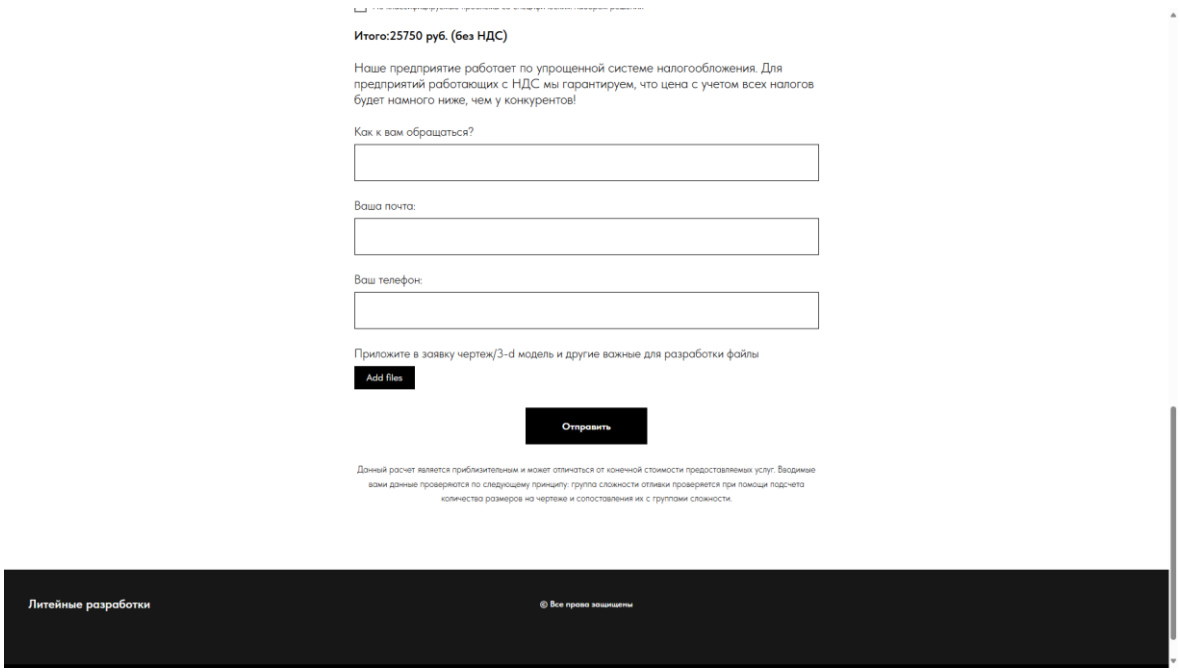


Рисунок 52 - страница «Расчет стоимости разработки» №3

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Рисунок страницы «Контакты»:

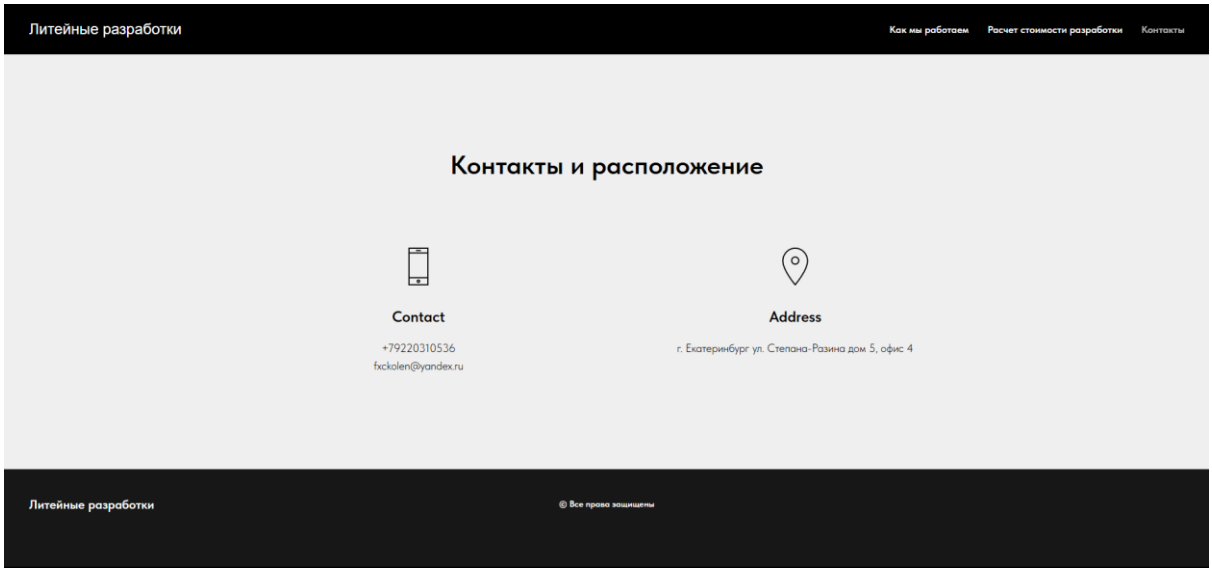


Рисунок 53 - страница «Контакты»

В общей сложности разработка сайта заняла 2 недели, включая сбор материалов.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

5.1 Организационно-правовая форма

Существует четыре основные организационно-правовые формы ведения бизнеса в России:

1. Общество с ограниченной ответственностью (ООО [16]);
2. Индивидуальное предпринимательство (ИП [17]);
3. Самозанятость [18];
4. Публичное и непубличное акционерные общества (ПАО и НПАО [19]).

Проведем разбор каждой системы ведения бизнеса и оценим их с точки зрения пригодности для ведения разрабатываемой инжиниринговой фирмы.

Самозанятость. Данная форма ведения бизнеса позволяет продавать свои товары и услуги. Очень проста в оформлении и работе с налогами система.

Ведение предприятия по данной форме в свою очередь не позволяет нанимать сотрудников и перепродавать товары, что не подходит для создания инжиниринговой фирмы, где в штате будут числиться 4 сотрудника, а работа с оснасткой для литейных технологий может быть связана с ее перепродажей.

Публичное и непубличное акционерные общества (ПАО и НПАО). Особенность акционерных обществ в том, что их уставные капиталы разделены на определенное количество акций, а каждая акция в свою очередь – это доля в собственности управления компанией.

Публичные и непубличные АО отличаются способом обращения акций и другими характеристиками такими как: численностью совета директоров, минимальным размером уставного капитала, уровнем публичности и др.

Данная форма ведения бизнеса неприменима для малой инжиниринговой фирмы в виду малых масштабов деятельности.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Общество с ограниченной ответственностью (ООО). ООО в первую очередь лицо юридическое, уставной капитал которого разделен между учредителями компании.

Говоря о создании малой инжиниринговой фирмы, стоит учесть следующие недостатки ООО: обязательное наличие уставного капитала, более высокие штрафы за правонарушения, необходимость ведения отчетов для контролирующих органов (в следствии нужен сотрудник или несколько сотрудников), трудность в свободном обращении с прибылью.

Индивидуальное предпринимательство (ИП). Любое физическое лицо может стать индивидуальным предпринимателем и вести деятельность от своего имени. Деятельность осуществляется без образования юридического лица. Ответственность за все долги и обязательства перед контрагентами лицо, ставшее индивидуальным предпринимателем, несет самостоятельно.

Данная форма ведения бизнеса отличается несложным ведением отчетной документации, свободным распоряжением средствами компании, простым открытием ИП (требуется лишь паспорт, ИНН, квитанция об оплате государственной пошлины в размере 800 руб.).

Индивидуальные предприниматели в свою очередь ограничены в том, каким видом деятельности заниматься, эти ограничения в основном касаются деятельностей, на которые нужна лицензия. Ни один из выбранных для инжиниринговой фирмы видов деятельности не запрещена индивидуальным предпринимателям.

Для сравнения и выбора формы ведения бизнеса были выбраны ООО и ИП, т.к. остальные две формы (самозанятость и акционерные общества) не подходят по более очевидным причинам, описанным выше.

Сравнение ИП и ООО представлено в таблице 12.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 12 - Сравнение индивидуального предпринимательства и общества с ограниченной ответственностью как форм ведения бизнеса

№	Различия	Формы ведения бизнеса	
		Индивидуальное предпринимательство (ИП)	Общество с ограниченной ответственностью (ООО)
1	Вывод средств из бизнеса	Свободное распоряжение средствами фирмы	Строгая отчетность, отсутствует свободный вывод денежных средств
2	Взносы в пенсионный фонд и ОМС	Платит фиксированные отчисления в ПФР и ОМС, даже если деятельность не ведется	Не платит фиксированные взносы, но перечисляет страховые взносы в фонды с зарплаты всех сотрудников
3	Налоговые ставки	Не учитывая региональные особенности, на УСН (доходы и доходы - расходы) не отличаются. На общей системе налогообложения ИП - 13%, ООО - 20%	
4	Платежи и налоги за сотрудников	Отчисления одинаковы. 13% подоходного налога с зарплаты сотрудников и страховые взносы около 30% от выданной суммы	
5	Налоговая отчетность	Определяется системой налогообложения. Есть различия на общей системе налогообложения ООО отчитывается по налогу на прибыль; ИП - по налогу на доходы	
6	Бухгалтерская отчетность	Не сдает бухгалтерскую отчетность, бухгалтер не требуется	Обязано сдавать бухгалтерскую отчетность, при определенных условиях – упрощенную. Обязательно требуется бухгалтер.
7	Кассовая дисциплина	Может не вести кассовую книгу и не оформлять ИКО и РКО, не обязан устанавливать лимит остатка наличных в кассе	Обязано соблюдать правила кассовой дисциплины, оформлять ИКО и РКО, устанавливать лимит остатка наличных средств в кассе
8	Ответственность и штрафы	Штрафы в отношении физических лиц меньше (до 50 тыс. руб.) и ответственность за нарушения ниже.	Штрафы в отношении юридических лиц выше (до 1 млн. руб.), ответственность выше. К ответственности могут привлекаться должностные лица организации. Более серьезная уголовная ответственность для руководителей.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение таблицы 12

9	Регистрация	При регистрации нужны: паспорт, документ об уплате пошлины, заявление о регистрации	При регистрации нужны: юридический адрес компании, уставной капитал не менее 10 тыс. руб., устав, протокол первого собрания, паспорт заявителя, заявление о регистрации

Исходя из свободного распоряжения средствами фирмы, упрощенного ведения бухгалтерии, не столь серьезной ответственности за правонарушения, а также более простое открытие выбранная форма ведения бизнеса – индивидуальное предпринимательство.

Этапы и сроки их выполнения для открытия инжиниринговой фирмы представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Сроки на выполнение каждого этапа

Этап/продолжительность, нед.	1	2	3	4
Регистрация ИП				
Аренда офиса				
Закупка оборудования и мебели				
Найм персонала				
Начало работы				

Итого на открытие компании потребуется 4 недели.

Для ИП возможно две системы упрощенного налогообложения:

1. Налогообложение доходов.

2. Налогообложение доходов минус расходов.

Выбор между этими двумя системами налогообложения не очевиден и требует экономического расчета по планируемым финансовым показателям предприятия, и обоснован в п.5.4.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Первая задача – это открытие ИП на упрощенной системе налогообложения доходы минус расходы (УСН), все необходимые документы представлены в приложении Е. Становление фирмы безусловно будет сопровождаться малым количеством заказов, большие в процентном соотношении траты на заработную плату и покрытием тех разовых трат, которые необходимы для обеспечения работы (закупка оборудования и программного обеспечения). УСН доходы минус расходы является наиболее выгодным налогообложением, т.к. позволит в максимально короткой перспективе покрыть первоначальные затраты, что будет представлено далее после расчета всех расходов [20].

Базовые ограничения для УСН доходы минус расходы:

- Доход – до 150 млн. руб. в год.
- Сотрудники – до 100 человек.
- Основные средства – до 150 млн. руб.

Лицом, на которого будет зарегистрировано ИП является менеджер. Налоговая ставка составит 7 % в соответствии с Закон Свердловской области от 15.06.2009 № 31-ОЗ, статья 2 пункт 1 подпункт 3. ОКВЭД для инжиниринговой компании следующее: 71.12.12 «Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности».

Как только все документы будут оформлены, можно приступать к поиску помещения под аренду. Параллельно заниматься поиском, закупкой и установкой необходимого оборудования и мебели. Данный этап займет порядка 2 недель.

Далее найм сотрудников.

Заключающий этап запуск компании и заключение первых договоров.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5.2 Инвестиции

Для предоставления качественных услуг инжиниринга и консалтинга в сфере литейного производства необходимо обладать некоторым количеством специального и лабораторного оборудования. Также это оборудование должно быть достаточно компактны и мобильным, чтобы при необходимости проводить замеры и исследования непосредственно на предприятии.

Все необходимое оборудование разделено на два вида:

- Лабораторное оборудование;
- Офисное оборудование.

К лабораторному оборудованию относятся:

- Отмучиватель;
- Электромагнитный ротап;
- Ионметр;
- Электронный твердомер форм с дисковым индентором;
- Прибор для определения газопроницаемости;
- Пирометр.

К офисному оборудованию относятся:

- Компьютеры;
- Компьютерная периферия;
- Мебель.

Наиболее дорогостоящим компонентом капитальных вложений является компьютерная периферия, а именно система компьютерного моделирования литейных процессов.

Под системами компьютерного моделирования литейных процессов (СКМ ЛП) подразумевается достаточно узкий класс специализированного программного обеспечения, предназначенный для анализа явлений тепломассообмена в отливке и форме во время формирования отливки. СКМ

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ЛП являются мощным аналитическим инструментом в руках технологов как на этапе разработки, так и на этапе доводки технологии производства отливок.

Реализации распространенных систем моделирования основаны преимущественно на двух широко известных численных методах решения модельных задач – методах конечных разностей (МКР) и конечных элементов (МКЭ). Эти схемы используются и порознь, и совместно в рамках одного пакета. Другие разновидности численных схем практически не используются.

МКР больше подходит для предварительного, оценочного экспресс-анализа гидравлических и тепловых явлений в отливке. Время на подготовку сеточной модели минимально. Однако процесс собственно решения довольно продолжителен. Эффективность и точность анализа несколько снижается на тонкостенных объемных и протяженных отливках, где требуется подробная сетка с огромным количеством узлов. На компактных отливках с равномерной толщиной стенок КР системы имеют хорошие показатели. В условиях непрерывного возрастания вычислительной мощности ЭВМ МКР остается надежным и проверенным средством моделирования.

МКЭ «окупается» при наличии серьёзной математической подготовки у специалиста по моделированию и кропотливой работе над сеточной моделью, представляет более точные результаты за короткое время расчета. Достижения в области автоматического построения конечноэлементных сеток высокого качества гарантируют очень хорошие перспективы для КЭ пакетов.

Сравнительная характеристика СКМ ЛП приведена в работах [13-14].

5.2.1 SolidCAST. Finitesolutions Inc. США

SolidCast является, по-видимому, наиболее распространенной в мире СКМ ЛП. Пакет доступен для тестирования в течение 10 дней, и новая версия свободно может быть получена [21].

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

В основе системы лежит МКР с регулярной пространственной сеткой. В пакете имеется интегрированный геометрический моделировщик, позволяющий строить параллелепипеды, цилиндры, сферы – задавая их размеры и позиционные координаты числами, а также тела вытяжки и тела вращения – рисуя контур и назначая параметры вытяжки (вращения). Объекты можно перемещать, вращать и масштабировать. Можно загружать файлы в формате STL. Хотя этот моделировщик и примитивен, он является неотъемлемой частью модуля оптимизации (OptiCAST). При этом имеется определенная система приоритетов геометрических объектов друг над другом, которая позволяет контролировать режим их пересечения, то есть объект с высоким приоритетом, пересекая объект с низким приоритетом, оставляет общие области за собой. База данных по теплофизическим свойствам материалов у пакета не обладает достаточной развитостью и содержит постоянные значения теплофизических свойств формовочных материалов и сплавов, хотя во многих пакетах эти свойства представлены в виде зависимости от температуры. Нет ни деления сплавов по группам, ни удобного редактора базы. При определении свойств сплава также задается время заполнения формы. Данные о формовочных материалах ещё более скудны, но есть экзотермики и теплоносители наряду с обычными материалами форм.

Хочется отметить уникальные для данной СКМ ЛП особенности. Во-первых, к системе можно подключить модуль OPTICast, позволяющий решить задачу оптимизации заданного набора параметров в автоматическом режиме, например, выбора геометрических размеров прибылей, обеспечивающих получение плотной отливки при минимальной массе самих прибылей. Оптимизация ведется перебором возможных сочетаний заданных пользователем параметров, поэтому может занимать много времени. Как показывает практика, легче и быстрее оптимизировать вручную. Во-вторых, возможна разработка дополнительных модулей расчета каких-либо критериальных величин, основанных на анализе тепловой задачи.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Внутренняя реализация пакета – решатели на Fortran, интерфейс пользователя на Visual Basic. Пакет отличается низкой устойчивостью к ошибкам пользователя (например, ввод некорректных данных) и аварийно завершает работу при их возникновении с частичной или полной потерей результатов работы.

5.2.2 LVMFlow. МКМ Софт. г. Ижевск, Удмуртия

В основе лежит МКР с регулярной сеткой. Встроенный геометрический моделировщик отсутствует. Импорт геометрии осуществляется в форматах STL, DFX, CAT. Программа имеет удобную базу данных по свойствам материалов, с группировкой сплавов по классам. Класс сплава определяется его базовой бинарной диаграммой состояния. Имеется возможность рассчитать по химическому составу, используя модифицированные двойные диаграммы состояния, температуры ликвидус и солидус сплавов [22].

Все теплофизические свойства представлены экспериментальными зависимостями от температуры. Представление свойств в виде графиков облегчает их восприятие и предупреждает ошибки ввода данных. К сожалению, инструментария для добавления нового класса сплавов нет, но структура базы данных понятна, и можно внести новый класс стандартными средствами, например, Microsoft Access.

Построение КР сетки в препроцессоре контролируется по шагу, количеству узлов и объему памяти под сетку, что помогает задать оптимальные параметры модели. Процесс построения сетки происходит очень быстро.

Четыре модуля решателей: затвердевание (только тепловой), течение быстро (только гидравлика), течение (тепловой и гидравлический без затвердевания), полная задача (тепловой и гидравлический с затвердеванием) – обеспечивают пакету достаточную гибкость. Тепловой решатель работает с

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

приемлемой скоростью. Модель течения, как указано в документации к программе, соответствует уравнению Ньютона с учетом вязких эффектов. Богатый выбор режимов заливки: заполненный стояк, струя, стопорный ковш, под давлением – позволяет гибко управлять параметрами заполнения литниковой системы.

В пакете реализована возможность установки виртуальных датчиков в любое место сеточной модели и снятия показаний с них. Датчики отображают не только температуру в точке установки, но и скорость охлаждения и поток металла. При моделировании пространственных течений можно «вводить» в поток пробные частицы разного цвета и свойств и отслеживать их поведение в потоке.

Имеется возможность выполнять циклические расчеты, связанные с работой постоянных форм. Также можно поставить несколько расчетов в очередь, и программа выполнит их в автоматическом режиме без участия пользователя. Гибкая настройка автозаписи результатов позволяет с любой степенью детальности проанализировать в постпроцессоре результаты расчета уже после их выполнения. Программа позволяет задать в геометрии модели каналы охлаждения, что может быть необходимо при проектировании технологий литья под давлением и в охлаждаемый кокиль. Во время решения можно наблюдать плоские сечения и объемные виды расчетных полей, что позволяет оперативно проанализировать и прекратить расчет. К сожалению, пакет позволяет отображать лишь сечения, перпендикулярные координатным осям.

Программа содержит модуль калибровки, позволяющий скорректировать теплофизические свойства материалов. Для этого моделируется кинетика затвердевания «стандартного образца» простой формы (брус, цилиндр, шар) и строится кривая его затвердевания, которую можно сравнить с реальным замером термопарой.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Пакет функционирует устойчиво, а для предотвращения потери данных при сбоях Windows выполняется запись так называемого «dump» файла с возможностью восстановления после сбоя. Результаты решения эффективно сжимаются программой «прозрачно» для пользователя, сокращая расходы дискового пространства.

Постпроцессор отображает плоские, объемные и «прозрачные» виды полей, которые были заданы для сохранения в параметрах автозаписи. Имеется возможность посмотреть отливку в «рентгене» в трех проекциях, что очень удобно для локализации усадочных дефектов. Можно сохранить статическую картинку или создать анимационный ролик, иллюстрирующий процесс заливки и затвердевания. Гибко настраиваются многочисленные параметры по умолчанию.

Пакет выполнен на высоком техническом уровне без привлечения сторонних компаний, что свидетельствует о квалификации программистов-разработчиков. Реализован на C++.

5.2.3 CastCAE. CasTech. Финляндия

Основа МКР с регулярной сеткой. Пакет поддерживает импорт STL файлов. Имеется оригинальная постфиксная система именования STL файлов, гарантирующая правильный разбор элементов литниковой системы, стержней, холодильников и прочего в общем списке файлов. Назначение элементов может быть задано вручную. Структура программы и организация файлов выглядят весьма стройными и дисциплинируют пользователя [23].

Имеется встроенная база данных по свойствам материалов с температурными зависимостями, но ввести новый материал или изменить существующий приходится вручную в текстовом редакторе. В базе поддерживаются различные промышленные стандарты на сплавы: ISO, DIN, ГОСТ и т. д. Решатели для заливки и затвердевания работают с заданной

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

пользователем точностью, выбираемой из трех возможных вариантов: черновая (ROUGH), промышленная (INDUSTRIAL), научная (SCIENTIFIC).

Решатель компактный и быстрый, использует метод контрольного объема. Моделируются заливка, затвердевание и усадка. Постпроцессор позволяет наблюдать объемные поля в цвете и в «рентгене», делать анимационные ролики.

5.2.4 WinCast (Simtec). RWP Gmbh. Roetgen. Германия

Основа – МКЭ на сетке шестиузловых линейных призм. Главной проблемой пакета является именно генерация КЭ сетки. Сетка строится послойно, причем в каждом слое количество призм одинаково, что далеко не всегда приемлемо. Более того, встроенный генератор сетки в полностью автоматическом режиме строит сетки с ошибками даже на простой геометрической модели [24].

Большинство проблем возникает на этапе переноса сетки между слоями и корректировки координат узлов сетки в соответствии с геометрией, где программа делает много ошибок. Поэтому для достижения приемлемого качества сетки приходится выполнять много ручной работы. Более того, поскольку проблемы напряженного состояния решаются на сетке тетраэдров, где каждая призма разбивается на три тетраэдра, требования к качеству сетки возрастают еще сильнее.

База данных по свойства материалов представлена в виде набора коротких текстовых файлов с примитивной префиксной системой именования. Работать с ней можно подручными средствами, например при помощи любого текстового редактора, но неудобно и сложно.

Охвачен практически весь спектр важных для литья моделей: тепловой, гидравлический, структурный и механический (напряжения, деформации и пр.) решатели позволяют оценить наиболее полно возможные проблемы в

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

литье. Расчетные модули, помимо гравитационной заливки и литья под давлением, позволяют рассчитать центробежные и непрерывно-литые отливки. Эффективно предсказываются температурные поля, напряженное состояние отливки и её коробление. WinCast прогнозирует микроструктуры сплавов, характер распределения графита в чугунах, учитывая предусадочное расширение графита и размер дендритной ячейки. Возможна оперативная визуализация полей во время решения.

Постпроцессор позволяет просматривать результаты в удобной форме, в произвольных сечениях, в объемном представлении, с использованием настраиваемых цветовых шкал.

Неудобно устроены функции файловой системы и ввод данных мышью и с клавиатуры.

5.2.5 ProCAST. ESI Group

Базируется на МКЭ с линейным тетраэдром.

Импорт геометрии осуществляется в современных твердотельных форматах, например, parasolid, а также в более распространенных iges, stl. При импорте в parasolid точность геометрической модели сохраняется в отличие от stl [25].

Сеточный генератор и редактор геометрии MeshCast встроен в пакет и обладает достаточно развитыми средствами построения и правки КЭ сетки. Работает с высокой скоростью и доставляет минимум хлопот с построением сетки.

База данных пакета также выглядит очень проработанной и удобной. Имеется табличный редактор свойств и графическое отображение зависимостей свойств от температуры. Также имеются весьма развитые средства моделирования свойств сплавов, базирующиеся на многомерных диаграммах состояния.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Базу данных расширяют и дополняют базы межэлементного теплообмена, граничных условий и процессов. В этих базах можно хранить типичные настройки для перечисленных выше объектов моделирования. В базе процессов можно задать функции от времени для перемещения и вращения элементов геометрии в ходе моделирования. Таким образом можно построить задачу для любого способа литья, включая центробежное, поворотное и т. п.

При подготовке расчетной КЭ модели можно гибко настроить граничные условия, выбрать математические модели течения и формирования усадочных дефектов. Имеется три модели образования пористости. Турбулентность описывается семью параметрами, а общее количество параметров моделирования превышает сотню.

Постпроцессор пакета очень гибко настраивается и по возможностям значительно превосходит постпроцессоры всех упомянутых систем.

Основываясь на выше перечисленных данных по каждой СКМ ЛП взяв в учет все плюсы и минусы каждой системы, а также учитывая финансовую доступность этих продуктов было принято решение в качестве СКМ ЛП использовать LVMFlow, в том числе важной причиной является российское происхождение программного обеспечения.

