Содержание-план

Введение……………………………………………………...1

Литейное производство в Древней Руси…………………...1

Технологии литейного производства в XVI-XIX вв. ……..2

Литейное производство в СССР…………………………....3

Место литейного производства в современной России…..4

Перспективы развития литейного производства………….4

Список используемой литературы…………………………7

Отливка изделий известна человечеству с незапамятных времён. Археологическими изысканиями в древнейших культурных центрах установлено, что уже за 6 веков до нашей эры производство отливок стояло на сравнительно высоком уровне. Исследованиями древних стоянок человека было установлено, что уже в последнюю эпоху каменного века (приблизительно 4000 лет до нашей эры) предки уральцев умели выплавлять металл, отливали топоры, наконечники для стрел, украшения и предметы домашнего обихода. В древние времена для изготовления сложных литейных форм использовали глиняные формы. Моделью служила восковая фигура, которую лепил из этого материала художник. Модель обмазывали глиной, оставляя отверстие для заливки жидкого металла и вывода газов. Глиняную форму прокаливали, при этом воск из неё выплавлялся, и форма приобретала прочность, затем в неё заливали расплавленный металл.

Литейное производство в Древней Руси достигло расцвета в конце XII и начале XIII века. Появились двусторонние формы из твёрдого камня с разветвлёнными литниковыми системами, позже стали применять формовку в глине. Металл плавили в тиглях. Производили медные и бронзовые изделия – предметы домашнего обихода, украшения, оружие (наконечники для стрел и копий, клинки). Более значительное развитие литейное производство получило во времена правления Ивана III. Тогда началась активная отливка пушек сначала из бронзы, а затем из чугуна. Русская артиллерия того времени становится самой мощной в мире. В XV веке из чугуна в 1445 году начинают отливать трубы, а в 1469 г. – гири для весов. В технологии формировки XVI в. Применяли в основном сырой кварцевый песок и смешанную с шерстью глину. Позже вместо глины стали применять более прочный материал – гипс. По изготовленной гипсовой модели мастер готовил гипсовую же форму, но состоящую из нескольких частей, с таким расчетом, чтобы её можно было снять с модели. Снаружи гипсовые куски покрывали внешним слоем гипса, который, затвердевая, образовывал как бы раковину для кусков гипса. Таким образом, форма состояла из двух слоёв: внутреннего (отдельных кусков) и наружного (кусков – раковин). Внутреннюю поверхность смазывали, наносили на неё восковой слой такой толщины, какую должна была иметь отливка. Затем устанавливали металлический каркас – основание стержня. Вокруг него вновь собирали гипсовую двухслойную форму. Заливали внутрь специальный стержневой состав на основе алебастра. После его затвердевания форму разбирали, причём слой воска оставался на стержне. Модель отделывали, зачищали, припаивали к ней восковые модели литниковых каналов. Затем наносили кистью особый формовочный состав, который, засыхая, образовывал облицовочный слой формы. После этого форму обкладывали кирпичами толщиной 150-200 мм, стягивая их металлическими обручами. Сушку форму производили на месте. Сначала расплавляли воск, а расплавленную бронзу заливали в нагретую до 900-950° C форму. После остывания и очистки отливки производили при необходимости чеканку рельефа. Так, в 1586 г. Знаменитым московским литейщиком Андреем Чоховым была отлита находящаяся в Московском Кремле бронзовая Царь – Пушка, или Дробовик, весом 2400 пуд. (39400 кг), калибром 730 мм, с весом ядра 120 пуд. (1970 кг) и зарядом пороха 30 пуд. (490 кг). Другой московский литейщик – Иван Моторин вместе со своим сыном Михаилом отлил в 1735 г. Из бронзы величайший в мире Царь - колокол, весящий 196800 кг.