Затраты на покупку оборудования представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Затраты на оборудование и программное обеспечение

Наименование	Количество	Состояние приобретения	Цена за 1 шт.	Общая сумма
Отмучиватель	1	новое	20 000	20 000
Электромагнитный ротап	1	новое	50 000	50 000
Ионметр	1	новое	50 000	50 000

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Продолжение таблицы 14

Электронный твердомер форм с дисковым индентором	1	новое	60 000	60 000
Прибор для определения газопроницаемости	1	новое	200 000	200 000
Пирометр	1	новое	30 000	30 000
ПО по построению	1	новое	100 000	100 000
ПО по моделированию	1	новое	1 000 000	1 000 000
Компьютер для моделирования	1	подержанное	90 000	90 000
Компьютеры для рабочих и офисных задач	3	подержанное	50 000	150 000
Периферия	4	новое	20 000	80 000
Мебель	4	новое	30 000	120 000
Итого:				**1 950 000**

Суммарные затраты на оборудование составят порядка 1 950 000 рублей. Из них самые крупные статьями расхода является покупка программного обеспечения – 1 100 000 рублей, прибор для определения газопроницаемости – 200 000 рублей. Инвестиционные затраты представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Инвестиции на открытие предприятия

Регистрация ИП	10 000
Аренда офиса на время организации компании	50 000
Закупка оборудования и программного обеспечения	1 950 000
Реклама и сайт	70 000
Прочее	40 000
Итого:	2 120 000

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5.3 Доход от реализации

Предположим, нормальное распределение проектов по сложности (рис.54)



Рисунок 54 – График распределения проектов по их сложности и количеству в месяц

По данному графику видно, что большая часть проектов приходится на четвертый и пятый уровни сложности с редкими появлениями проектов третьего и шестого уровня сложности.

Далее стоит рассмотреть ежемесячные доходы компании (см. таблицу 16).

Таблица 16 – Ежемесячные доходы

Уровень сложности проекта	Количество в месяц	Стоимость, руб.	Сумма, руб.
Проект 3 уровня сложности	1	33 000	33 000
Проект 4 уровня сложности	3	51 000	153 000
Проект 5 уровня сложности	2	105 000	210 000
Проект 6 уровня сложности	1	165 000	165 000
Итого:	**7**		**561 000**
Средняя стоимость одного проекта:		**80 143**	

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

5.4 Калькуляция себестоимости

Основными текущими затратами являются затраты на персонал.

Общая численность компании составит 4 человека. В состав входят:

- Инженеры (2 человека);
- Помощник инженера;
- Менеджер.

Инженеры являются основной движущей силой компании. Они отвечают за реализацию всех проектов, занимаются консультированием по вопросам литья, разработкой технологий, проектированием оснастки, внедрением технологии на производство. Выступают в роли учредителей.

Помощник инженера сопровождает инженера в ходе всего проекта. Его задача обучаться в процессе реализации проекта, перенимать опыт, помогать контролировать процессы при внедрении технологии, заниматься самостоятельным ведением не сложных проектов под контролем руководителя.

Менеджер отвечает за развитие компании, ищет заказчиков, заключает договоры, ведет бухгалтерию и работу с рекламой. Выступает в роли учредителя компании.

Заработные платы сотрудников представлены в таблице 17. Калькуляция себестоимости услуг в таблице 18.

Таблица 17 - Фонд оплаты труда сотрудников

Постоянные расходы	Оклад	Количество сотрудников	Сумма	Средняя з/п в месяц на сотрудника
Инженеры	50 000	2	100 000	50 000
Помощник инженера	40 000	1	40 000	40 000
Менеджер	60 000	1	60 000	60 000
Итого ФОТ:			**200 000**	

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Таблица 18 - Калькуляция себестоимости услуг

Постоянные		
Заработная плата инженерного персонала	140 000	20 000
Соц. взносы инженерного персонала	42 000	6 000
Заработная плата АУП	60 000	8 571
Соц. Взносы АУП	18 000	2 571
Управленческие расходы (банковское обслуживание, канцелярия, ПО для бухгалтерии, хостинг)	20 000	2 857
Аренда офиса	50 000	7 143
Итого постоянные расходы	**330 000**	**47 143**
Переменные		
Расходные материалы на оборудование	50 000	7 143
Расходы на реализацию	30 000	4 286
Итого переменные расходы	**80 000**	**11 429**
Точка безубыточности	**4,8**	

На основании полученных данных рассчитаем наиболее эффективный вариант системы налогообложения (табл.19).

Таблица 19 – Налог при разных видах систем налогообложения.

Среднемесячная выручка, руб.	Ежемесячные расходы, руб.	Системы налогообложения ИП	
561 000	410000	УСН (доходы)	УСН (доходы минус расходы)
Величина налога		39 270	10 570

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Величина ежемесячных расходов составляет 410 000 рублей. Наибольшие расходы приходятся на фонд оплаты труда – 330 000 рублей. Ежемесячная выручка составляет – 561 000 рублей, прибыль – 151 000 рублей.

После вычета налога прибыль составит – 140 430 рублей.

Определим точку безубыточности проекта, для этого постоянные расходы разделим на разность средней стоимости одного проекта и удельных переменных затрат на него (табл.20). Точка безубыточности составляет 5 проектов.

Таблица 20 – Расчет точки безубыточности

Количество проектов	Выручка, руб.	Переменные расходы, руб.	Постоянные расходы, руб.	Итого расходы, руб.
1	80 143	11 429	330 000	341 429
2	160 286	22 857	330 000	352 857
3	240 429	34 286	330 000	364 286
4	320 571	45 714	330 000	375 714
5	400 714	57 143	330 000	387 143
6	480 857	68 571	330 000	398 571
7	561 000	80 000	330 000	410 000

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

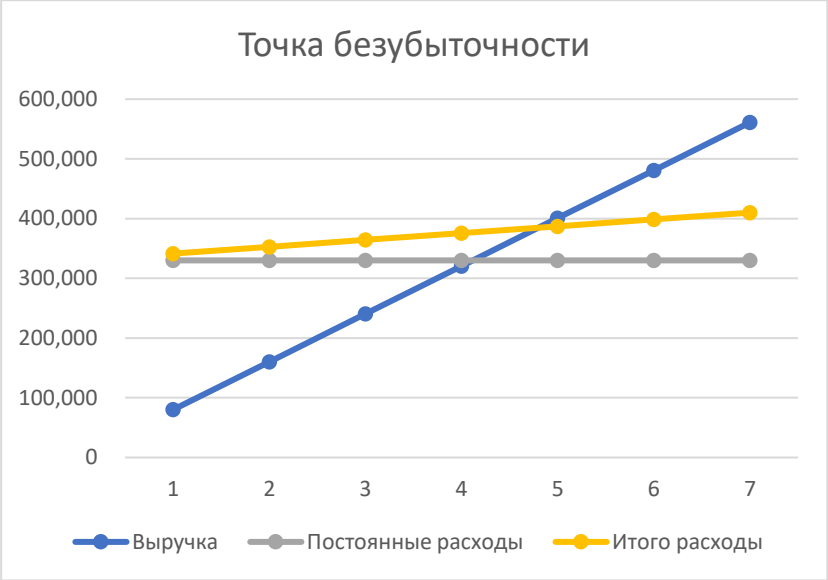


Рисунок 55 – График точки безубыточности

5.5 Экономическая оценка проекта

Рентабельность характеризует величину прибыли, которую приносит компании каждый рубль проданной продукции.

Рентабельность высчитывается по следующей формуле:

$$Р = \frac{П}{ВР} \times 100\%$$

где Р – рентабельность, выраженная в процентах;

П – прибыль от продаж;

ВР – выручка от реализации продукции.

Рентабельность компании составляет:

$$Р = \frac{140430}{561000} \times 100\% = 25{,}03\%.$$

Проведем расчет чистого дохода фирмы за год по следующей формуле:

$$ЧД = ОД - ОР$$

где ЧД – чистый доход, выраженный в рублях за год;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ОД – общий доход;

ОР – общий расход.

Чистый доход компании за один год составляет:

$$ЧД = 6732000 - 5046840 = 1685160 \text{ рублей за год.}$$

Не мало важным показателем является срок окупаемости проекта, он рассчитывается следующим образом:

$$РР = \frac{К0}{ПЧ_{сг}}$$

где РР – срок окупаемости, выраженный в годах;

К0 – сумма вложенных средств;

$ПЧ_{сг}$ – чистая прибыль в среднем за год.

Срок окупаемости проекта составляет:

$$РР = \frac{2120000}{1685160} = 1{,}25 \text{ года.}$$

5.6 Риски

Как и любой другой процесс, инжиниринг имеет свои риски.

1. Технические риски:
   - Недостаточное понимание требований.

Требования к проекту могут быть недостаточно подробными или попросту неточными, что приводит к тому, что инженеры некорректно рассчитывают сложность проекта или разрабатывают неподходящие решения. Это может привести к пересмотрам процессов, задержкам и увеличению бюджета.

   - Технические риски в проектировании.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Ошибки на стадии проектирования могут повлечь за собой критические последствия для проекта. К примеру, неправильно рассчитанная литниково питающая система, отсутствие или неправильно заложенная усадка на отливку, не учтены особенности некоторых сплавов склонных к трещинообразованию, образованию газовой пористости и т. д.

– Недостаточное тестирование.

Недостаточное или неправильное тестирование разработанной технологии может привести к позднему обнаружению критических проблем и замечаний, устранение которых будет гораздо более дорогостоящим и затруднительным, нежели если бы данные проблемы обнаружились на ранних этапах.

Для минимизации технических рисков предусмотрено проводить планинговые и аналитические процедуры, чётко следовать требованиям, использовать проверенные технологии и методы, а также закладывать достаточное количество времени и ресурсов для тестирования и проверки технологии. Более того, постоянное обновление и совершенствование навыков персонала.

2. Риски времени и бюджета:

– Задержки в выполнении работ.

Данный риск может быть спровоцирован различными факторами, такими как изменение требований, проблемы технического характера, непредвиденные обстоятельства, нехватка ресурсов или недостаточная организация процесса работы. Задержки могут привести к увеличению сроков выполнения проекта и, как следствие, к увеличению расходов, а также к возможным срывам проекта в целом.

– Недооценка объема работ.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Некорректная оценка необходимого времени и ресурсов на выполнение определенных задач зачастую приводит к тому, что проекту потребуется больше времени и денег, чем было предусмотрено изначально. Это может быть связано с недостаточной информацией о проекте, недооценкой сложности или объема работ, а также недооценкой рисков. Подобное внеплановое увеличение бюджета проекта может значительным образом снизить его итоговую рентабельность и поставить под угрозу успешное завершение проекта. Перерасход бюджета может быть вызван различными факторами, включая увеличение объема работ, изменения в требованиях, непредвиденные расходы или неэффективное использование ресурсов.

– Неэффективное управление ресурсами.

Неграмотное планирование и управление ресурсами, включая человеческие, финансовые и материальные, может привести к непродуктивным затратам времени и бюджета. Это включает в себя некорректное распределение задач, перерасход ресурсов, неправильное использование существующих возможностей и прочее. Грамотное управление ресурсами на стадии планирования проекта может заметно снизить его итоговую стоимость, тем самым повышая общую рентабельность проекта.

– Недооценка рисков.

Неучтенные или неверно оцененные риски могут привести к дополнительным расходам, задержкам в проекте или вовсе его несостоятельность. Например, если проект сталкивается с неожиданными техническими проблемами или изменениями в требованиях, это может потребовать дополнительных ресурсов для их решения или адаптации проекта.

Для управления рисками времени и бюджета необходимо проводить тщательное планирование, регулярно просматривать прогресс и использовать методы управления рисками, такие как идентификация и анализ рисков,

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

управление изменениями и т. д. Также важно иметь гибкость и адаптироваться к изменяющимся условиям, а также учитывать опыт предыдущих проектов при планировании и выполнении новых.

3. Риск качества:

Риск качества в инжиниринговых проектах представляет собой потенциальные угрозы для достижения требуемого уровня качества продукции или услуги. Он может иметь серьезные последствия для проекта, включая недовольство клиентов, ущерб репутации компании и финансовые потери. Ниже представлен риск качества.

– Недостаточное техническое проектирование.

Неправильное или недостаточное проектирование технологии может привести к недостаточной производительности, неполадкам или даже отказам в работе. Недооценка технических требований или несоответствие проектных решений с реальными условиями эксплуатации могут существенно снизить итоговое качество продукта.

Для управления риском качества в инжиниринговых проектах необходимо применять системный подход к обеспечению качества, включающий в себя планирование, контроль и улучшение качества на всех этапах проекта. Это включает в себя использование стандартов качества, методов и инструментов управления качеством, систематическое тестирование и проверку проекта или услуги, а также обеспечение соответствия требованиям клиентов. Только таким образом можно минимизировать риски качества и обеспечить успешное завершение инжинирингового проекта.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной магистерской диссертационной работе разработан проект организации инжиниринговой фирмы. Рассмотрены предпосылки к ее организации, прежде всего нехватка инженерных кадров, проведен анализ конкурентов и выявлены потенциальные клиенты. Продемонстрированы механизмы расчёта технологической документации, приведены примеры выполнения конкретных кейсов (в Приложении). Проектируемое предприятие рассчитывает на коммерческий успех благодаря формированию широкой клиентской базы за счет особенности сайта фирмы, в котором заложено ее основное конкурентное преимущество - наличие онлайн расчетчика, моментально формирующего коммерческое предложение.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ. URL: https://marketing.rbc.ru/articles/14557/ (дата обращения 15.12.2023)

2. OTLIVKA. Литейные заводы России. URL: https://otlivka.info/articles/sostoyanie-i-perspektivy-litejnogo-proizvodstva-rossii/

3. Миляев М. Кадровый голод в России: новая реальность или старые проблемы? [Текст] // Управление качеством. 2018. №7. С. 36-42.

4. Гриднев Н.С. Проблема кадровой политики в условиях дефицита кадров [Текст] // В сборнике: Экономическая наука сегодня: теория и практика. Сборник материалов VII Управление металлургическим предприятием 1027 Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков [и др.].2017.С.112-114.

5. Кельчевская Н.Р., Романова Л.А, Финкельштейн А.Б. Технико-экономический анализ в литейном производстве. Екатеринбург: УГТУ, 2002. 178 с.

6. ГОСТ Р 53464-2009. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку = Metal and alloy castings. Dimensions and mass tolerances and machining allowances : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 декабря 2009 г. N 610-ст : введен впервые : дата введения 2010-07-01 / разработан Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования "Московский государственный технический университет "МАМИ" : внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 252 "Литейное производство" – Текст: непосредственный.

7. Затвердевание и питание отливок / Д-р инж. Й. Пржибыл ; Перевод с чеш. инж. Е. В. Иванова. - Москва : Машгиз, 1957. - 287 с.

8. Проектирование и расчет литниковых систем для разовых форм : учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / В. А. Скворцов, Ю. А. Николайчик. -Минск: БНТУ, 2019. – 109 с.

9. Скворцов, В. А. Проектирование и расчет литниковых систем для разовых форм : учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» / В. А. Скворцов, Ю. А. Николайчик. – Минск : БНТУ, 2019. – 109 с.

10. Справочник по чугунному литью / под ред. Н. Г. Гиршовича. Москва: Машгиз, 1960. – 800 с.: ил.

11. ГОСТ 3212-92. Комплекты модельные. Уклоны формовочные, стержневые знаки, допуски размеров = Gated patterns. Pattern tapers, core prints, dimensional tolerances : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 05.02.92 N 110 : введен впервые : дата введения 1993-07-01 / разработан и внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 224 "Технологическая оснастка" – Текст : непосредственный.

12. ГОСТ 3.1401-85. Формы и правила оформления документов на технологические процессы литья = Unified system of technological documentation. Forms and rules of making documents on technological processes of casting : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 мая 1985 г. N 1514 : введен впервые : дата введения 1986-07-01 / разработан Государственным комитетом СССР по стандартам, Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности, Министерством тракторного и сельскохозяйственного машиностроения – Текст : непосредственный.

13. ГОСТ 13354-91. Комплекты модельные деревянные. Технические условия = Gated wooden patterns. Specifications : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Комитета стандартизации и метрологии СССР от 09.12.91 N 1882 : введен впервые : дата введения 1993-01-01 / разработан и внесен Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР – Текст : непосредственный.

14. Тайм Веб. URL: https://timeweb.com/ru/community/articles/luchshie-konstruktory-saytov (дата обращения: 03.02.2024).

15. TildaPublishing. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Tilda_Publishing (дата обращения: 12.02.2024).

16. Закон от 08.02.1998 № 14-ФЗ Об обществах с ограниченной ответственностью : Дата публикации: 15.11.2012 : Принявший орган: Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации : Дата публикации: 15.11.2012 : Номер: 14-ФЗ : Дата документа: 08.02.1998.

17. Федеральный закон от 08.08.2001 № 129-ФЗ О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей : Дата публикации: 12.05.2014 : Принят Государственной Думой 13 июля 2001 года, одобрен Советом Федерации 20 июля 2001 года : Номер: 129-ФЗ : Дата документа: 08.08.2001.

18. Федеральный закон "О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима "Налог на профессиональный доход" от 27.11.2018 : N 422-ФЗ (последняя редакция) 27 ноября 2018 года : N 422-ФЗ.

19. Федеральный закон от 26.12.1995 N 208-ФЗ : ред. от 25.12.2023 : "Об акционерных обществах" : 26 декабря 1995 года N 208-ФЗ.

20. Налоговый кодекс Российской Федерации часть 2 : НК РФ ч.2 :5 августа 2000 года : N 117-ФЗ.

21. Симуляция литейных процессов SolidCast. URL: https://www.finitesolutions.com/ (дата обращения 17.04.24).

22. Компьютерное моделирование литейных процессов LVM Flow. URL: https://lvmflow.ru/ (дата обращения 17.04.24).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

23. Программа симуляций CastTech. URL: https://www.castech.fi/ (дата обращения 17.04.24).

24. Симуляция литейных процессов WinCast. URL: https://www.rwp-group.de/wincast (дата обращения 17.04.24).

25. Программа симуляции литейных процессов ProCast ESI Group. URL: https://www.esi-group.com/products/procast (дата обращения 17.04.24).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА ДЛЯ ОТЛИВКИ

«ПРОТИВОВЕС»

Данная карта включает в себя: стержневые ящики, описание моделей верха и низа, порядок сборки формы, рекомендации и условия по технологическому процессу.

2024

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

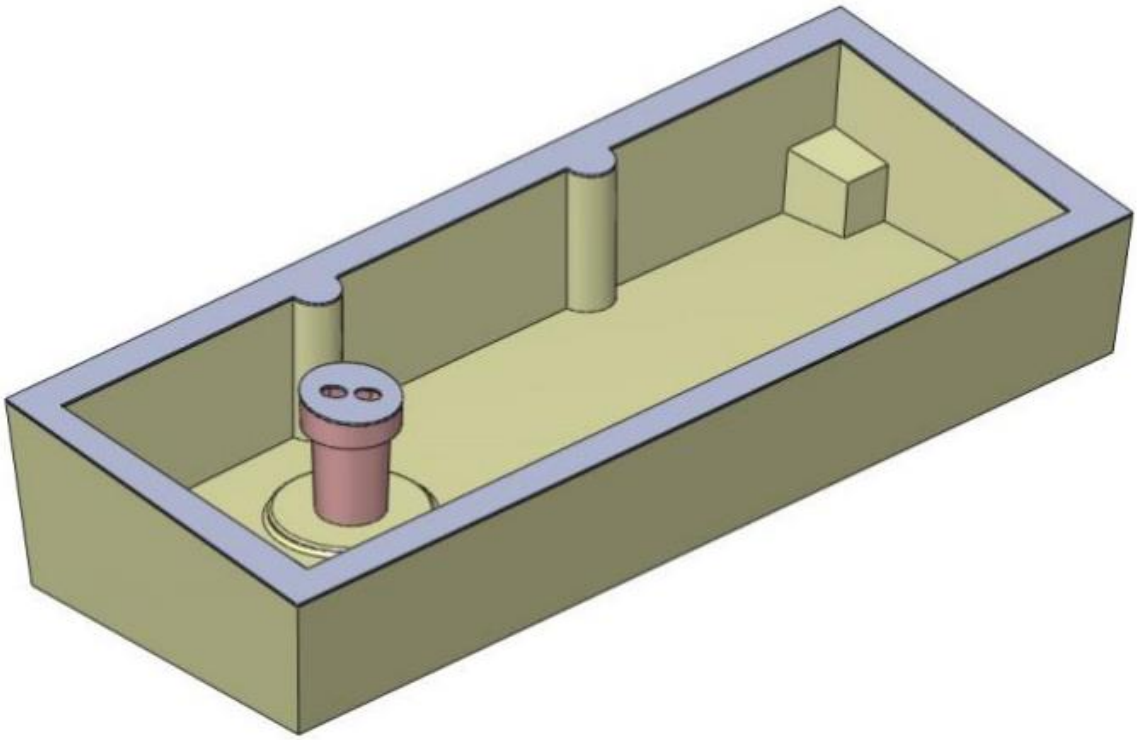
ОПИСАНИЕ СТЕРЖНЕВЫХ ЯЩИКОВ

Стержневой ящик №1: состоит из двух частей, выполняется с отверстием.

Масса стержня – 72,5 кг.

Масса ящика – 30 кг

Габариты: 1015 х 330 х 165 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

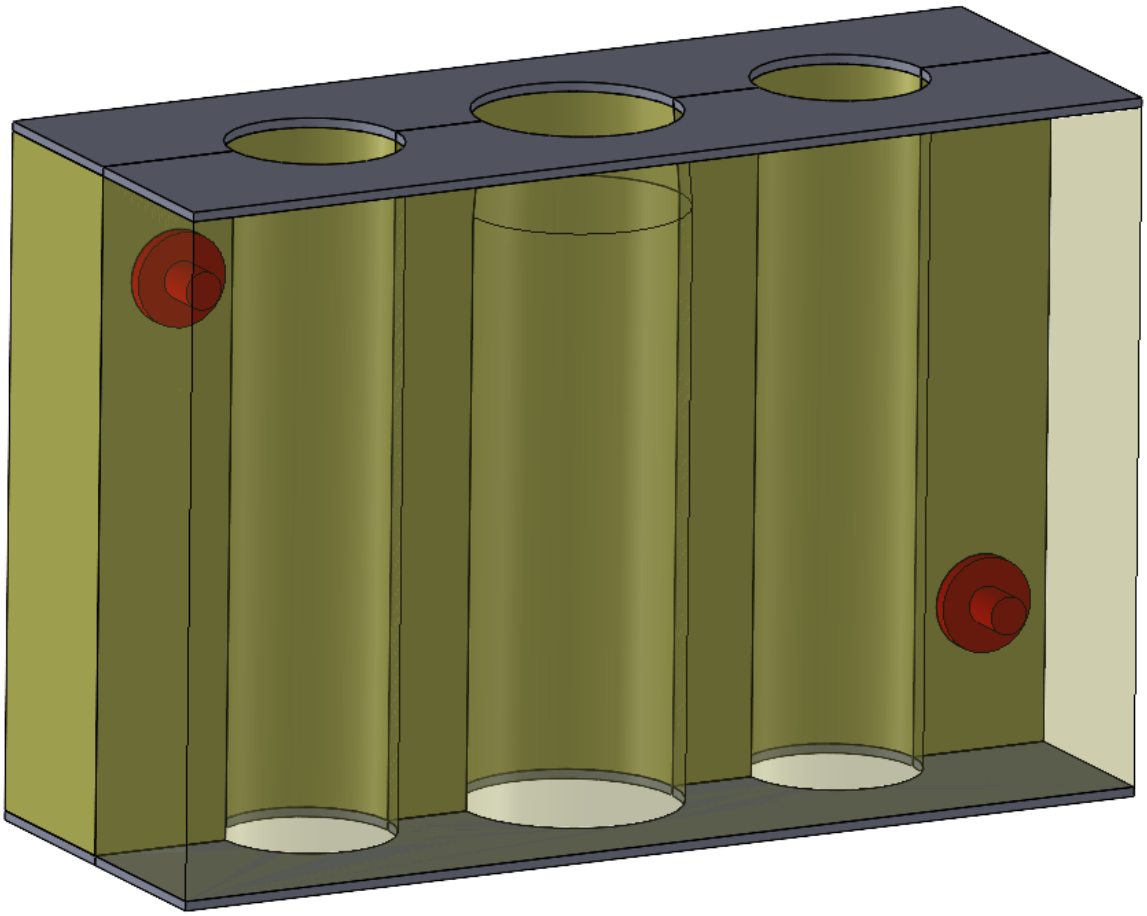
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик №2: изготовление стержней № 2, 12, 13, состоит из двух частей.

Масса стержней – 4,6 кг.

Масса ящика – 6,5 кг.