Рассмотрим технологию изготовления колоколов. Форму для литья колокола готовили с применением шаблона. Форма состояла из трёх частей: болвана (низ), тела и кожуха. Для изготовления большого колокола форму устанавливали в яме, рядом располагали плавильные печи. Для выкладывания болвана применяли кирпичную кладку с последующей обмазкой её глиной. Тело колокола выполняли из нескольких слоёв глины, формируемой при помощи шаблона. Шаблон после нанесения каждого слоя глины урезали. Для предупреждения растрескивания глины в неё вводили льняные волокна, которые растягивали по окружности. После окончательного оформления контура тела на него наносили орнаменты, надписи из восковой массы. Затем приступали к формовке верха, материалом для него служила всё та же глина с замешанным льном, шерстью. Слой глины толщиной 5 – 7 мм сушили 10 – 16 ч, а после наносили второй, более густой слой. Для упрочнения кожуха (верха) в его тело вставляли армирующие железные полосы. После сушки кожух снимали с рубашки, осматривали, ремонтировали. Пространство между формой и стенками ямы засыпали землёй и плотно утрамбовывали. Технологию формовки колоколов практически без изменений применяли для отливки пушек. Уже в конце XVIII века Россия вышла на первое место в мире по производству чугуна. Тогда же сложились и основные приёмы ручной опочной формовки, дошедшие до наших дней. Развитие способов формовки для литья сложных отливок привело к созданию способа изготовления стержневых форм, который и применяют в настоящее время при производстве отливок, особенно в станкостроении. В принципе это – способ кусковой формовки, рассмотренный выше, но поставленный на промышленную основу. Во второй половине XIX века значительно расширилась номенклатура, и увеличился объём производства отливок, в литейном производстве чугуна стали применять вторичную плавку, усовершенствовался метод формовки. Появилась сталь, начали применять новые разливочные ковши. Это позволяло изготовлять отливки массой до 10 т. К этому периоду относится начало планомерных исследований в области литейного производства. Основоположниками науки о литье являются выдающиеся русские учёные – металлурги П. П. Аносов, Д. К. Чернов, А. С. Лавров и др. В 1777 г. По модели скульптора Э. М. Фальконе была отлита грандиозная по размерам и сложная по технике исполнения конная статуя Петра I (Медный всадник). Значительная часть работ по её изготовлению производилась в государственной литейной мастерской при Академии художеств, основанной в Петербурге в 1764 г. Производством художественного литья в России в то время занимались и частные заводы. В середине XVIII века стали широко известны Каслинский и Кусинский заводы на Урале. В Каслях кроме малой скульптуры – кабинетных художественных отливок (бюстов, статуэток и ажурных изделий) – отливали и архитектурные отливки (решётки, колонны, камины), садово-парковую мебель (диваны, кресла, столики). Каслинсие изделия из чугуна не раз экспонировались на международных выставках в Париже, Вене, Филадельфии, Копенгагене, Стокгольме. В 1900 г. На всемирной выставке в Париже Каслинский чугунный павильон получил высшую награду Гран-при и приобрёл мировую известность. Уральские мастера получили большое признание, а их творение – статус непревзойдённой вершины литейного искусства.

До ВОВ, и особенно после неё, в СССР созданы крупные научные центры, занимающиеся литейными проблемами: ВНИИЛитмаш, НИИТАвтопром, ВПТИТяжмаш, Институт проблем литья при АН УССР и ряд других научных учреждений. Появились отраслевые научно – исследовательские институты, лаборатории и КБ практически на всех ведущих машиностроительных предприятиях страны: ЗИЛ, ГАЗ и др. Это во многом обеспечило быстрое развитие литейного производства в СССР. За годы XI пятилетки в СССР значительно возрос выпуск литейного оборудования. Освоено производство автоматических линий формовки, заливки и выбивки отливок, созданы комплекты современного смесеприготовительного оборудования, освоен выпуск целой гаммы машин для специальных способов литья, существенно возрос уровень механизации и автоматизации технологических процессов. В СССР художественное литьё получило широкое развитие. Прославились такие мастера художественного литья, как: А.С. Гилев, П. Дунаев, В. Востротин, В. Егоров и другие. Их творения до сих пор украшают улицы и набережные российских городов.

Основными направлениями экономического развития на период до 2000 года предусматривается значительное ускорение развития машиностроения. Немалый вклад в решение поставленных задач может внести реконструкция и модернизация литейного производства, замена устаревшего оборудования высокопроизводительными литейными автоматами и полуавтоматами, робототехническими комплексами. Большой резерв экономии металла, снижения материалоемкости продукции машиностроения состоит в увеличении доли литья из легированных сталей и высокопрочного чугуна, а также точного литья, получаемого специальными способами. Основными технико-экономическими показателями работы литейных цехов являются: годовой выпуск отливок в тоннах; выпуск отливок на одного работающего (производственного); съем литья с 1м² производственной площади цеха; выход годного металла (в процентах от массы металлозавалки и жидкого металла); доля брака литья (в процентах), уровень механизации; доля литья, получаемого специальными способами; себестоимость 1т литья. В структуре себестоимости литья основную долю составляют затраты на металл (до 80%). Производя технико-экономический анализ литейного производства, особое внимание необходимо обращать на те стадии и элементы технологического процесса, которые непосредственно связаны с возможными потерями металла на угар, разбрызгивание, брак и т. п. Себестоимость литья зависит от объема производства, уровня механизации и автоматизации технологических процессов.