Габариты – 220 х 180 х 70 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

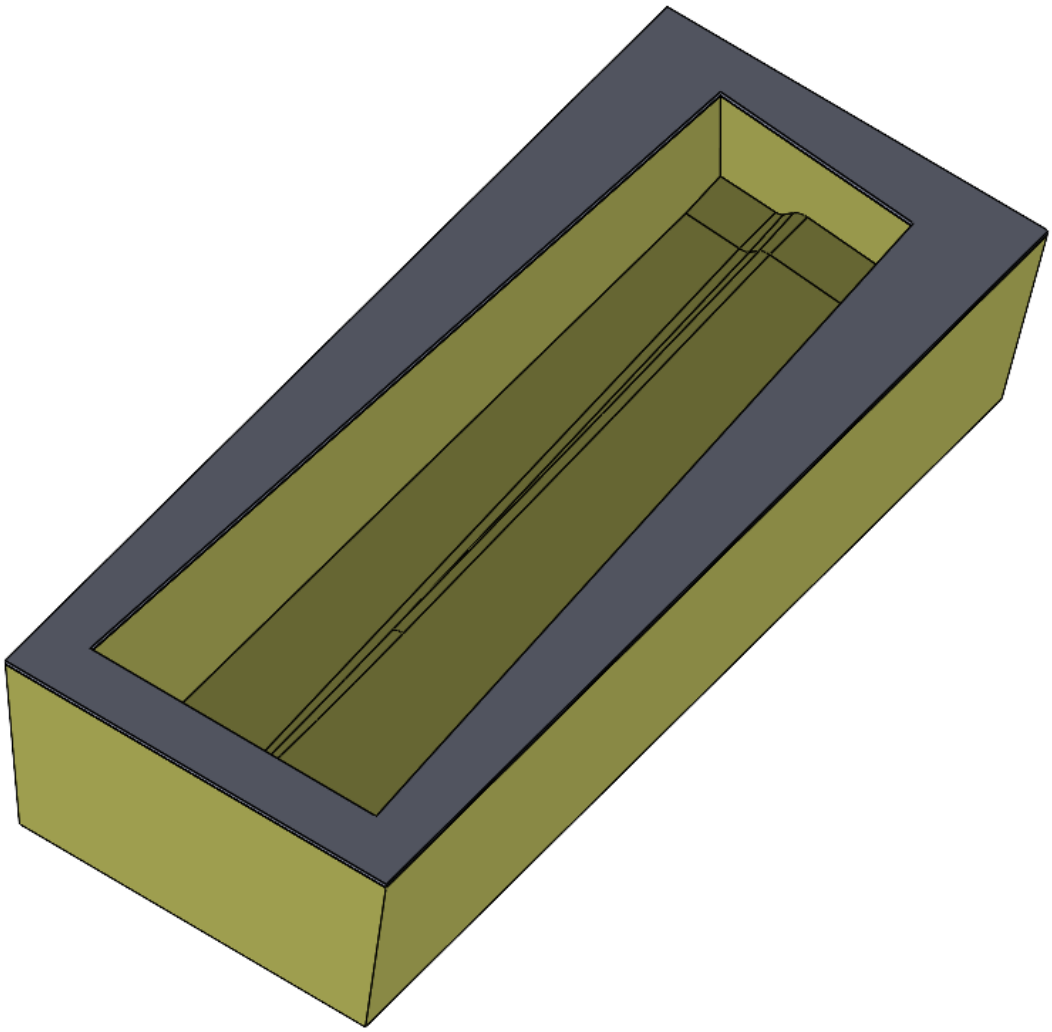
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик № 3: изготовление стержня №4 и зеркальный стержневой ящик для изготовления стержня №5.

Масса стержня – 10,5 кг.

Масса ящика – 13 кг.

Габариты: 1510 х 183 х 100 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

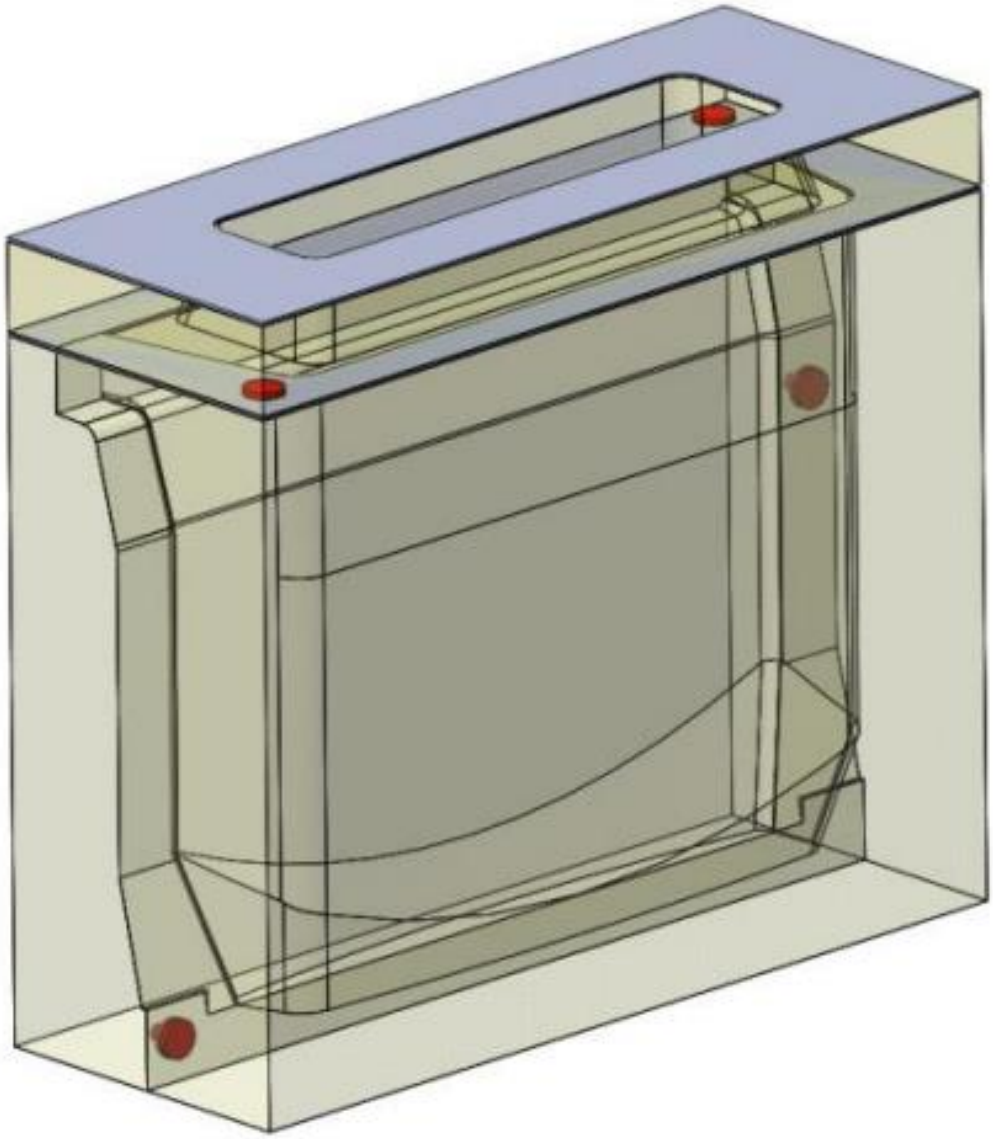
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик № 5: состоит из трех частей

Масса стержня – 67 кг.

Масса ящика – 50 кг

Габариты: 610 х 560 х 171 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

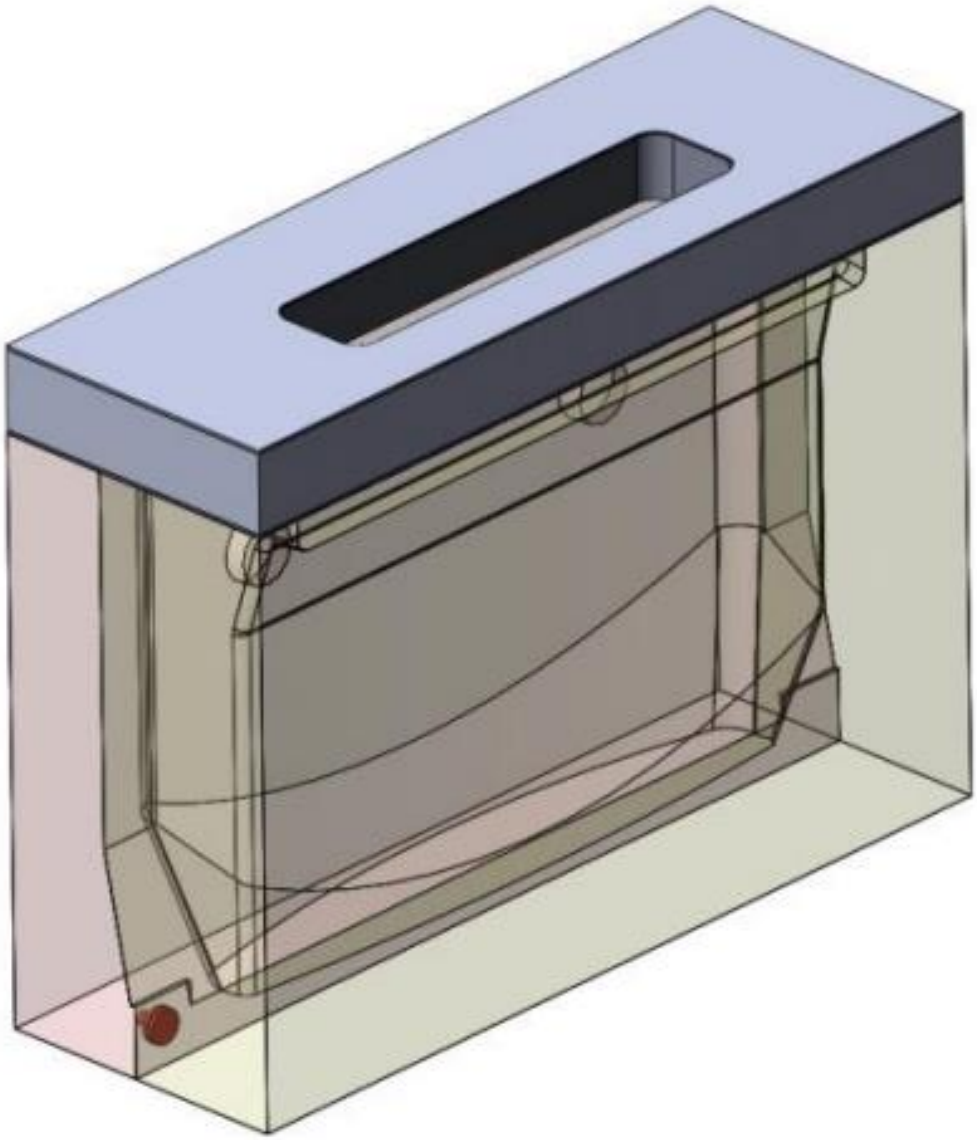
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик № 6: состоит из трех частей

Масса стержня – 67 кг.

Масса ящика – 50 кг

Габариты: 660 х 530 х 160 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

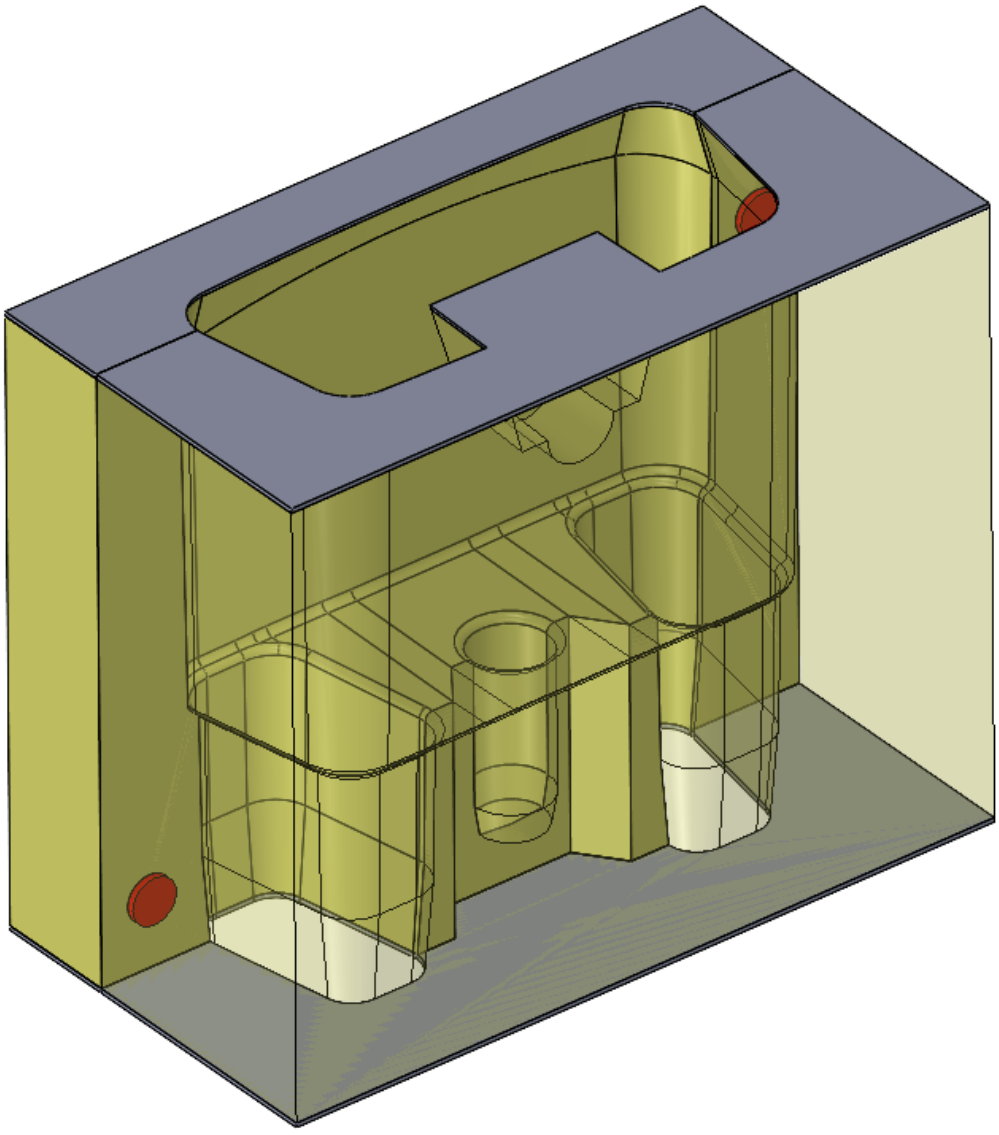
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик № 7: состоит из двух частей

Масса стержня – 25,7 кг.

Масса ящика – 23 кг

Габариты: 148 х 356 х 400 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

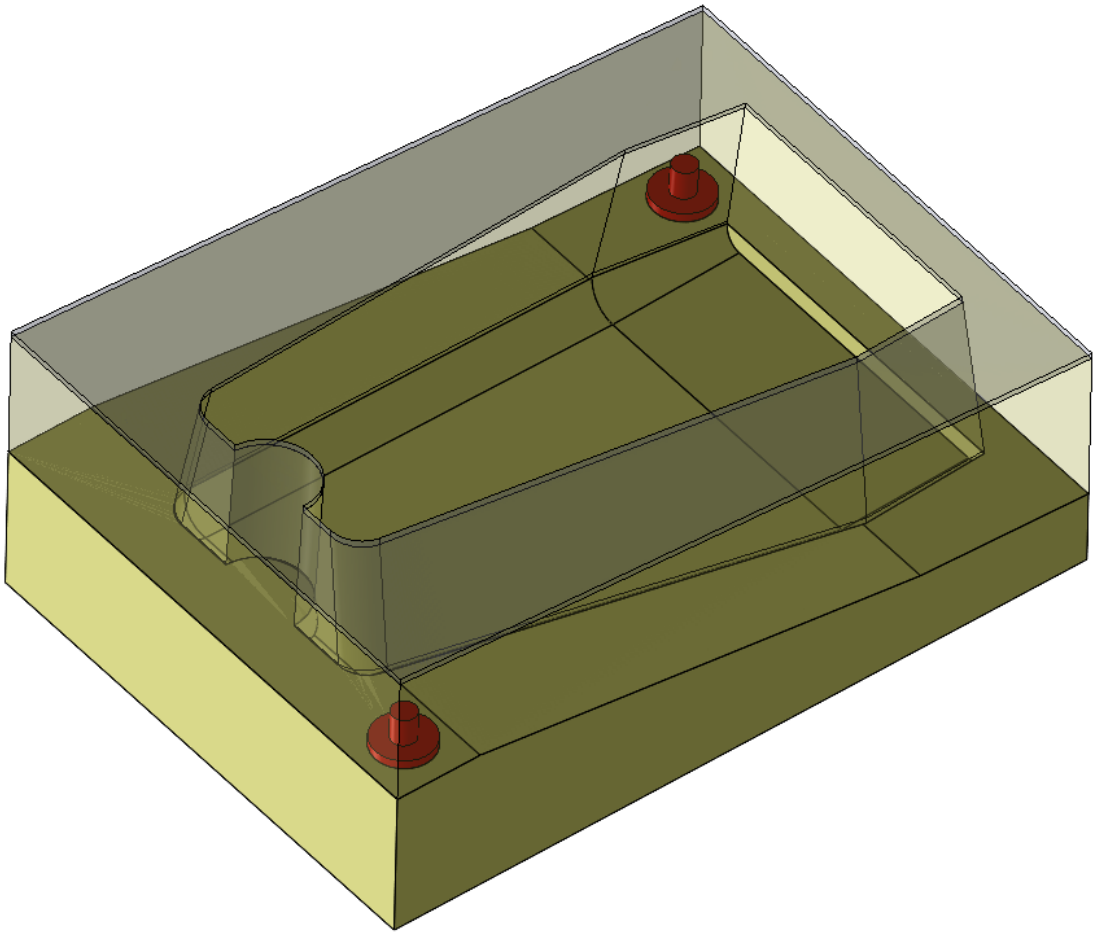
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик № 8: состоит из двух частей

Масса стержня – 7 кг.

Масса ящика – 50 кг

Габариты: 660 х 530 х 160 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

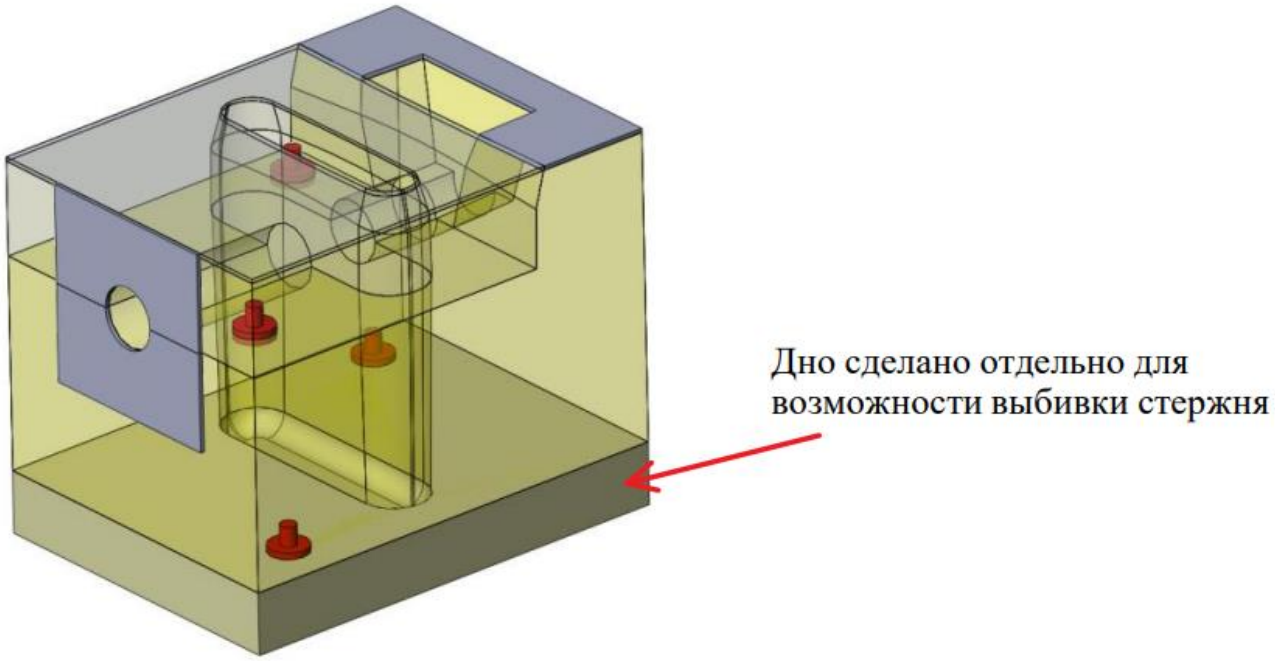
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик № 9: состоит из трех частей

Масса стержня – 5 кг.

Масса ящика – 17,5 кг

Габариты: 193 х 305 х 244 мм.



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

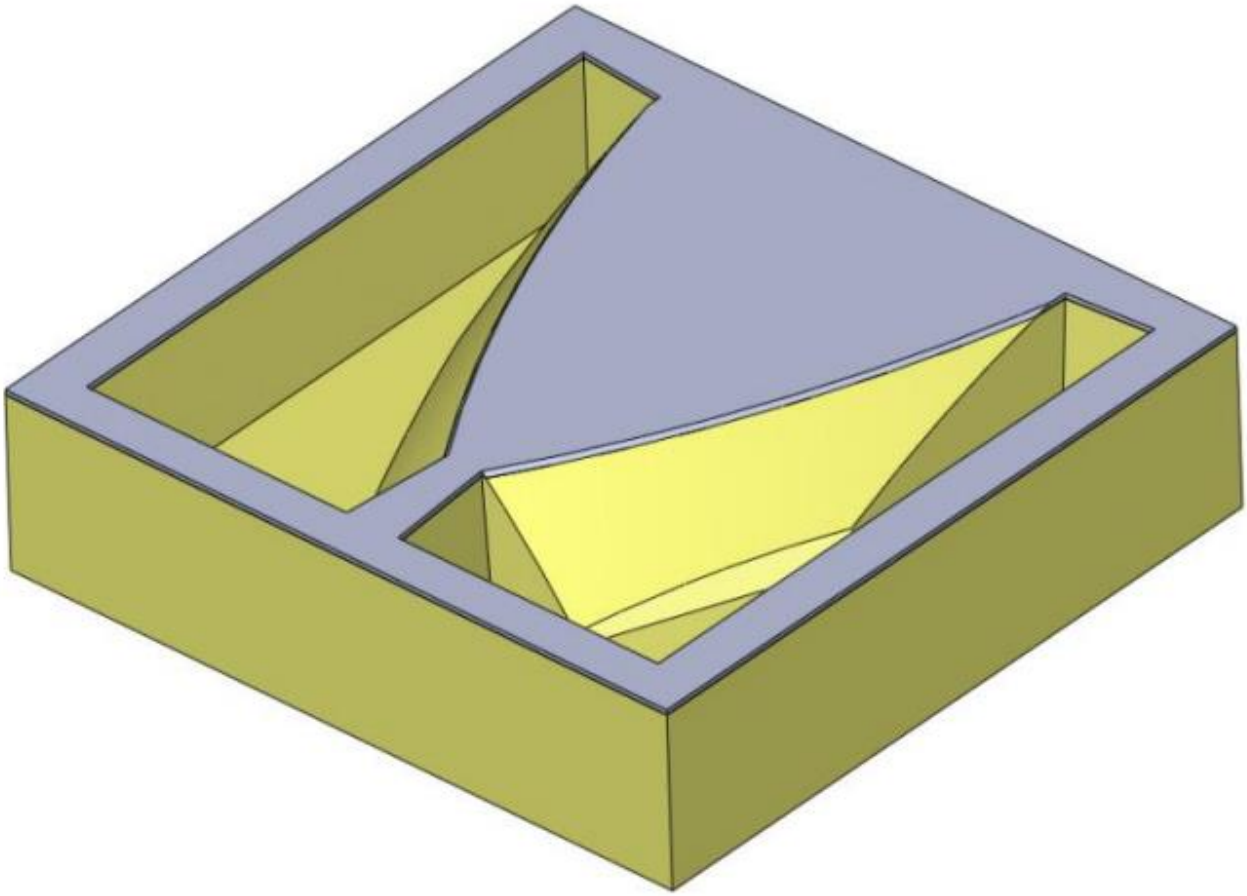
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Стержневой ящик №10: изготовление стержней №10, 11

Масса стержня – 9,5 кг.

Масса ящика – 11,5 кг

Габариты: 375 х 173 х 80 мм.



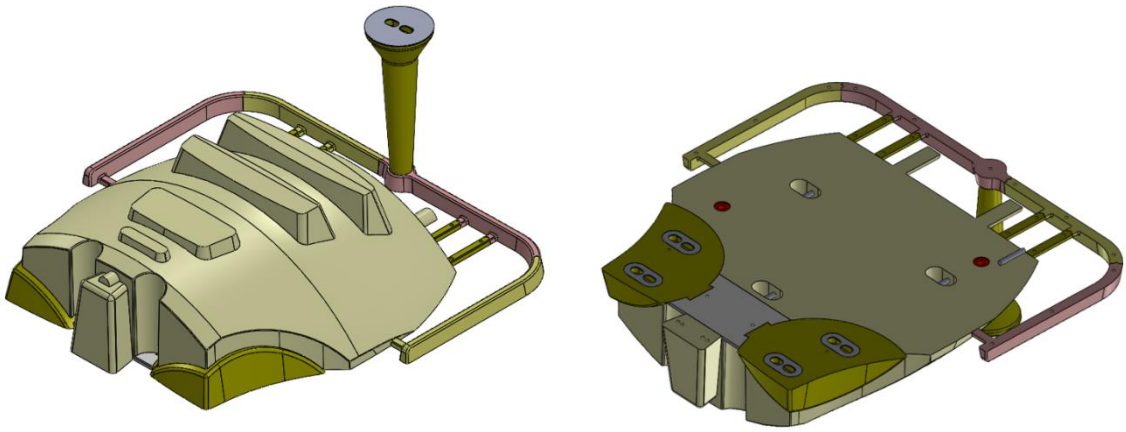
Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ОПИСАНИЕ МОДЕЛЕЙ ВЕРХА И НИЗА

Формовка производится в опоки следующих габаритов: 1,6 х 1,6 х 1,16 (0,6 низ и 0,56 верх).

Модель верха:

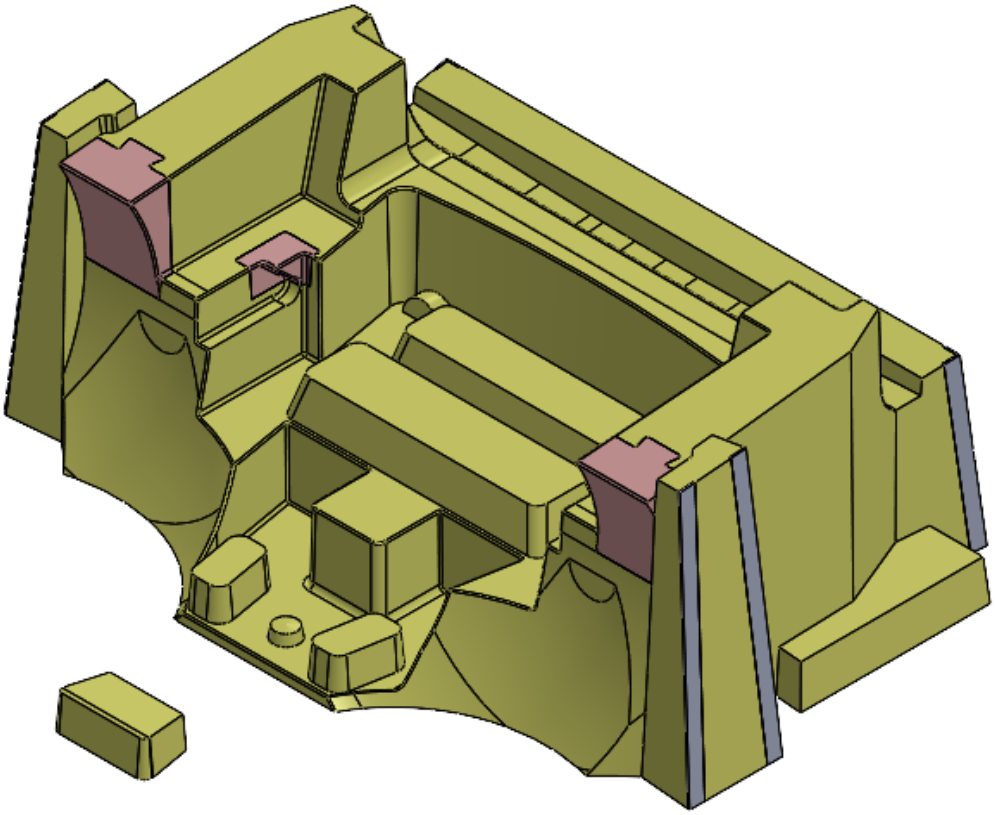


- Масса модели верха 150 кг.
- Позиционирование всех частей и моделей по штифтам или шкантам;
- Извлечение подбалванов вручную за зацепы;
- Извлечение модели грузоподъемными механизмами за прутки ф16 мм;
- Извлечение литников вручную за футорки с резьбой м6;
- Литниковая система разбита на 4 части для облегчения извлечения из формы;
- Позиционирование литниковой системы ща счет магнитных вставок.

Модель низа:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



- Масса модели верха – 170 кг.
- Отъемные части (подболваны) – 4 шт., позиционирование – ласточкин хвост;
- Формообразующая вставка, прикрепляется к модели верха при формовке;
- Позиционирование и извлечение аналогичны модели верха.

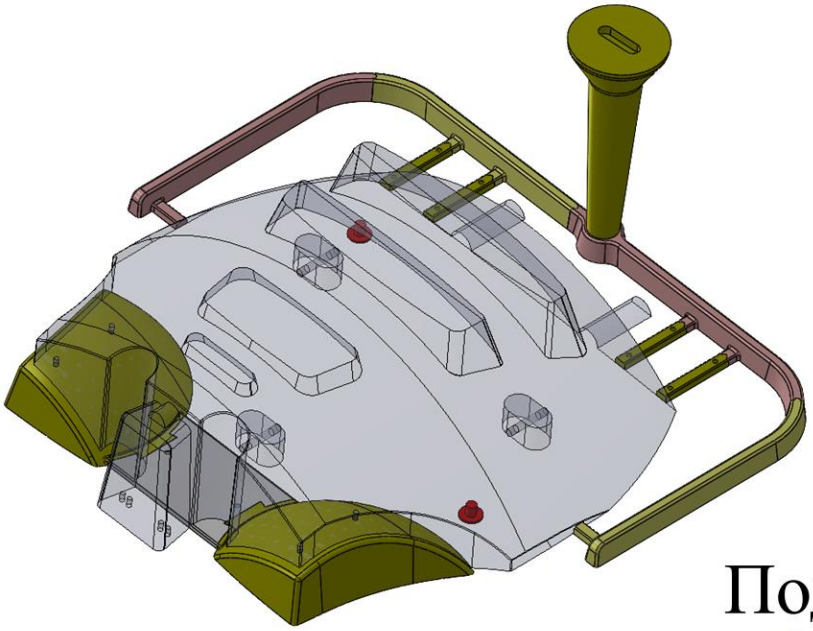
Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

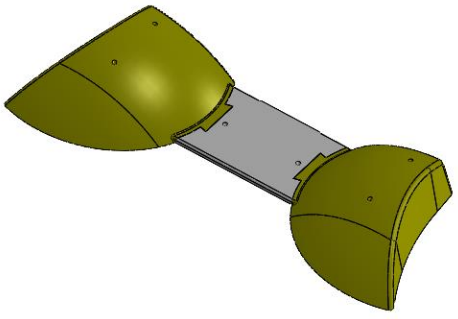
ПОРЯДОК СБОРКИ ФОРМЫ

Модель верха формуется первой. Для сборки верхней полуформы понадобятся:

1. Литниковая система;
2. Подболваны (нужны для корректного формообразования нижней полуформы);
3. Модель верха противовеса.



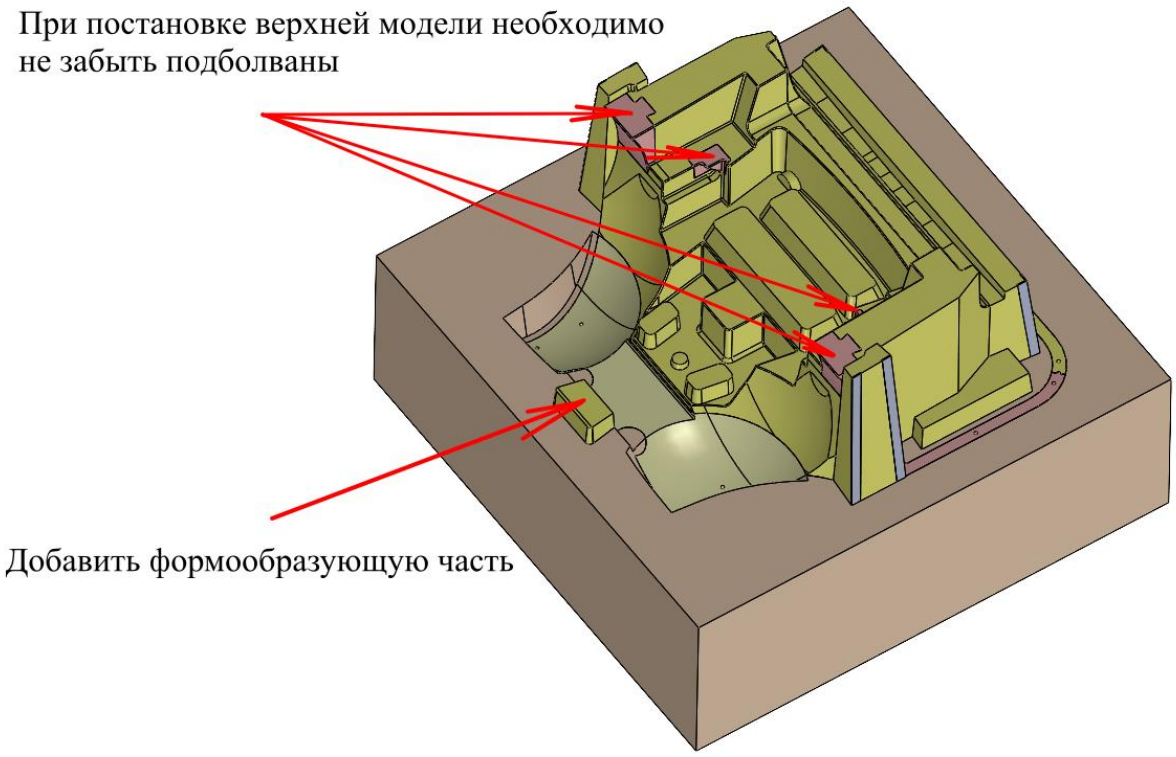
Подболваны



После высыхания в течении 45 минут полуформу в собранном состоянии необходимо перевернуть и убрать из нее подболваны и добавить формообразующую часть.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

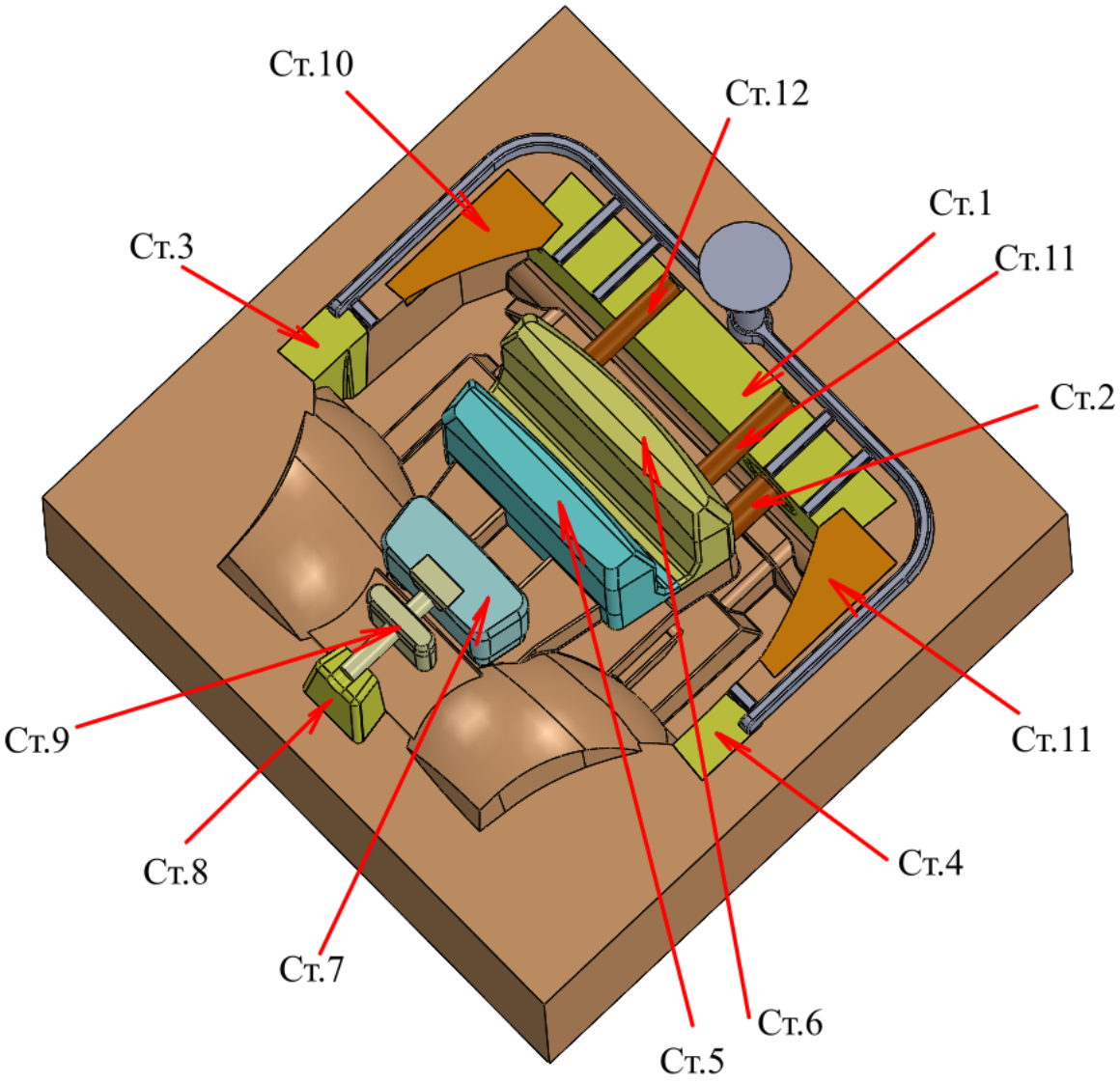


После высыхания верхней полуформы в течении 45 минут необходимо все разобрать (подболваны вытаскиваются строго после вытаскивания моделей верха и низа) и поставить их для дальнейшей постановки стержней.

Нумерация стержней отражает порядок постановки их в полуформу.

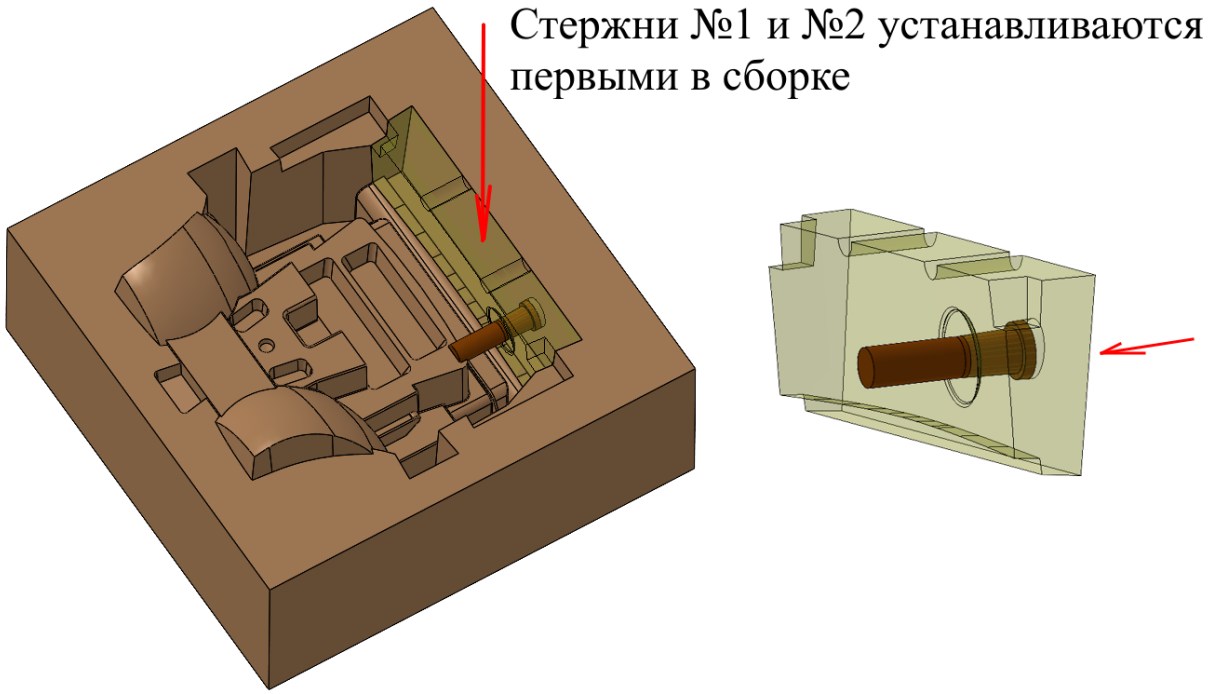
Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

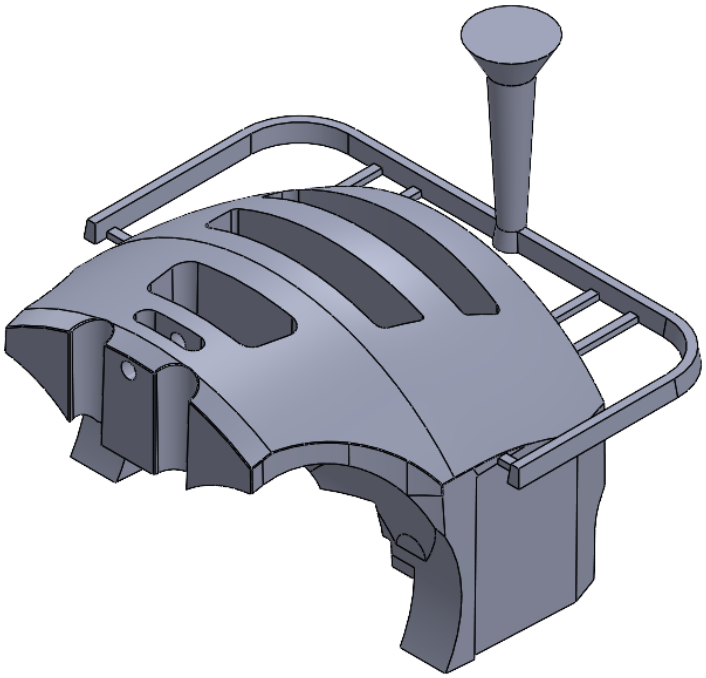
Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

УСЛОВИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- Отдельно заформованные стержни и полуформы до сборки необходимо покрасить графитовой краской (Amterm C30 L) в 2 слоя, краску необходимо поджечь и подождать до конца выгорания спирта;
- Используемая смола – Альфабонд (расход смолы для кварцевого песка 1,2%);
- Для стержней допускается использование регенерата (доля регенерата – 0.3);
- После заливки металла выбивку формы производить через 12 часов;
- В оснастке не предусмотрено прибылей, т.к. дефекты остаются внутри отливки, что не влияет на ее эксплуатацию, а допуск по 13 классу точности массы отливка проходит;
- Заливка металла производится при температуре 1320 градусов цельсия.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

<table>
<tr><td colspan="3">Технологическая карта</td><td>Рекомендации к заливке</td></tr>
<tr><td>Наименование</td><td>Чертеж</td><td>Заказчик</td><td rowspan="2">1. Оптимальное время заливки формы 118-126 с.</td></tr>
<tr><td>Противовес</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Черновой вес, кг</td><td>Вес жидкого, кг</td><td>Отливок в форме, шт.</td><td rowspan="2">2. Температура расплава перед заливкой не менее 1315°С ± 10°С</td></tr>
<tr><td>2017</td><td>2089</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Материал по ГОСТ 7769-82</td><td colspan="2">СЧ20</td><td rowspan="2">Рекомендации:
1. Время выдержки отливки в форме 4-5 часов.
Контролировать:
1. Участок формовки – твердость смеси; газотворность; газопроницаемость.
2. Участок заливки – обеспечить плавность струи и заполнение формы металлом.
3. Участок выбивки и обрубки – не допускать на необрабатываемых частях отливки забоев; удалять облой; проверять на наличие газовых и усадочных дефектов.
4. Участок ОТК - проводить финальный визуальный контроль.</td></tr>
<tr><td>Режим термообработки</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Эскиз отливки с ЛПС</td></tr>
<tr><td colspan="4">  </td></tr>
</table>

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Отливка Корпус получается методом литья в кокиль с использованием песчаных стержней. Вся необходимая документация по детали и отливке представлена ниже.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

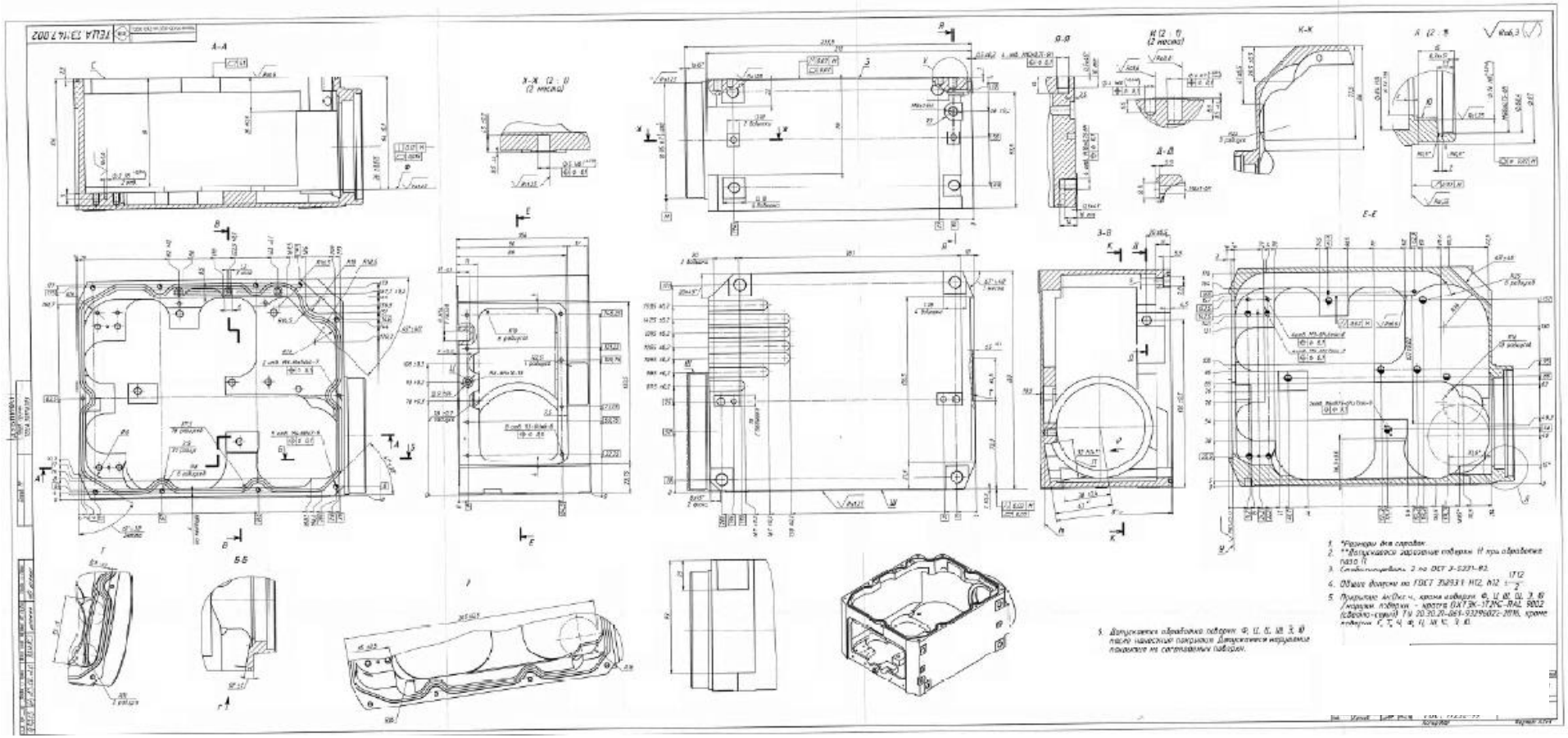


Рисунок 2 – чертеж детали Корпус (лист 1)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

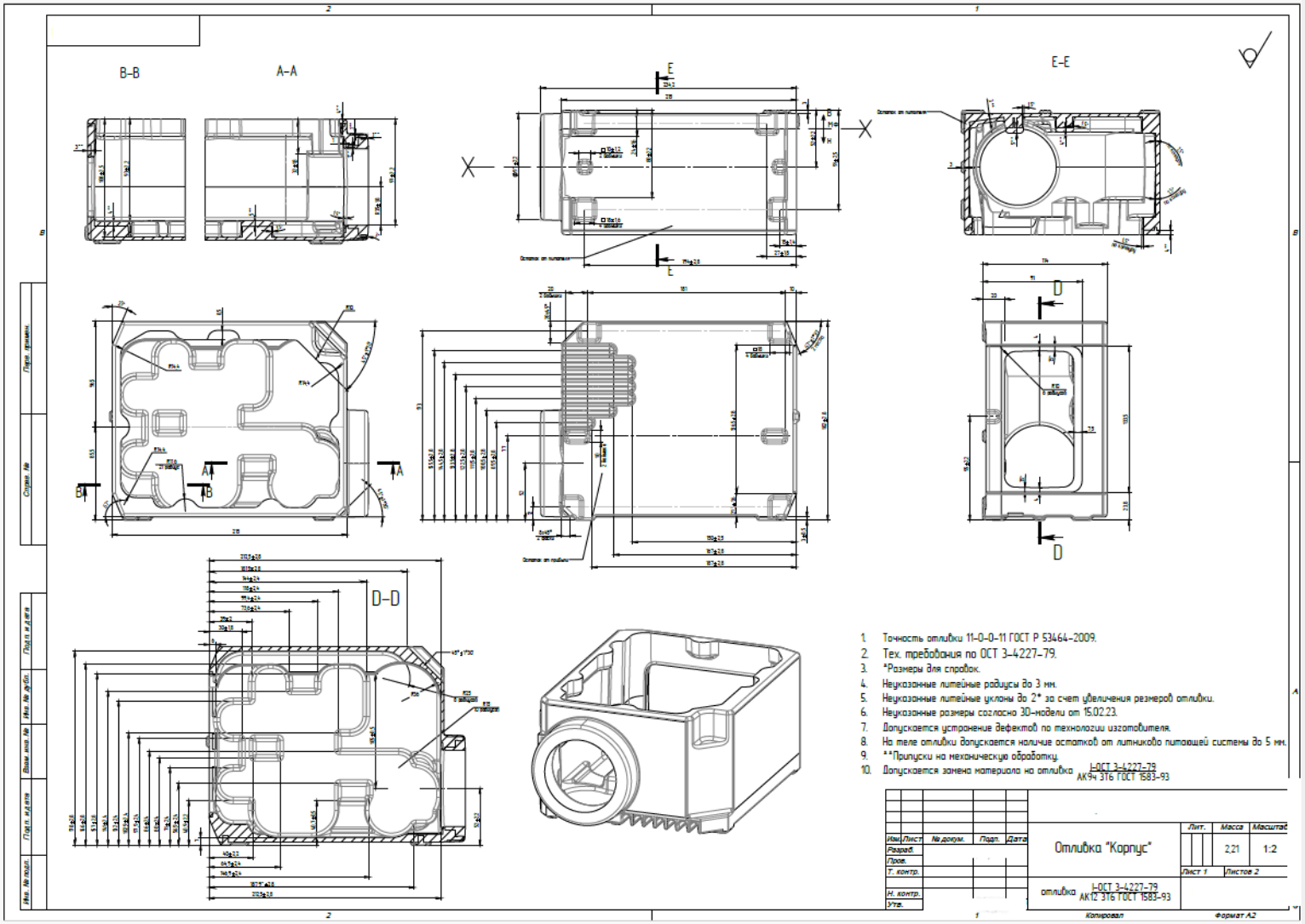


Рисунок 3 - чертеж отливки Корпус (лист 1)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