Литейное производство в России является основной заготовительной базой машиностроительного комплекса и его развитие зависит от темпов развития машиностроения в целом. Общее количество предприятий, включённых в машиностроительный комплекс, составляет в настоящее время около 7500 единиц. Количество действующих литейных заводов и цехов, в том числе выпускающих литейные материалы и оборудование, составляет около 1650 единиц, загрузка которых в среднем достигает лишь около 35%. Сохранившаяся суммарная мощность литейных производств составляет 13,5 млн. тонн в год. Процесс безвозвратного сокращения литейных мощностей прекратился. По сравнению с другими заготовительными производствами (сварка, ковка) литейное производство отличается высоким коэффициентом использования металла, который составляет от 75% до 98%. Наряду с этим, литейное производство обеспечивает получение сложных по геометрии и конфигурации литых заготовок с внутренними полостями, что не всегда возможно и целесообразно выполнить методами сварки и ковки. Поэтому литейное производство и в дальнейшем сохранит своё лидирующее положение среди заготовительных производств. В России сегодня имеются технические возможности для производства высококачественных отливок из сплавов чёрных и цветных металлов, освоения новых технологических процессов, материалов и оборудования. Приведём кратко данные о перспективных направлениях развития литейных технологий в России и обеспечение их материалами и оборудованием. Совершенствование плавильных печей типа вагранок практически прекратилось после ликвидации ряда проектных и технологических организаций и школ в стране. Газовые вагранки не нашли должного распространения вследствие ряда технических и экономических трудностей. Перспективными плавильными агрегатами являются индукционные печи средней частоты, дуговые печи постоянного тока, которые находят широкое распространение в литейных цехах единичного, мелкосерийного и серийного производств. В массовом производстве применяются индукционные печи промышленной частоты ёмкостью 10 тонн и выше. Используются печи, как отечественного производства, так и зарубежных фирм. Значительную роль в обеспечении качества получаемых сплавов играет внепечная обработка чугуна, и стали в жидкой фазе, в том числе модифицирование, рафинирование, микролегирование, раскисление и др. Для этих целей в России производится значительное количество модификаторов и ферросплавов. В последние годы наблюдается рост производства отливок из цветных сплавов, особенно из алюминиевых и магниевых сплавов, которые в ряде случаев заменяют стальные и чугунные отливки. Применяя современные методы внепечной обработки и новые технологии можно получить высокие прочностные характеристики металла на уровне 450-500 МПа. Развитие процессов формообразования идёт по нескольким направлениям. Основные из них идут по пути усовершенствования методов динамического уплотнения песчано-глинистых форм, модернизации процессов изготовления опочных и безопочных форм из холодно твердеющих смесей (ХТС) на базе современных связующих материалов и стабилизаторов, развития процессов вакуумно-плёночной формовки, методов литья по газифицируемым моделям и др. Продолжают совершенствоваться методы изготовления стержней по горячей оснастке. Однако основным направлением модернизации процессов изготовления литейных форм и стержней является применение холодно твердеющих смесей. К сожалению, большая часть оборудования для производства форм и стержней из ХТС в России не производится, и предприятия вынуждены закупать его у зарубежных фирм. Серьёзной проблемой литейного производства остаётся экология, так как при производстве одной тонны литья из чёрных и цветных сплавов выделяется около 50 кг пыли, 250 кг окиси углерода, 1,5- 2,0 кг окиси серы, 1 кг углеводородов. Не менее важной проблемой является утилизация твёрдых отходов литейного производства, из которых 90% составляют отработанные формовочные и стержневые смеси, относящиеся к 4-й категории опасности. В связи с этим, с экологической и экономической точек зрения, сегодня необходимо проведение регенерации отработанных смесей на местах их образования. Регенерационные установки для восстановления смесей, особенно ХТС, покупают за рубежом. Они поставляются различными фирмами вместе со смесеприготовительными и формовочными установками. В России имеется отечественное регенерационное оборудование, комплекс которого выпускает ОАО «КТИАМ», г. Челябинск. Одной из ключевых проблем сегодня является подготовка и использование кадров.

Список используемой литературы

* 1. П. Н. Аксенов. Технология литейного производства, М: 1957.
  2. В. И. Евсеев. Статья: «Литейное производство сегодня и завтра», СПб: 20-22 июня 2006.
  3. М. И. Жебин. Изготовление форм и приготовление литейных сплавов, М: 1982.
  4. Б. Н. Зотов. Художественное литьё, М: 1988.
  5. В. А. Рыбин Ручное изготовление литейных форм, М: 1981.