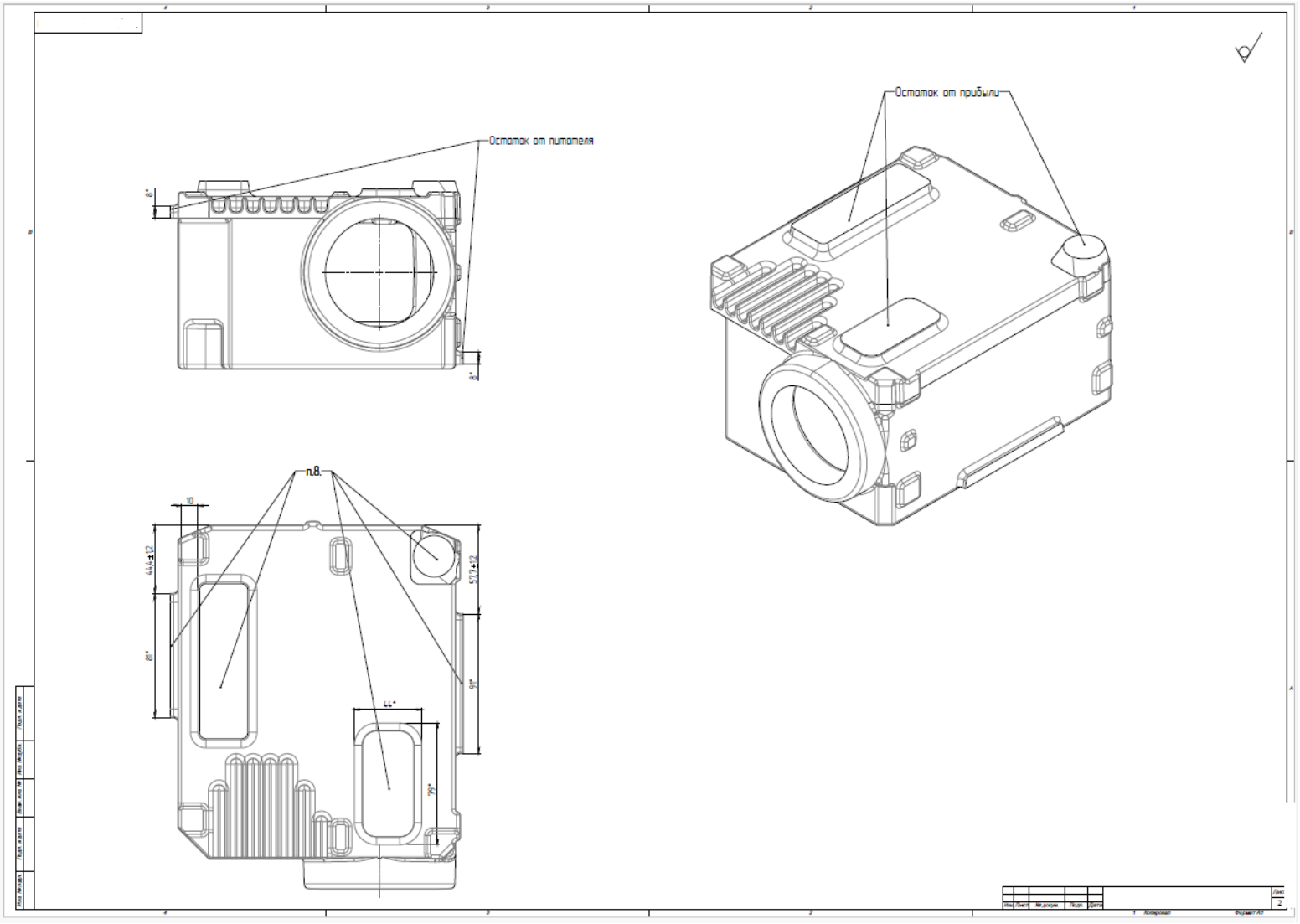


Рисунок 4 - чертеж отливки Корпус (лист 2)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

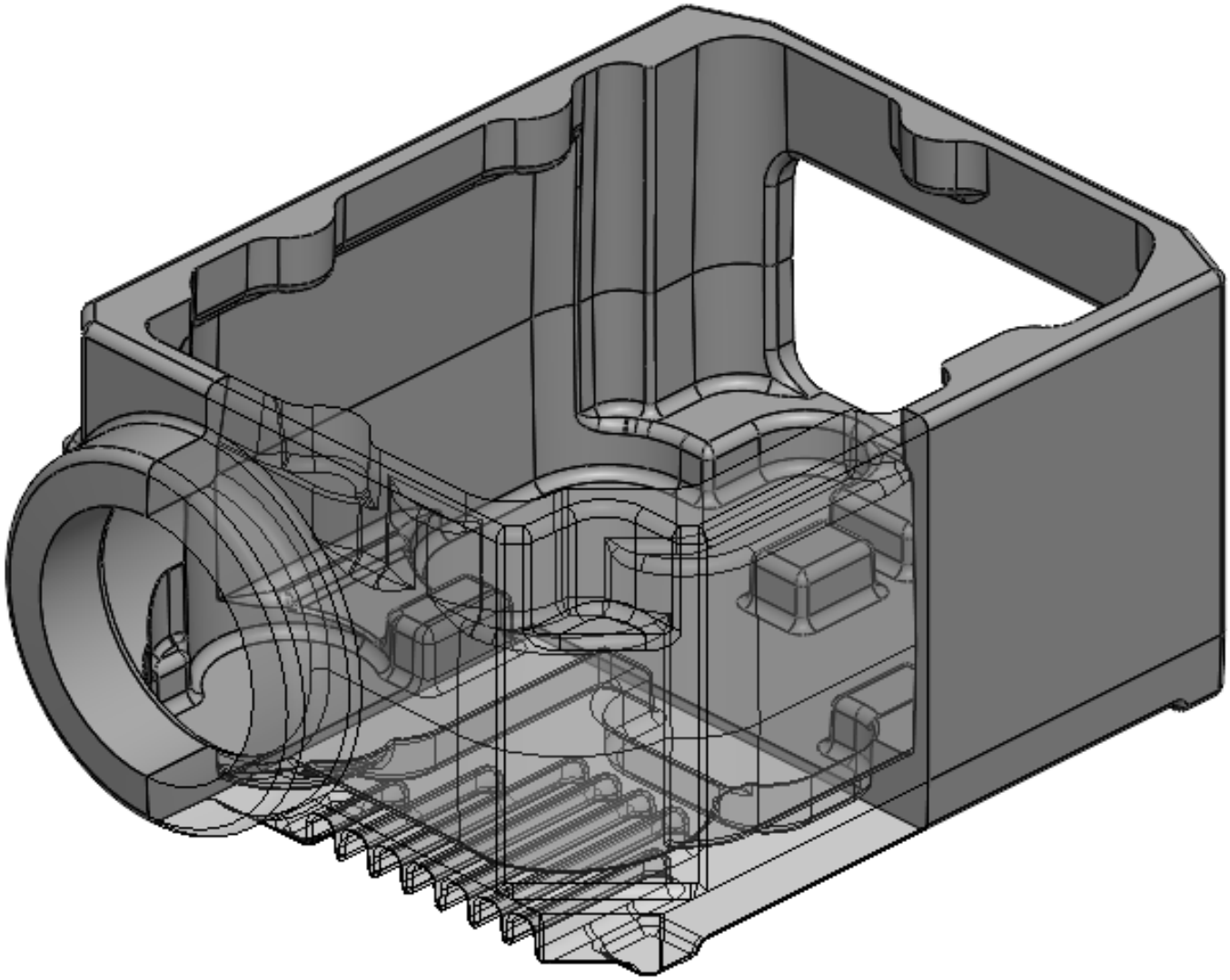


Рисунок 4 – 3D-модель отливки Корпус

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

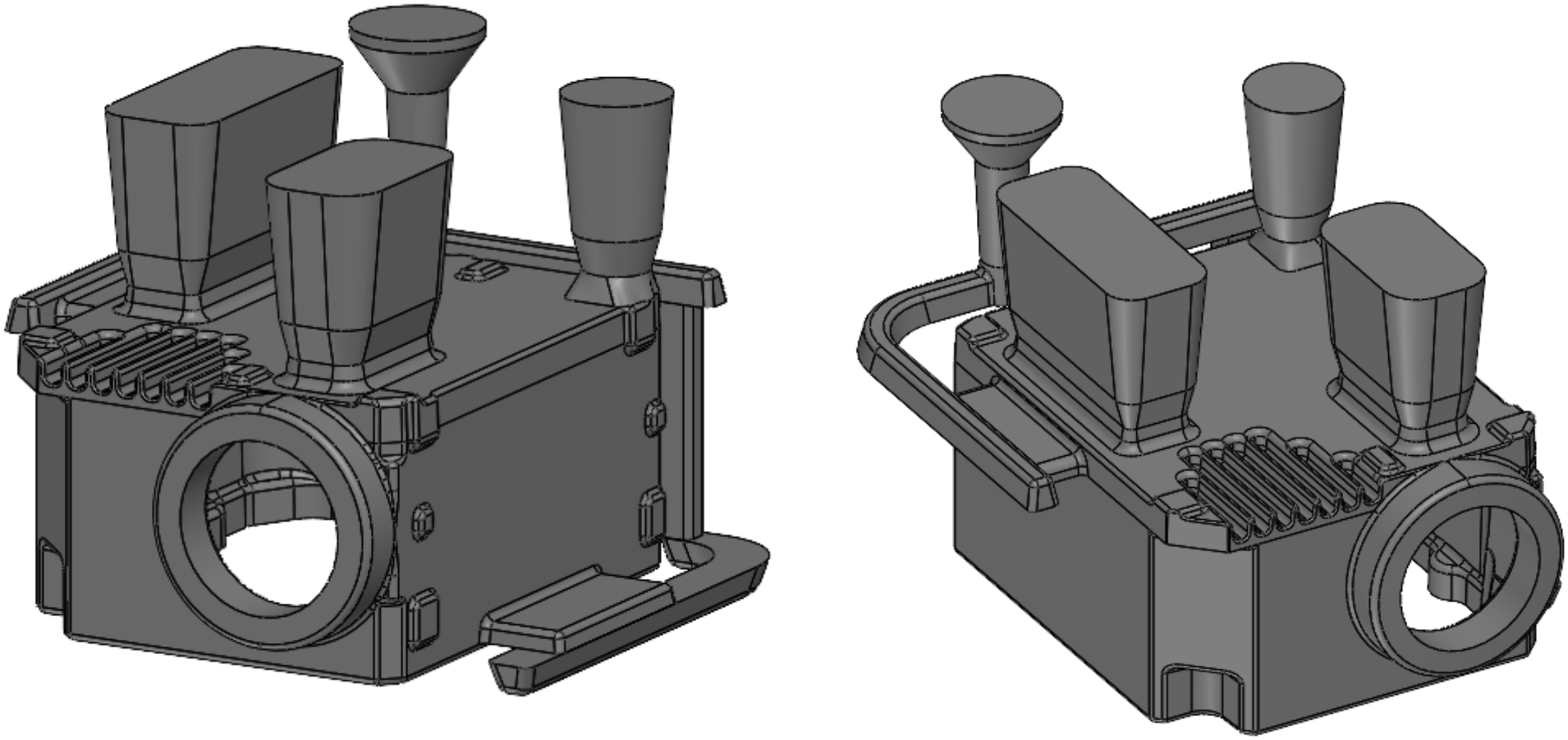


Рисунок 5 – 3D-модель отливки Корпус с литниково питающей системой

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Цель: разобраться в причинах появлении дефекта и найти пути его устранения.

Дефект подставляет собой усадочные раковины, но без характерной оксидной пленки, поверхность раковины гладкая, как и вся остальная поверхность, полученная от кокиля.

В ходе решения данной проблемы было выдвинуто предположение, что данный дефект может быть связан с температурой заливки. Температурой разогрева кокиля и толщиной слоя антипригарного покрытия на кокиле.

Проведя моделирование процессов заливки, кристаллизации отливки и опытные испытания, испробовав различные вариации как по температуре перед заливкой, температуре разогрева кокиля и толщине антипригарного покрытия были выведены оптимальные параметры, при которых данный дефект не наблюдается. Параметры следующие:

1. Температуры разогрева кокиля 300°С
2. Температуры перед заливкой 750±10°С
3. Антипригарное покрытие
    a. первый слой кокильная краска
    b. второй слой графитовая краска.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ В

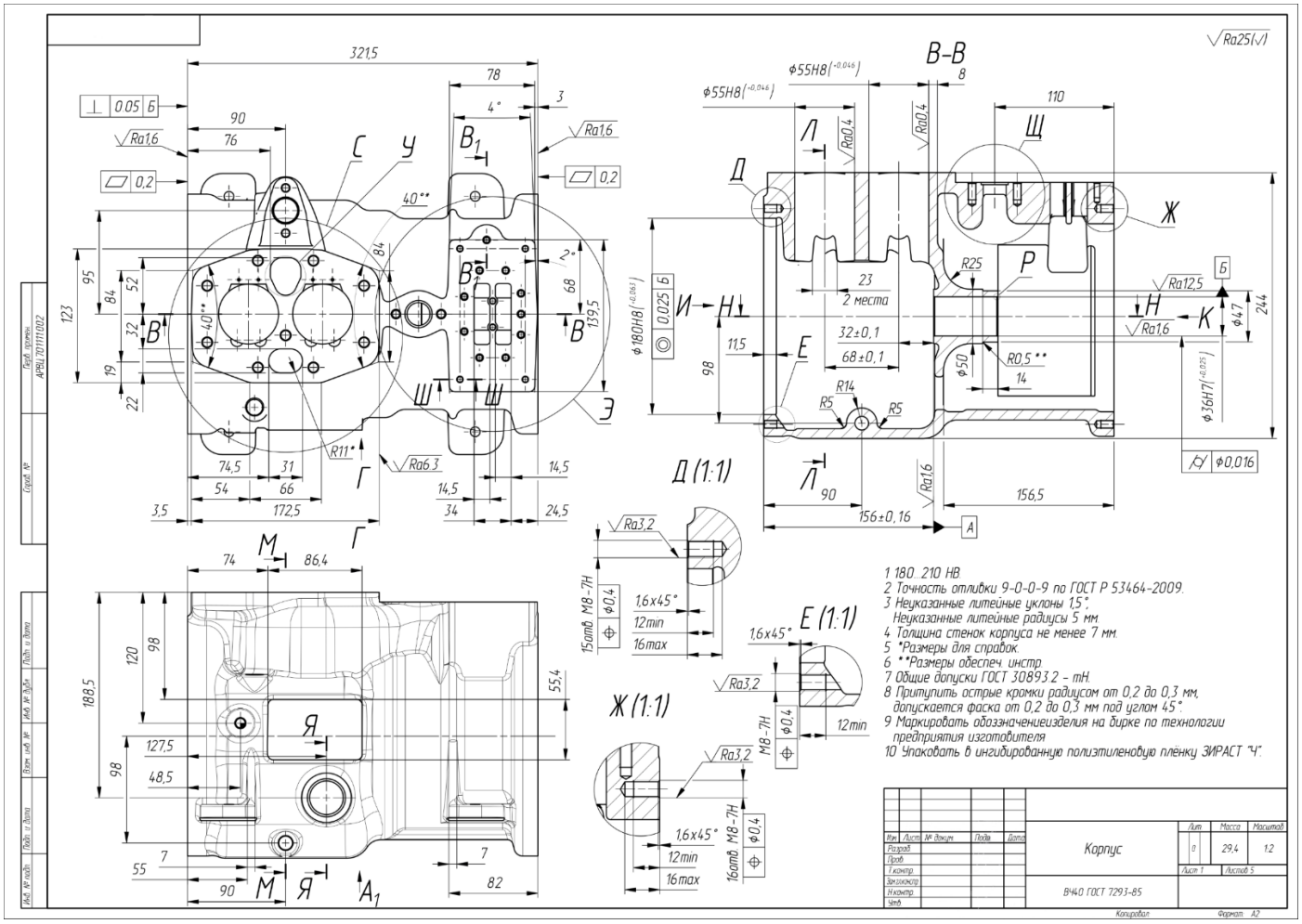


Рисунок 1 – чертеж детали Корпус (лист 1)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

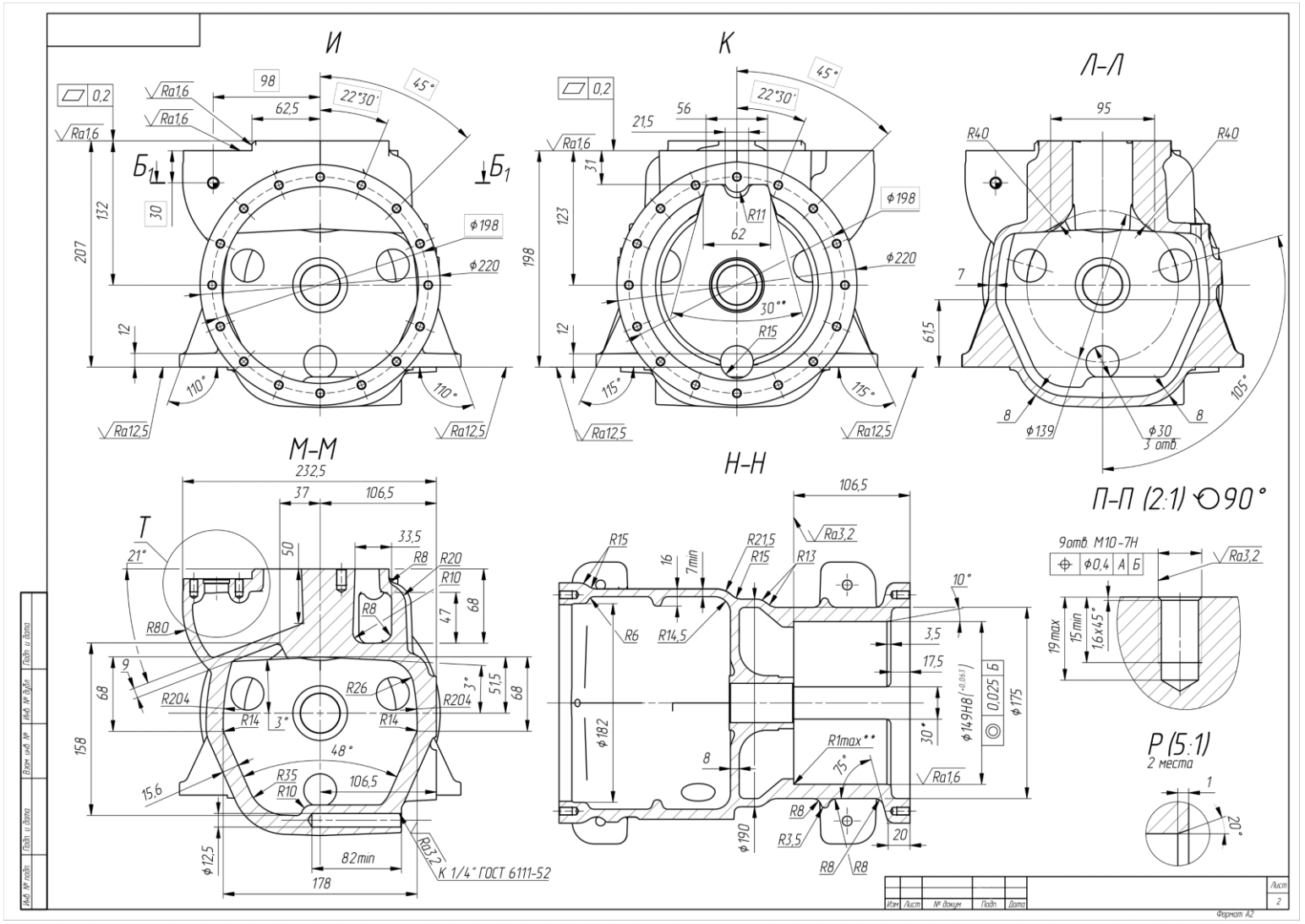


Рисунок 2 – чертеж детали Корпус (лист 2)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

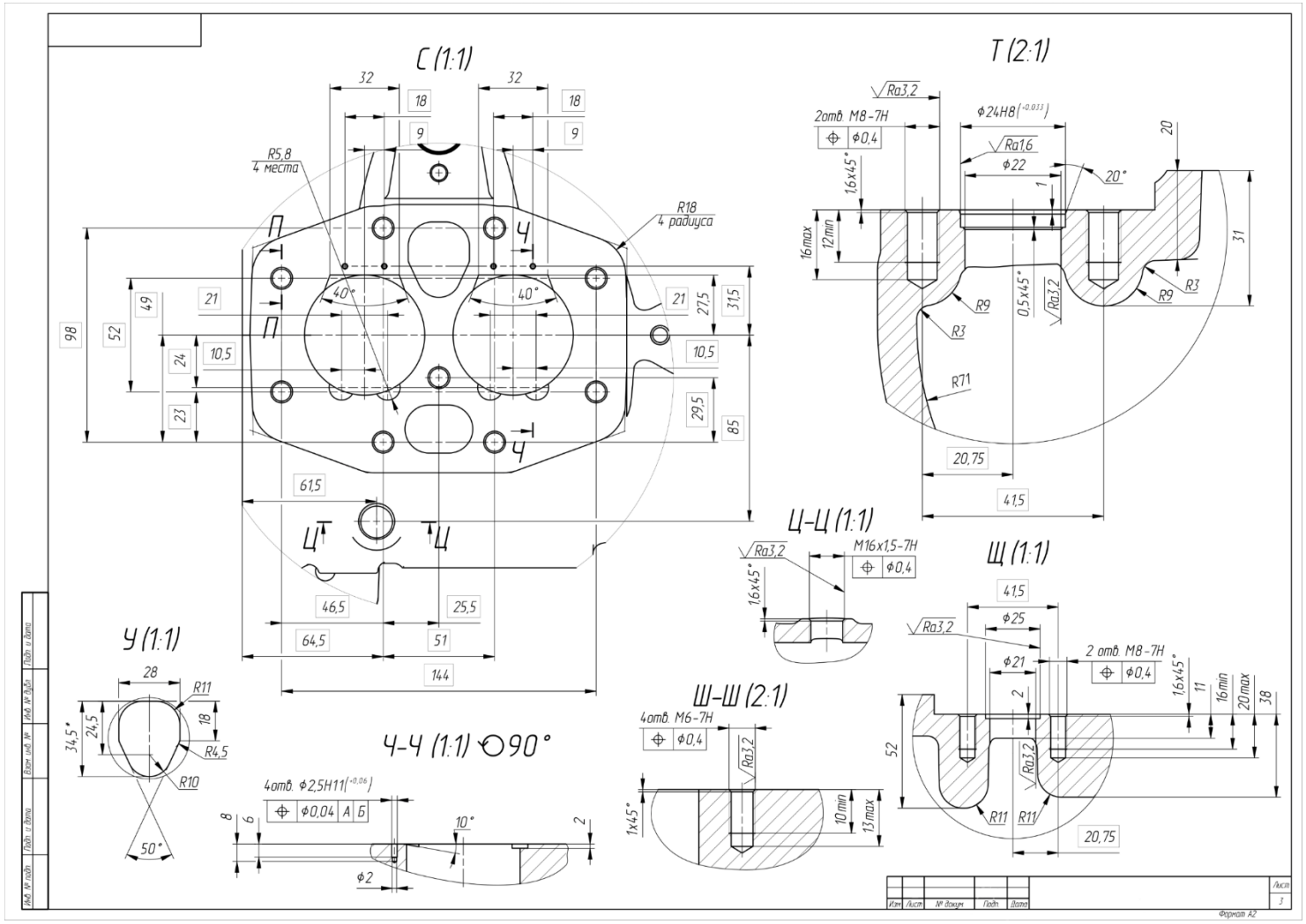


Рисунок 3 – чертеж детали Корпус (лист 3)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

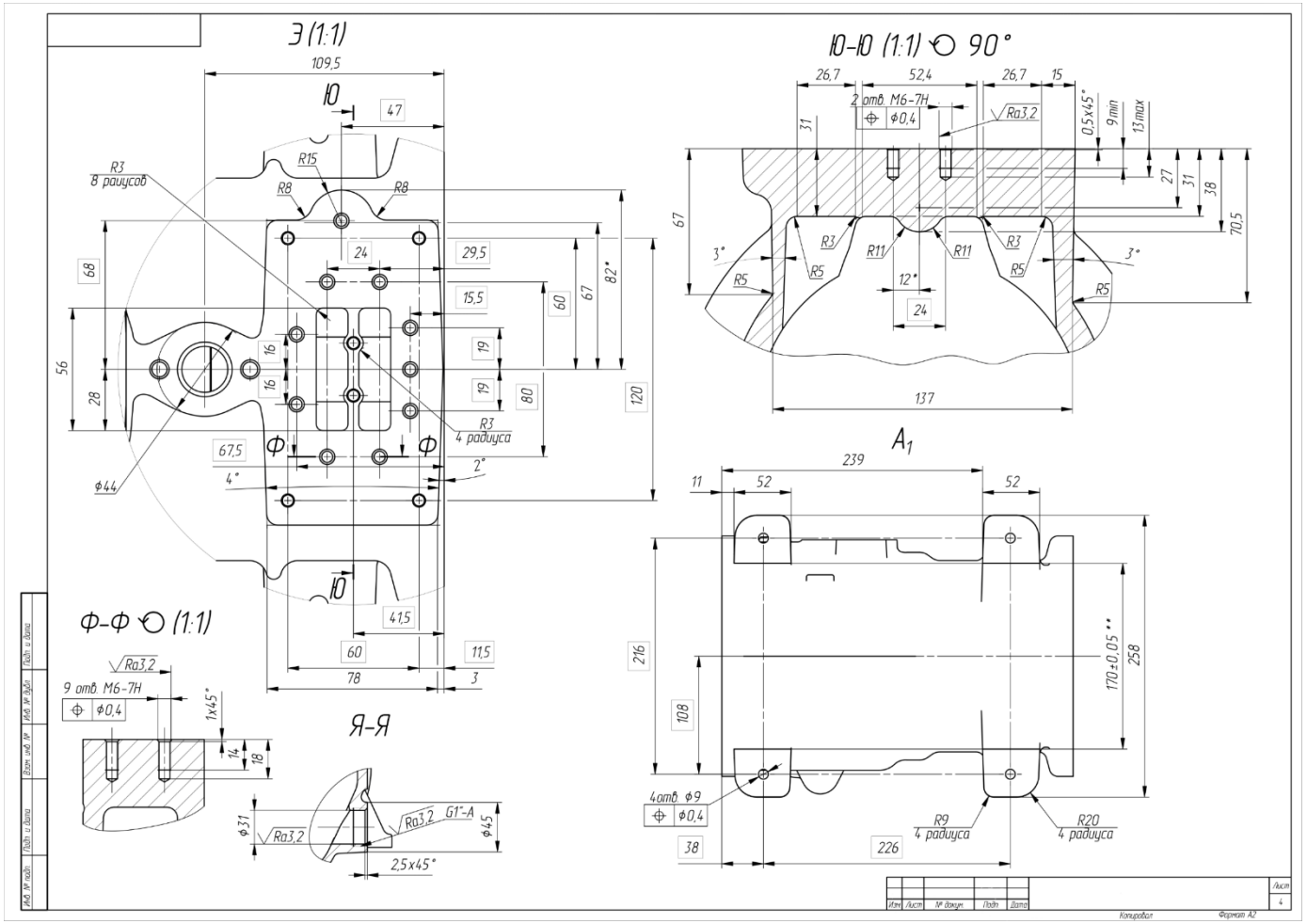


Рисунок 4 – чертеж детали Корпус (лист 4)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

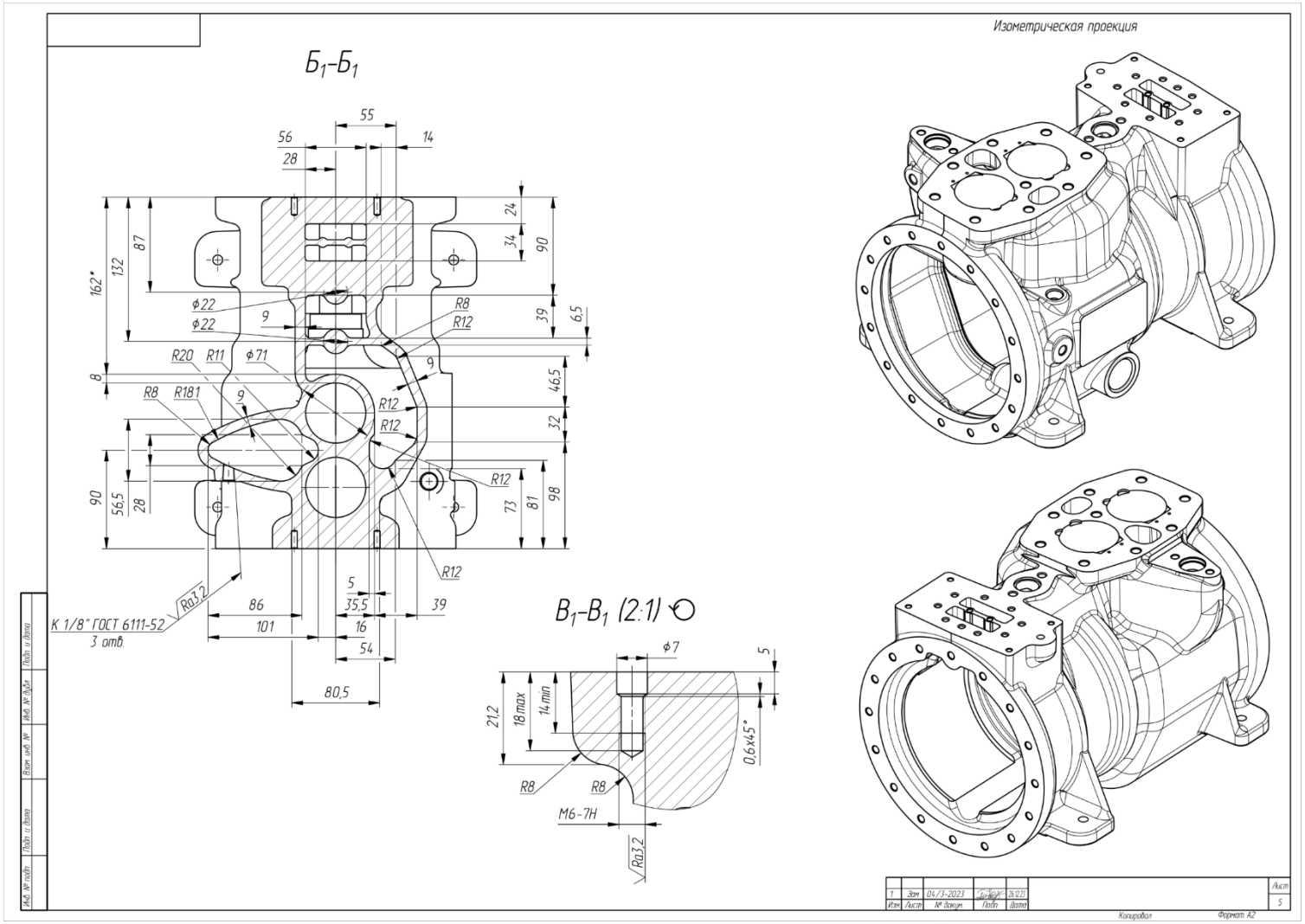


Рисунок 5 – чертеж детали Корпус (лист 5)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

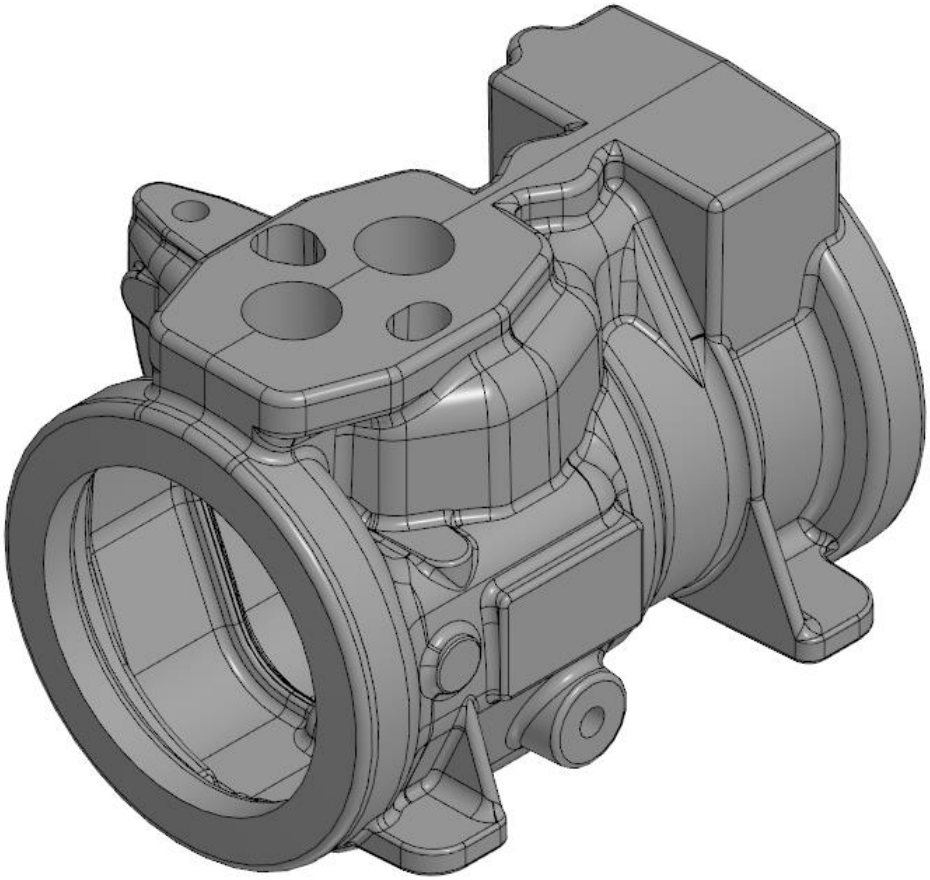


Рисунок 6 – 3D-модель отливки Корпус

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

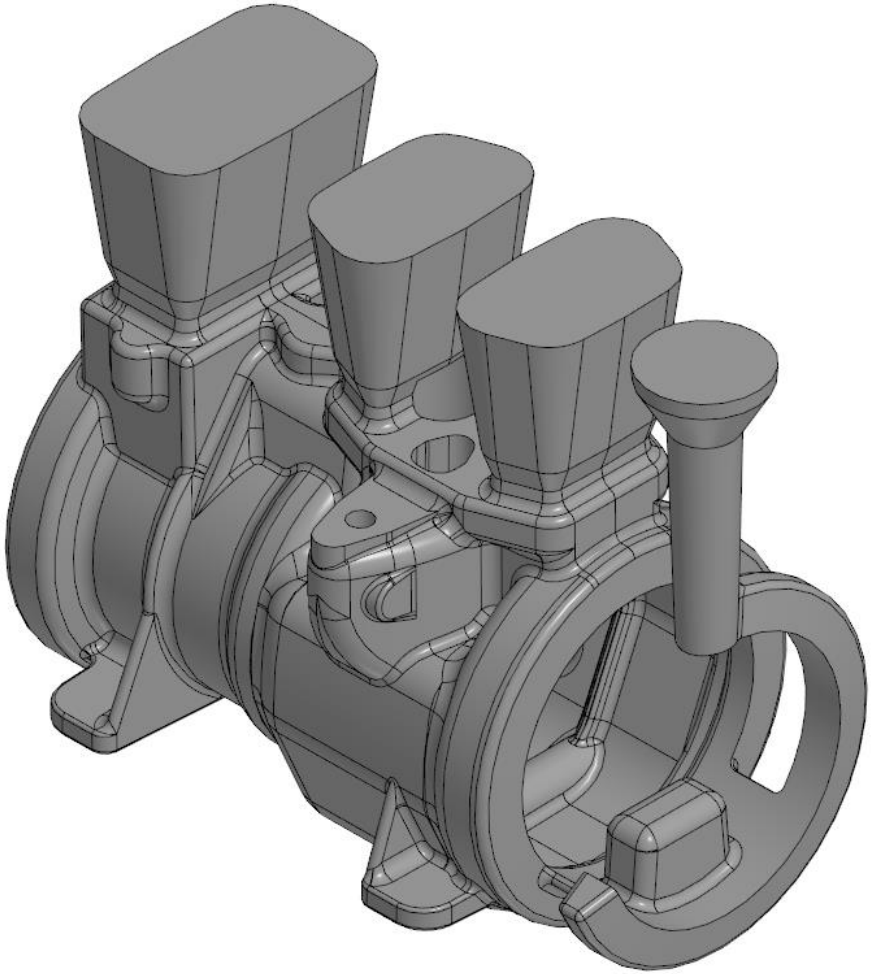


Рисунок 7 – 3D-модель отливки Корпус с литниково питающей системой

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

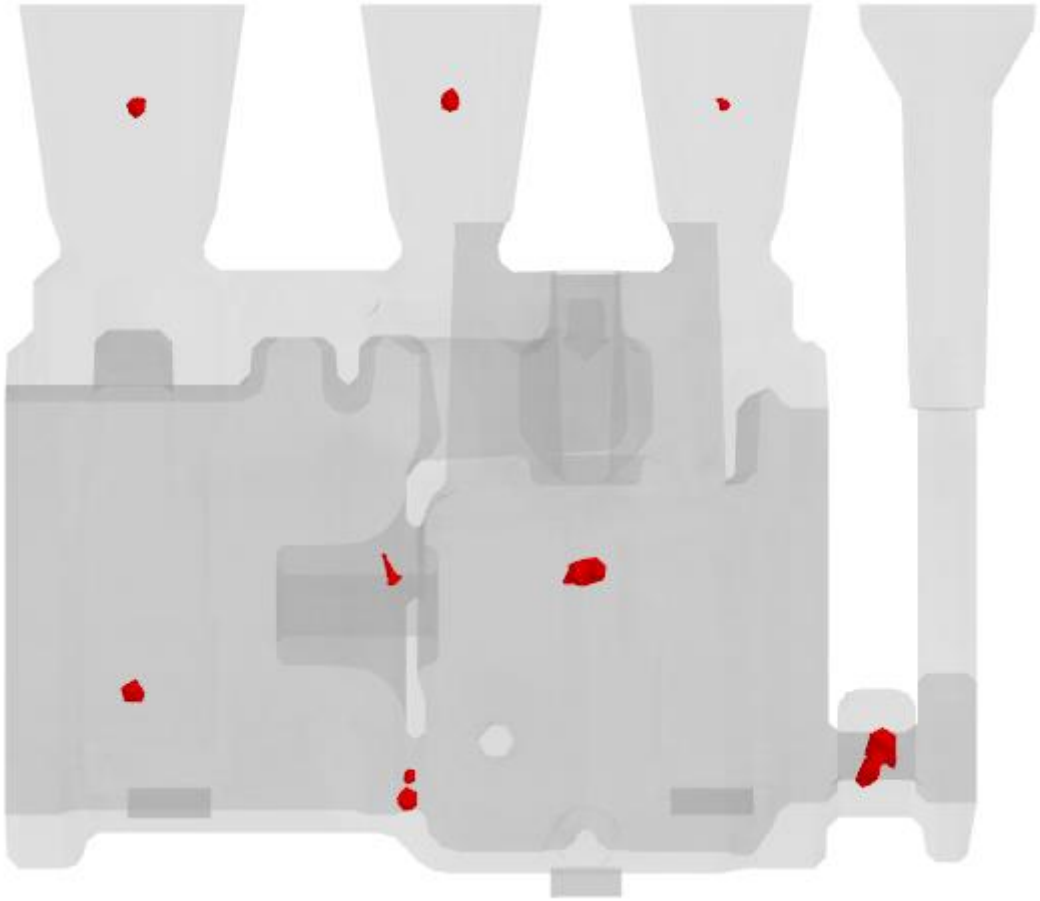


Рисунок 8 – моделирование отливки Корпус

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Сбор данных по отливке и проблемы на производстве

Рукоять – отливка, которая применяется в многоподовых вращающихся печах для перемещения материалов.

Изначальная технология изготовления, по которой работало предприятие заказчика выглядела следующим образом (рис1).

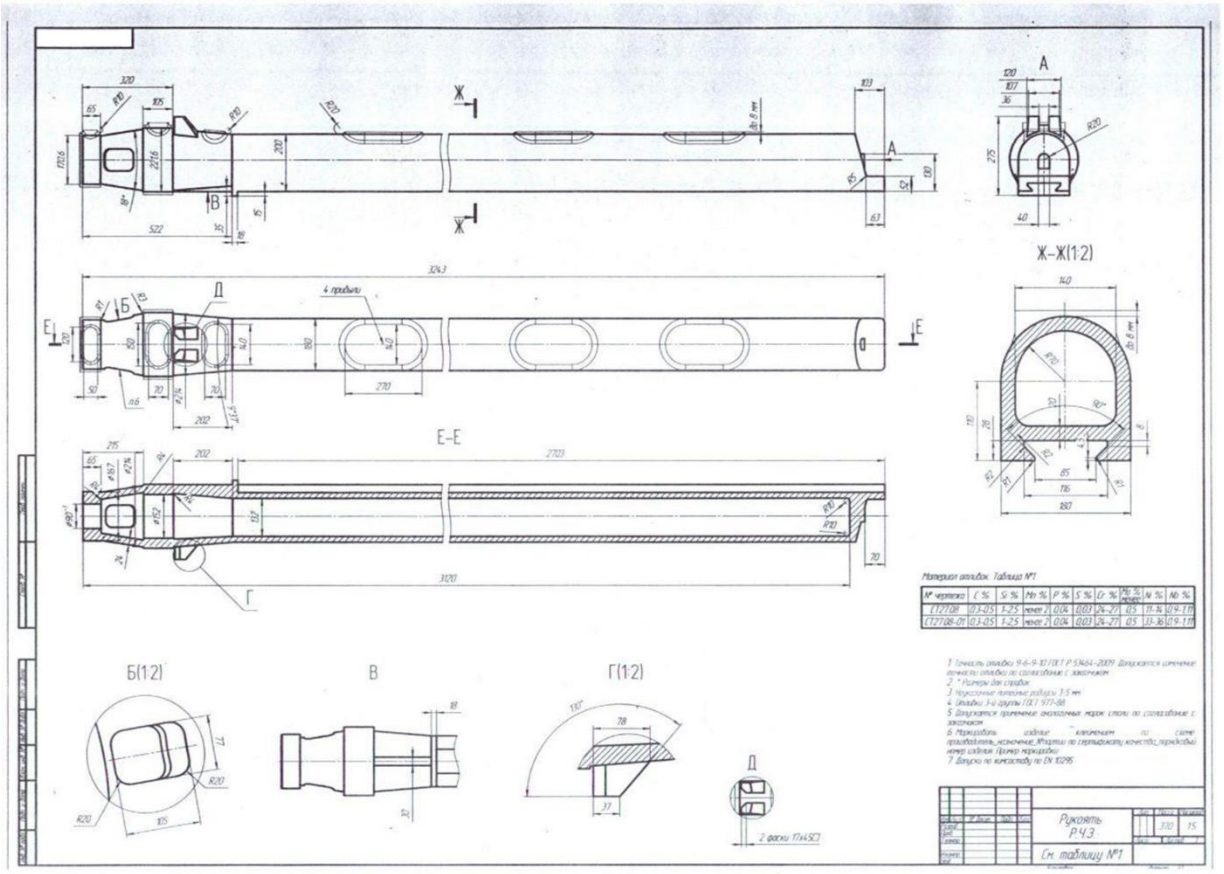


Рисунок 1 – Рабочий чертеж заготовки, представленный заказчиком

На данном рабочем чертеже представлена литая заготовка с остатками прибылей. Большинство данных о технологии изготовления были утеряны. Ниже перечислены данные, которые удалось собрать:

- Отливка по данной технологии простояла 6 лет и с ней не возникало проблем;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

- Возникали большие проблемы с короблением из-за чего был большой процент брака рукоятей.
- Также возникала проблема с отрезанием прибылей: массивные прибыли было трудно отрезать, возникали трещины, которые, которые также увеличивали процент брака.

Коробление отливки происходило следующим образом: центральную часть отливки неконтролируемо выгибало то вверх, то вниз.

Инженеры заказчика предприняли следующий шаг по решению проблем: была изменена конфигурация и расстановка прибылей (рисунки 2, 3).

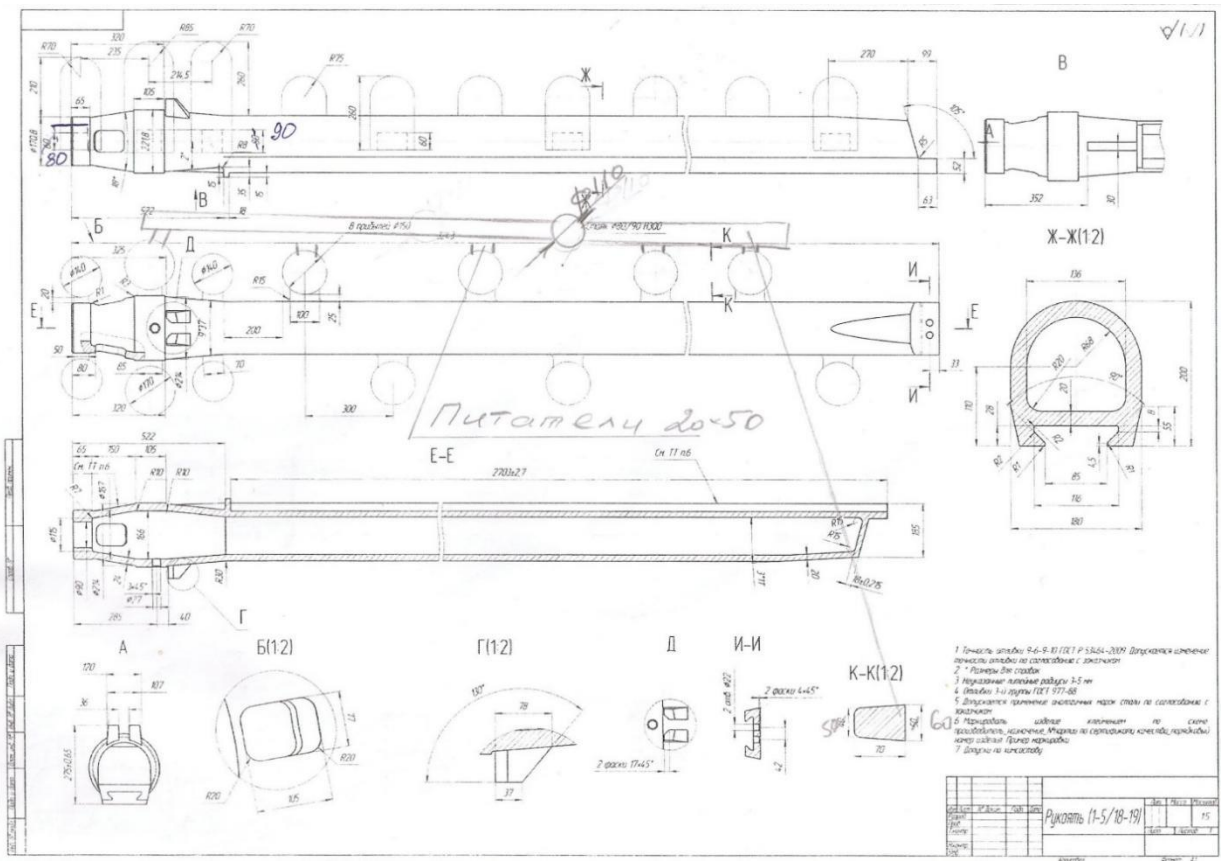


Рисунок 2 - Эскиз литниковой системы отливки «Рукоять»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

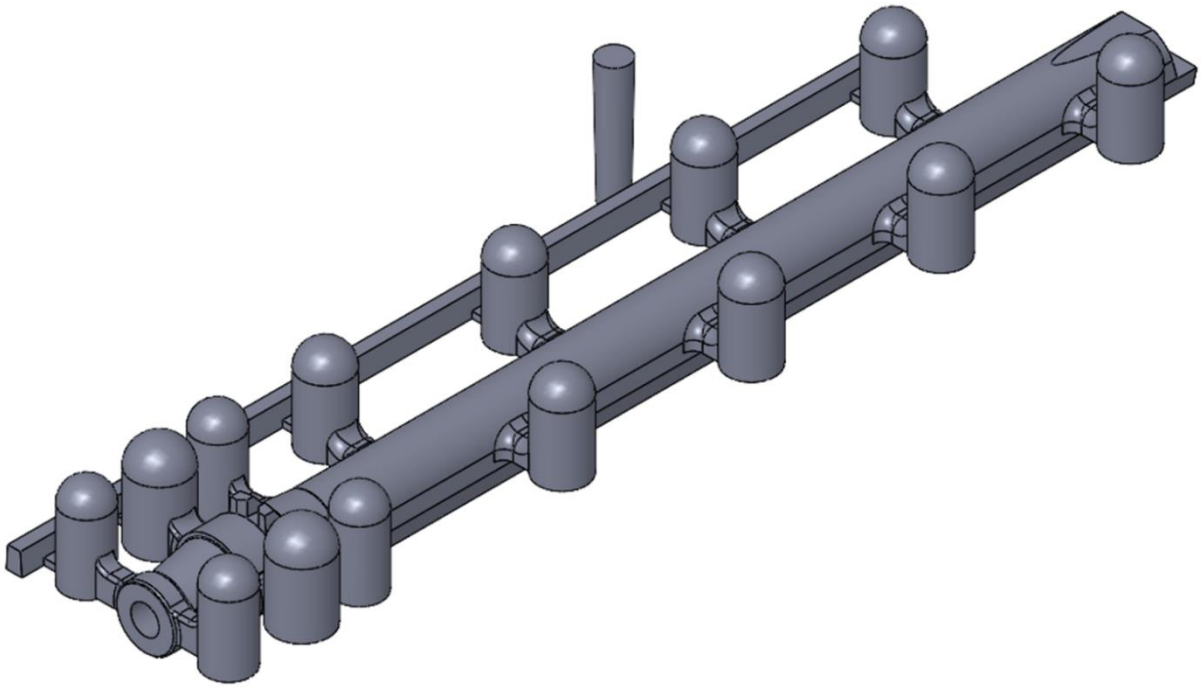


Рисунок 3- 3D-модель отливки и литниковой системы «Рукоять»

Данная конфигурация повлекла за собой следующие проблемы:

- Глубокие трещины, которые могли привести к слому основного тела отливки при эксплуатации (рис 5);
- Коробление отливки изменилось. Ныне дальний ее конец выгибает к верху (эскиз замеров представлен на рисунке 4).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

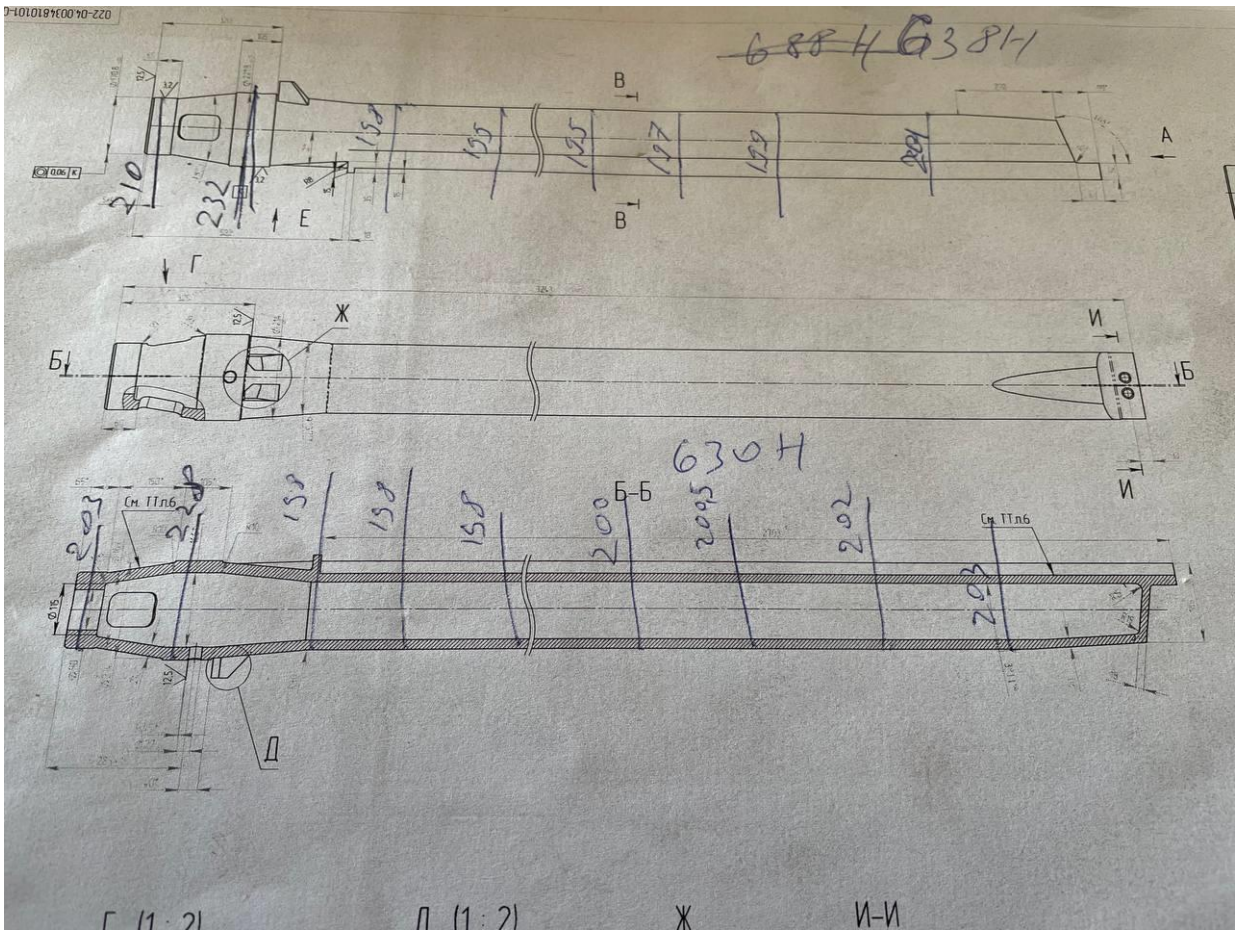


Рисунок 4 - Сбор данных по короблению

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Рисунок 5 - Трещины у основания рукояти

Работа с заказчиком.

Для того, чтобы выполнить внутреннюю поверхность, заказчик использовал трубу, которая укладывалась при в стержень при формовке. Данная труда поддерживалась жеребейками в количестве 4 штук на всю длину стержня. Чертеж жеребеек представлен на рисунке 6.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

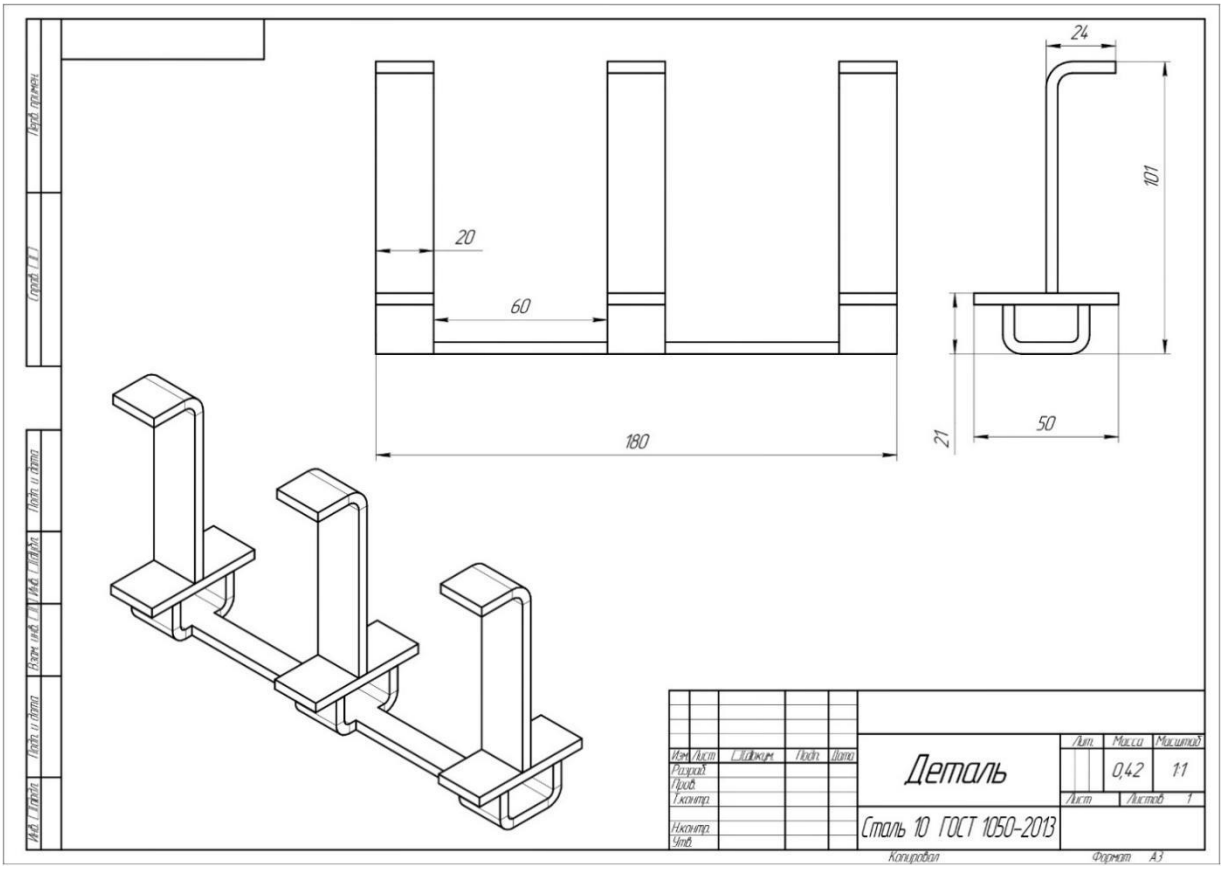


Рисунок 6 – Эскиз жеребеек

Наш инженер предположил, что данные жеребейки из-за своей толщины могут расплавляться в металле, что может привести к их расплавлению в металле и изменению толщины отливки по ее высоте. Было принято решение разрезать отливку у основания (рисунок 7).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Рисунок 7 - Разрез рукояти у основания

Как видно из рисунка жеребейки не выдерживали стержень. Толщина стенки в нижней части отливки разительно отличается от толщины стенки верхней части.

Даже при том, что толщина стенки в верхней части больше и прочность ее выше, образование трещин все еще необходимо учесть в разработке.

Также данная проблема создавала дополнительную неопределенность в короблении из-за того, что нижняя часть отливки кристаллизовалась намного быстрее, чем верхняя. Было принято решение изменить конфигурацию жеребеек (рис 8).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

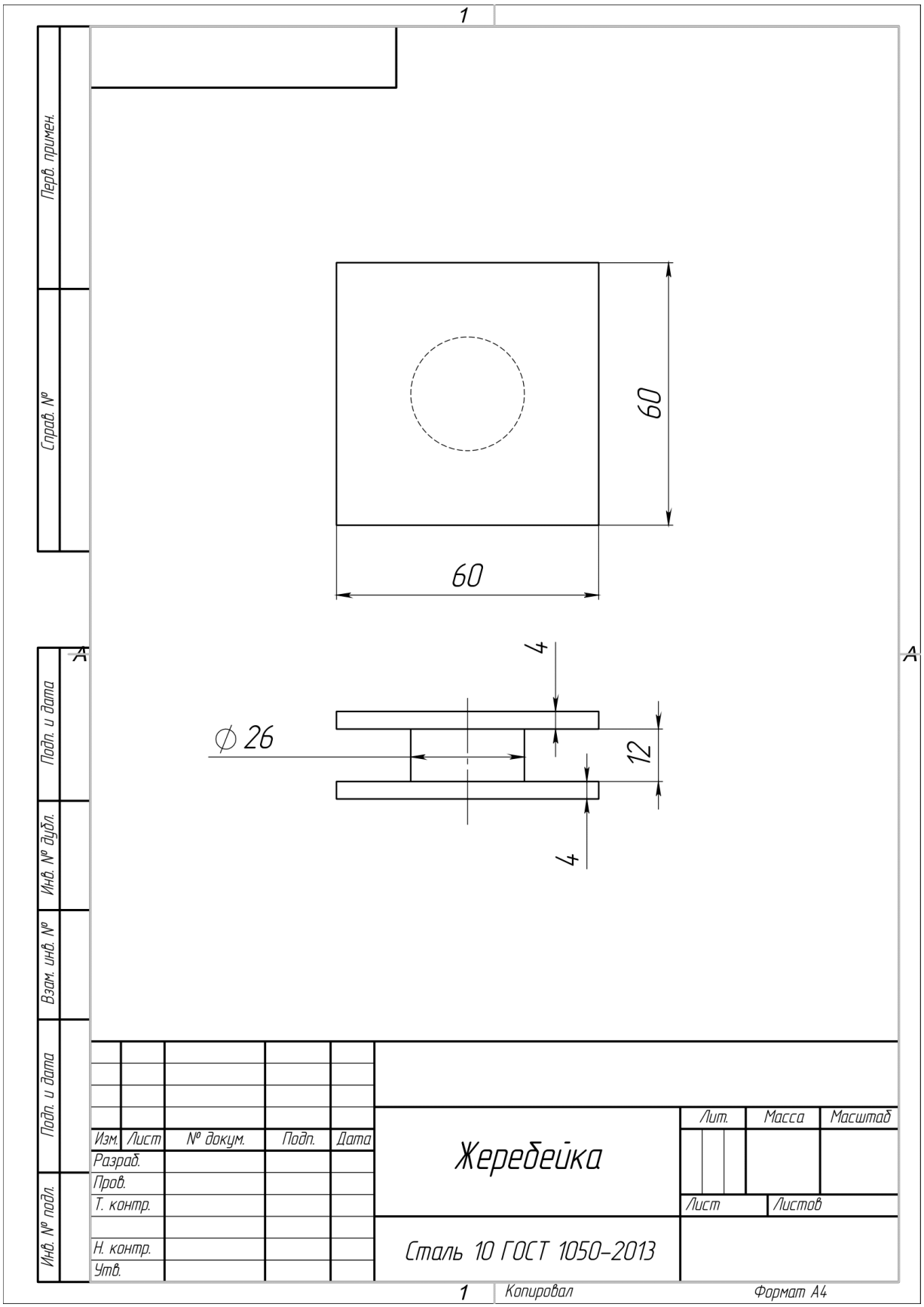


Рисунок 8 - Чертеж измененной конфигурации жеребеек

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Заказчику было предложено изменение геометрии ушей на основании отливки. Данное изменение предположительно упрочнило бы основание в месте трещин и позволило бы разместить дополнительную прибыль для подпитки теплового узла. Изменение геометрии ушей рукояти представлено на рисунках 9, 10.

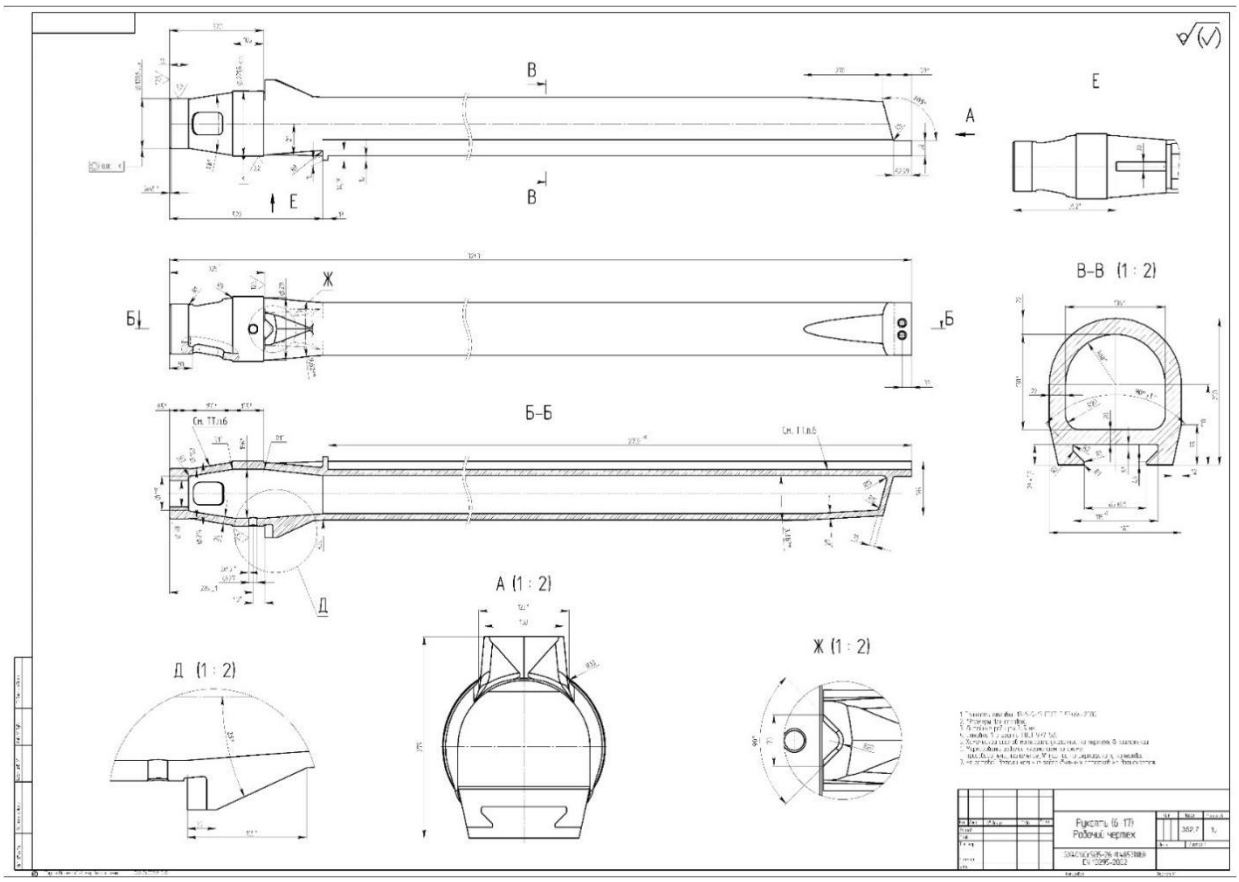


Рисунок 9 - Измененная геометрия ушей на отливке «Рукоять»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

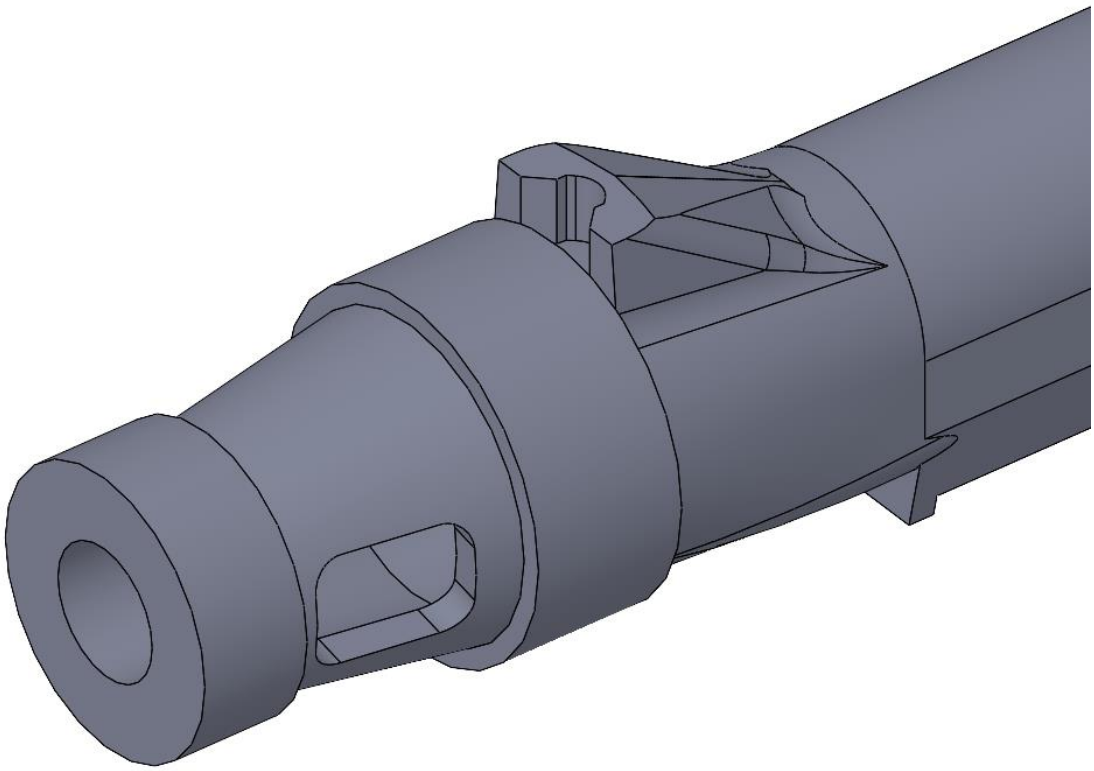


Рисунок 10 - Измененная геометрия ушей на отливке «Рукоять» 2

После согласования изменения геометрии инженером была предложена следующая технология, по которой происходит заливка металла.

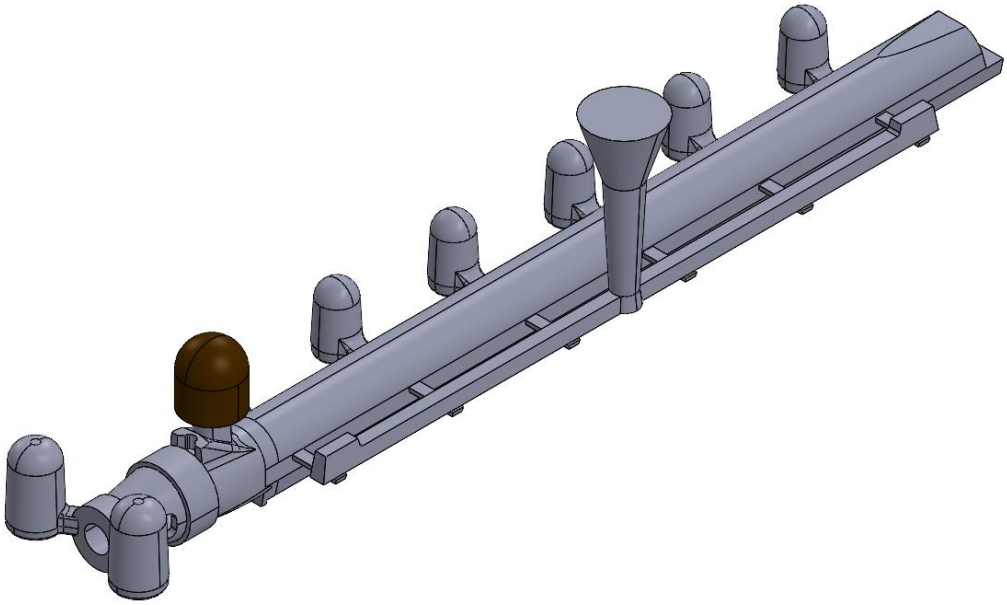


Рисунок 11 - Технология заливки металла

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Учет коробления происходил исходя из того, что были решены проблемы перегрева у основания рукояти и расплавления жеребеек. Соответственно коробление приобрело прежнюю конфигурацию и учитывается по той же схеме (рисунок 12).

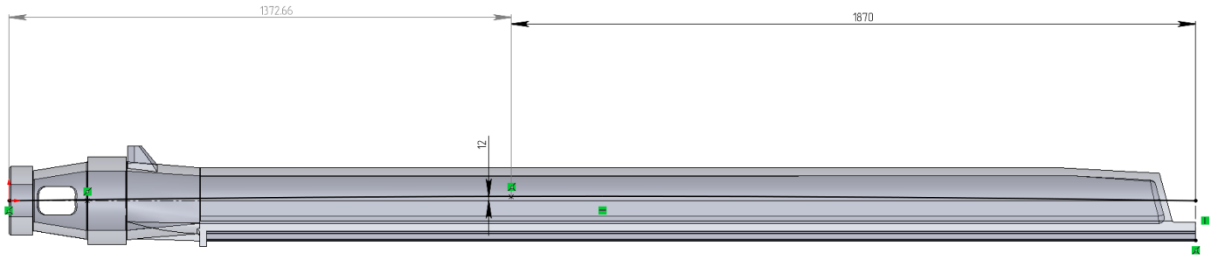


Рисунок 12 – учтенная усадка отливки

Нашими инженерами был предложен способ борьбы с короблением в случае незначительных отклонений от технологии и непредвиденных изменений.

В первую очередь производятся подробные замеры рукоятей по высоте отливки и переносится схематично на чертеж. Далее проводятся две оси: ось теоретическая и ось реальная. Отклонение сопоставленных осей в замеренных точках сопоставляется с гостом и фиксируется.

Эти данные нужны для для механиков, которые смогут обточить деталь не только в местах, где предусмотрена мех. обработка, но и там, где существует отклонение от теоретической оси, выходящее за рамки 13-го класса точности.

Таким образом те отливки, которые изначально могут быть забракованы из-за коробления, будут обточены так, что станут пригодными для эксплуатации.

Далее будет представлен пример предложенного метода борьбы короблением рукояти.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

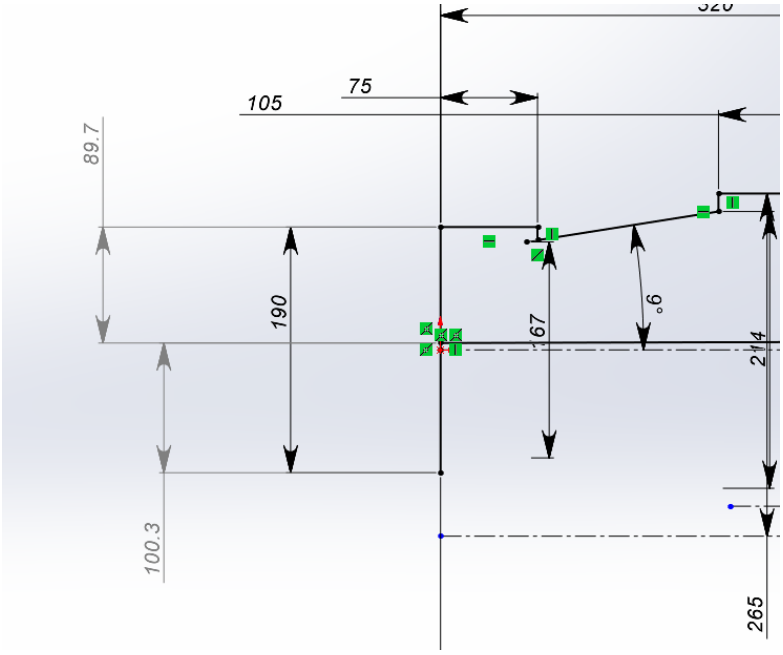


Рисунок 13 - Замеры рукояти в трех точках 1

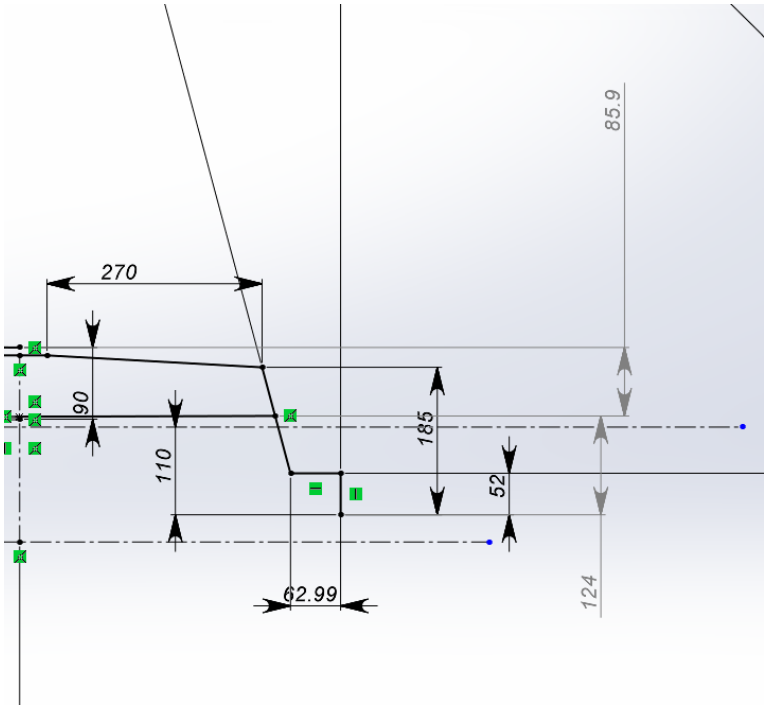


Рисунок 14 - Замеры рукояти в трех точках 2

Смещения от теоретической оси по трем точкам слева направо:

- 1 точка – 3.9 мм
- 2 точка – 12,9 мм;

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

- 3 точка - 9,9 мм.

Основные изменения данной технологии состоят в следующем:

- Были убраны боковые прибыли, с одной стороны, в основной части отливки, т.к. моделирование показало незначительные усадочные дефекты, что не повлияет на прочность отливки и соответственно на ее эксплуатацию. Данное изменение повышает ТВГ, что сказывается на финальной стоимости отливки;
- Изменение геометрии: уши отливки были соединены, что позволило добавить высокую стойку для постановки экзотермика и увеличить прочность в месте, где располагались трещины;
- Убраны 4 прибыли на основании отливки, т.к. наличие одной экзотермической прибыли уменьшает, перегрев металла в этой части отливки, что позволит уменьшить вероятность образования трещин;
- Изменена конфигурация жеребеек. Они стали толще и, соответственно, прочнее. От этого стержень перестал прогибаться вниз и стенки отливки не меняли своей толщины, что благоприятно сказалось при учете коробления.
- Удаление перегрева у основания отливки и проработка жеребеек вернуло коробление в прежнее состояние и было принято решение учесть его по центру (рукоять выгибает с двух сторон по краям, середина поднимается вверх).

Все изменения и ход работы согласованы с заказчиком.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Результат проделанной работы.

В результате проделанной работы наша команда смогла решить проблему с прогибом внутреннего стержня, с короблением, с трещинами у основания рукояти.

Дополнительный способ учета коробления при механической обработке позволил нивелировать незначительные отклонения от технологии изготовления.

Вышеперечисленные изменения позволили снизить процент брака с 50 до 10%.

Данная отливка изготавливалась 1.5 года назад и по сей день эксплуатируется заказчиком.

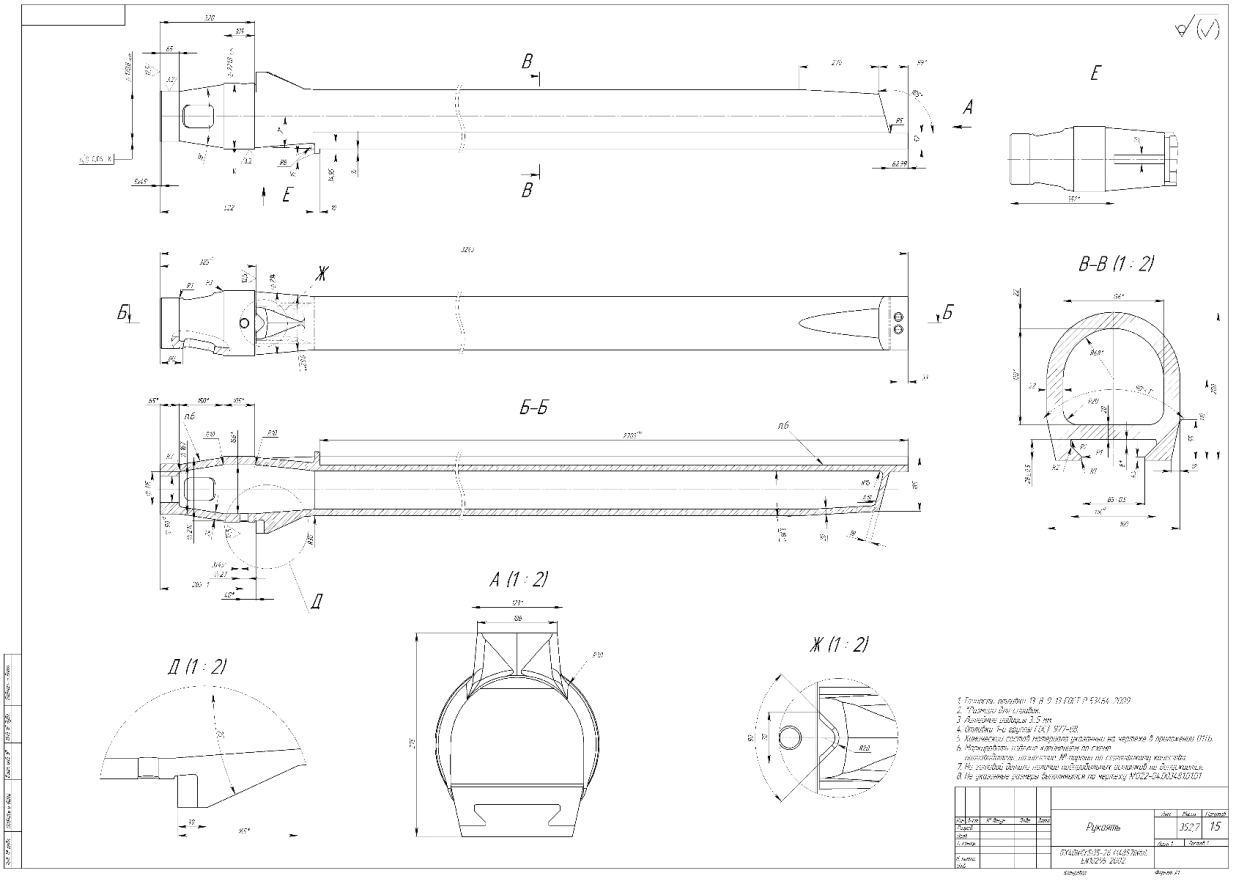


Рисунок 15 - чертеж детали «Рукоять»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

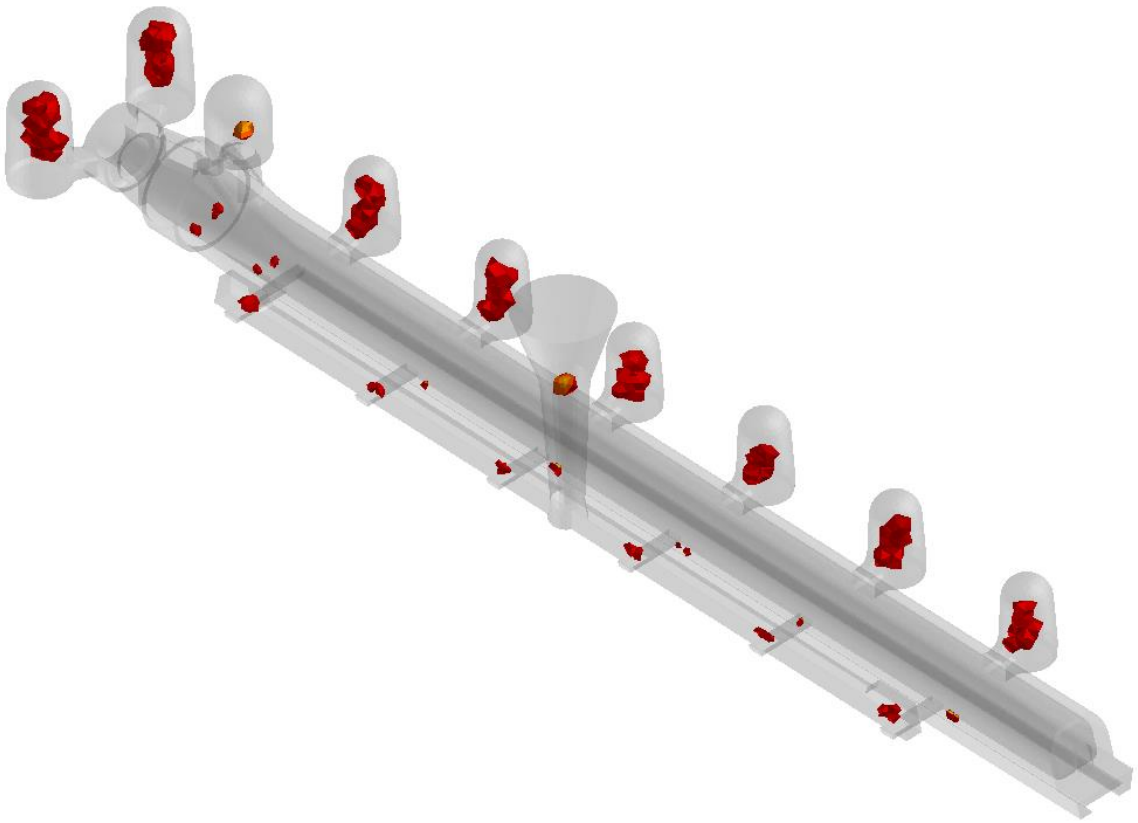


Рисунок 16 - Моделирование предложенной технологии заливки металла для отливки «Рукоять»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

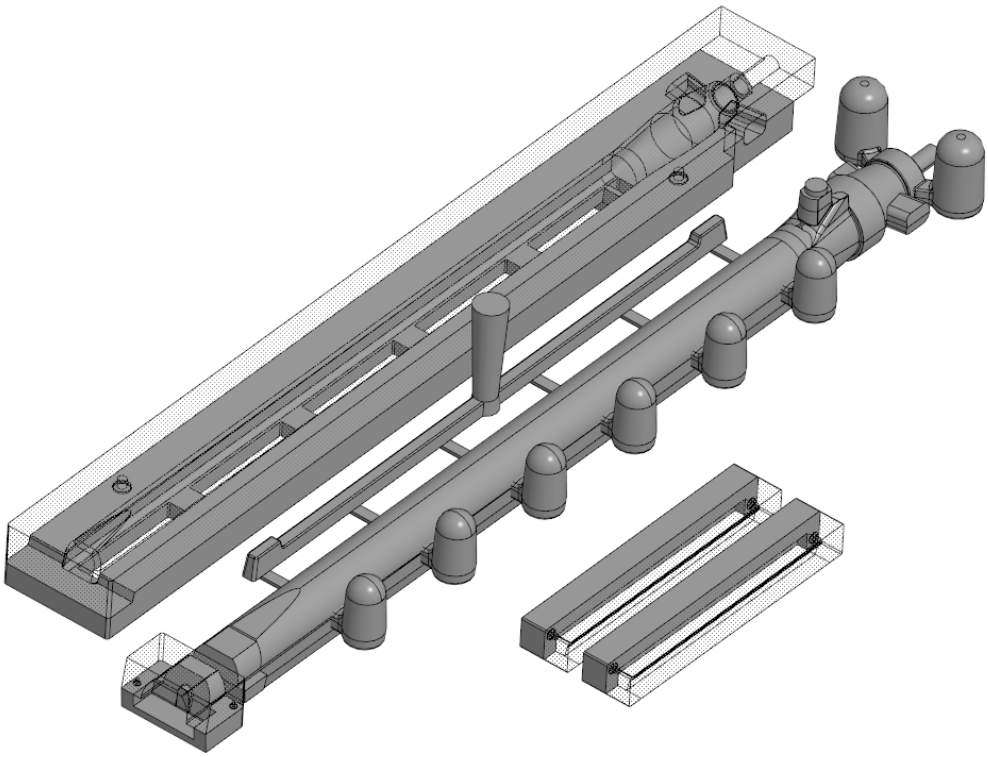
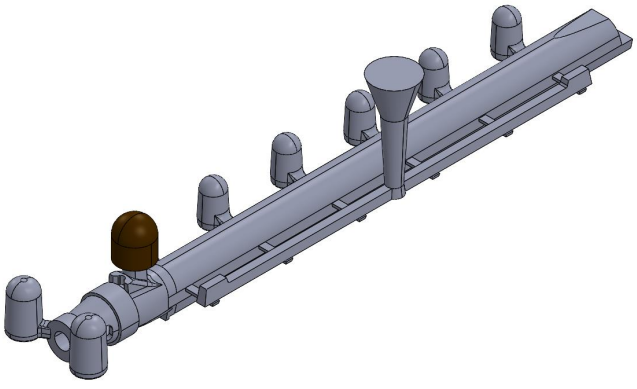


Рисунок 17 - Модельно-стержневая оснастка для отливки «Рукоять»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

<table>
<tr><td colspan="3">Технологическая карта</td><td>Рекомендации к заливке</td></tr>
<tr><td>Наименование</td><td>Чертеж</td><td>Заказчик</td><td rowspan="2">1. Оптимальное время заливки формы 118-126 с.</td></tr>
<tr><td>Рукоять</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Черновой вес, кг</td><td>Вес жидкого, кг</td><td>Отливок в форме, шт.</td><td rowspan="2">2. Температура расплава перед заливкой не менее 1540°С ± 10°С</td></tr>
<tr><td>375</td><td>742</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Материал по EN 10295-2002</td><td colspan="2">GX40NiCrSi35-26 (1.4857(Nb))</td><td rowspan="2">Рекомендации:
1. Время выдержки отливки в форме 10-12 часов.
Контролировать:
1. Участок формовки – твердость смеси; газотворность; газопроницаемость.
2. Участок заливки – обеспечить плавность струи и заполнение формы металлом.
3. Участок выбивки и обрубки – не допускать на необрабатываемых частях отливки забоев; удалять облой; проверять на наличие газовых и усадочных дефектов.
4. Участок ОТК - проводить финальный визуальный контроль.</td></tr>
<tr><td>Режим термообработки</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="4">Эскиз отливки с ЛПС</td></tr>
<tr><td colspan="4">  </td></tr>
</table>

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ДОГОВОР ПОДРЯДА №

г. _____ «____»_____ 2024г.

ООО «_____», далее именуемое «**Заказчик**», в лице _____, действующего на основании__(*наименование документа*)_____, с одной стороны и **ИП** «___ ___», далее именуемое «Исполнитель», в лице _____, действующего на основании _____, с другой стороны, совместно в дальнейшем именуемые «Стороны», заключили настоящий договор (далее - Договор) о нижеследующем:

1.ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Заказчик поручает, а Исполнитель обязуется выполнить для Заказчика подрядные работы на условиях, указанных в настоящем Договоре. Заказчик обязуется принять результат выполненных работ и оплатить его в порядке и в сроки, которые оговорены Сторонами в настоящем Договоре.

1.2. Исполнитель обязуется выполнить для Заказчика работу по _____ (далее- Работа).

1.3. При выполнении Работ Исполнитель использует материалы и оборудование Исполнителя.

1.4. Дата начала выполнения работ указывается в приложении 1 к договору.

1.5. Работы выполняются по месту нахождения Исполнителя.

1.6. Исполнитель гарантирует, что имеет необходимые знания, квалификацию и разрешение на осуществление работ в рамках настоящего Договора.

1.7. Работа считается выполненной после подписания Акта сдачи-приемки выполненных работ Заказчиком и Исполнителем.

2. ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1. Исполнитель обязан:

2.1.1. Выполнить работы, указанные в настоящем Договоре, указанные в Плане выполнения работ (Приложение №1) в течение __ календарных дней с момента перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя согласно п.3.3 договора, и необходимых документов (п.2.2.1), и сдать результат Заказчику по Акту сдачи-приемки выполненных работ (Приложение №2) посредством электронных средств связи.

2.1.2 Исполнитель осуществляет полное техническое сопровождение по внедрению разработанной им технологии до получения значительного улучшения качества отливок.

2.1.3. Обеспечивать выполнение необходимых мероприятий по технике безопасности и пожарной безопасности.

2.1.4. Исполнитель гарантирует отсутствие договорных и иных отношений с конкурентами Заказчика, которые могли бы оказать влияние на результаты Работ.

2.2. Заказчик обязан:

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

2.2.1. Предоставить Исполнителю все необходимые для осуществления работ документы и пропуска.

2.2.2. Принять результат работ, подписать Акт сдачи-приемки выполненных работ либо предоставить обоснованный отказ от приемки результата работ с указанием выявленных недостатков и сроков их устранения.

2.2.3. Оплатить Исполнителю выполненные работы в размерах, которые установлены настоящим Договором.

3. РАЗМЕР И ПОРЯДОК ОПЛАТЫ

3.1 Цена работы составляет _____ (_____) руб. ___коп., в том числе НДС.

3.2. Все расходы Исполнителя, связанные с поездками в рабочих целях, включены в вознаграждение.

3.3. Заказчик перечисляет установленную сумму, предусмотренную Приложением №1 настоящего Договора в полном объеме до начала выполнения работ. Срок выполнения работ рассчитывается со дня поступления денежных средств на расчетный счет Исполнителя.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

4.1. Стороны несут ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение возложенных на них обязательств в соответствии с действующим законодательством.

4.2. Исполнитель несет ответственность только за дефекты усадочного характера и дефекты, которые были указаны в качестве проблем для решения при составлении заявки. Перечень возможных дефектов, которые могут возникнуть и которые компания в силах решить представлены на сайте https://castingdevelopment.tilda.ws/devcost.

5. ПОРЯДОК РАЗРЕШЕНИЯ СПОРОВ

5.1. Все разногласия и споры, возникающие между Сторонами по настоящему Договору или в связи с ним, разрешаются путем переговоров между Сторонами.

5.2. В случае невозможности разрешения разногласий путем переговоров они подлежат рассмотрению в суде в установленном законом порядке.

6. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ

6.1. Вся информация, полученная Исполнителем от Заказчика, носит конфиденциальный характер. Если по вине Исполнителя конфиденциальная информация стала известна третьим лицам, Заказчик вправе требовать от Исполнителя возмещения убытков.

6.2. В случае нарушения одной из сторон обязательств по Договору стороны вправе расторгнуть его.

6.3. Заказчик вправе расторгнуть Договор в одностороннем порядке по своему усмотрению в любое время. При этом Заказчик выплатит Подрядчику сумму вознаграждения, пропорциональную фактически выполненным Работам на момент расторжения.

6.4. Настоящий договор вступает в силу с «__» _____ 2024 года и действует до исполнения обязательств Сторонами.

6.5. Настоящий договор составлен в 2-х экземплярах, обладающих одинаковой юридической силой.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

7. АДРЕСА СТОРОН БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Заказчик:

_____ «_____»
Адрес_____
ИНН _____
КПП _____
р/с _____
в_____
к/с_____
БИК _____
Телефон: _____
e-mail _____

_____
_____ /_____/

(подпись)

Исполнитель:

_____ «_____»
Данные паспорта РФ _____
Адрес места регистрации _____
Свидетельство о госрегистрации_____
ИНН _____
Счет _____
в _____
к/с _____
БИК _____
Телефон _____
e-mail _____
_____
_____ /_____/

(подпись)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение № 1
К договору №_____
от «_» _____20__ г.

Спецификация
на выполнение работ

Подрядчик обязуется по заданию Заказчика выполнить следующие виды работ:

N	Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Стоимость (руб.)	Цена, в том числе НДС (руб.)
1	_____	_____	__	____	_____
2	_____	___	_	_____	_____
3	_____	_____	__	___	_____
4	_____	_____	__	____	_____
Общая цена работ					_____ руб. __коп.

Заказчик
_____
_____
«_____»

Подрядчик
_____
_____
«_____»

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Приложение №2

К договору №_____

от «_» _____20__ г.

Акт сдачи-приемки выполненных работ

Исполнитель – _____

Заказчик – _____

№ этапа выполнения работ	Содержание работ	Срок выполнения работ
1		

Вышеперечисленные работы выполнены полностью и в срок. Заказчик претензий по объему, качеству и срокам оказания услуг претензий не имеет.

Стоимость выполненных работ составляет: _____
(_____) рублей.

Заказчик: **Исполнитель:**

_____/_____ / _____/_____ /

(подпись) (подпись)

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

7130 1013

Стр. 001

Форма № Р21001
Код по КНД 1112501

Заявление
о государственной регистрации физического лица
в качестве индивидуального предпринимателя

1. Фамилия, имя, отчество физического лица

1.1. На русском языке

1.1.1. Фамилия НУРИДДИНОВ

1.1.2. Имя АЗИЗ

1.1.3. Отчество (при наличии) РИШАТОВИЧ

1.2. С использованием букв латинского алфавита [1]

1.2.1. Фамилия

1.2.2. Имя

1.2.3. Отчество (при наличии)

2. **ИНН** (при наличии) 669651951274

3. **Пол** 1 (1 – мужской, 2 – женский)

4. Сведения о рождении

4.1. Дата рождения 27.12.2000

4.2. Место рождения

ГОР. ЧИРАКЧИ КАШКАДАРЬИНСКАЯ ОБЛ. РЕСП.

УЗБЕКИСТАН

5. Гражданство

1 (1 - гражданин Российской Федерации, 2 - иностранный гражданин, 3 - лицо без гражданства)

5.1. Государство гражданства иностранного гражданина

(код)

Для служебных отметок регистрирующего органа

[1] Заполняется иностранным гражданином или лицом без гражданства.

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Форма № Р21001

6. Адрес места жительства (пребывания) в Российской Федерации

6.1. Почтовый индекс: 620078 6.2. Субъект Российской Федерации (код): 66

6.3. Район (улус и т.п.):

Наименование района (улуса и т.п.):

6.4. Город (волость и т.п.): ГОРОД

Наименование города (волости и т.п.): ЕКАТЕРИНБУГ

6.5. Населенный пункт (село и т.п.):

Наименование населенного пункта (села и т.п.):

6.6. Улица (проспект и т.п.): УЛИЦА

Наименование улицы (проспекта и т.п.): ВОСТОЧНАЯ

6.7. Дом (владение и т.п.): ДОМ

Номер дома (владения и т.п.): 72

6.8. Корпус (строение и т.п.):

Номер корпуса (строения и т.п.):

6.9. Квартира (комната и т.п.): КВАРТИРА

Номер квартиры (комнаты и т.п.): 87

7. Данные документа, удостоверяющего личность

7.1. Вид документа (код): 21

7.2. Серия и номер документа: 65 20 243743

7.3. Дата выдачи: 16.02.2021

7.4. Кем выдан: ГУ МВД РОССИИ ПО СВЕРДЛОВСКОИ ОБЛАСТИ

7.5. Код подразделения: 660-001

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm



Форма № Р21001
Лист А заявления

Сведения о кодах по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности

1. Код основного вида деятельности [1] 71.12.12

2. Коды дополнительных видов деятельности [1]

71.12.□□	74.90.31	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.12.13	74.90.6□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.12.6□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.12.8□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.2□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.1□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.2□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.3□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.62	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.7□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.8□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
71.20.4□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□
72.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□	□□.□□.□□

[1] Указывается не менее 4-х цифровых знаков кода по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2).

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты

Электронная библиотека по праву и экономике
https://право.информ2000.рф/uchebniki.htm

Форма № Р21001
Лист Б заявления

1. Я, _____,
(Фамилия, имя, отчество (при наличии) заявителя на русском языке)
подтверждаю, что сведения, содержащиеся в заявлении, достоверны и соответствуют представленным документам.

Мне известно, что в случае представления в регистрирующий орган недостоверных сведений я несу ответственность, установленную законодательством Российской Федерации.

Прошу документы, подтверждающие факт внесения записи в Единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей, или решение об отказе в государственной регистрации:

3
1 - выдать заявителю
2 - выдать заявителю или лицу, действующему на основании доверенности
3 - направить по почте

Контактные данные Телефон +79220320877

E-mail iwt665_b@gmail.com

Подпись заявителя _____

2. **Заявление представлено в регистрирующий орган непосредственно заявителем и подписано им в присутствии должностного лица регистрирующего органа. Документ, удостоверяющий личность, заявителем представлен**

_____ _____
(должность) (подпись, фамилия и инициалы)

3. **Сведения о лице, засвидетельствовавшем подлинность подписи заявителя в нотариальном порядке**

Лицом, засвидетельствовавшим подлинность подписи заявителя, является

1
1 - нотариус
2 - лицо, замещающее временно отсутствующего нотариуса
3 - должностное лицо, уполномоченное на совершение нотариального действия

ИНН лица, засвидетельствовавшего подлинность подписи заявителя 682468721319

Вернуться в каталог дипломов по менеджменту
https://право.информ2000.рф/management3/management3.htm
Полные тексты