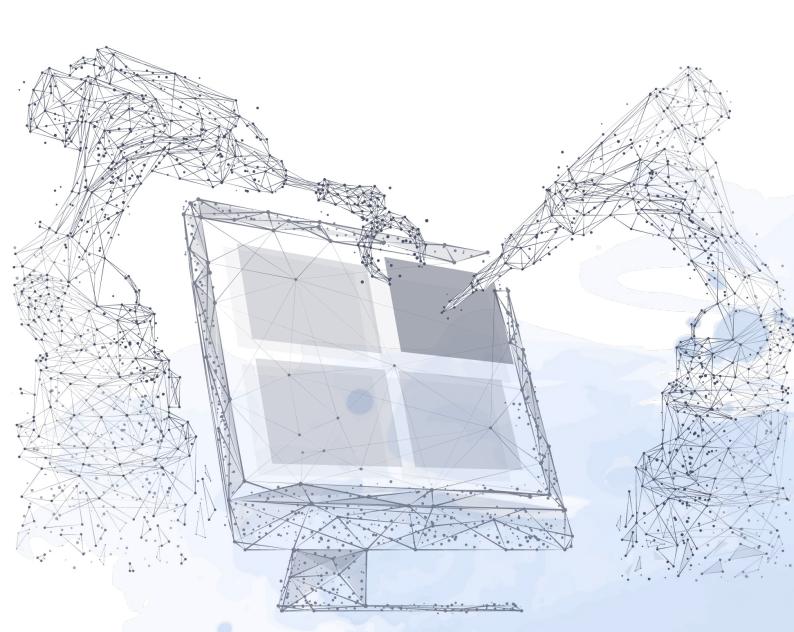


МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СРЕДНЕЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ



Оглавление

	Аннотация	4
	Введение	5
1.	Машиностроительное предприятие	6
2.	Цехи и производства машиностроительных предприятий	10
2.1	Заготовительные производства в машиностроении	10
2.1.1	Литейные цехи	10
2.1.2	Кузнечные цехи	15
2.1.3	Термические цехи	17
2.2	Механическое производство	18
2.3	Сборочное производство	22
3.	Приложения	23
3.1	Карта рисков в машиностроительной промышленности	23

Аннотация



Машиностроение является отраслью промышленности, которая производит машины самой разнообразной конструкции и назначения, от предметов общего потребления для населения до оборонной техники.

Что касается разделения машиностроительной отрасли по металлоемкости и затраченному труду, можно выделить несколько групп отраслей: тяжелое, общее, среднее и точное машиностроение, производство заготовок и изделий из металла, ремонт машинного оборудования.

В данной работе более подробно будет рассмотрено среднее машиностроение. Оно объединяет предприятия малой металлоемкости, но повышенной энергоемкости и трудоемкости. Основными технологическими процессами в среднем машиностроении являются механическая обработка деталей, сборка их на конвейерах в узлы, агрегаты и готовые машины.

Эта отрасль потребляет большое количество разнообразных черных и цветных металлов, пластмасс, резины, стекла. Предприятия среднего машиностроения наиболее многочисленны, узкоспециализированны, имеют широкие кооперированные связи.

Их продукция массовая и крупносерийная, она включает производство автомобилей и самолетов, тракторов, комбайнов, двигателей для них, средних и небольших металлорежущих станков и кузнечно-прессовых машин, насосов и компрессоров, машин и различного технологического оборудования для легкой, пищевой, полиграфической промышленности.

Введение



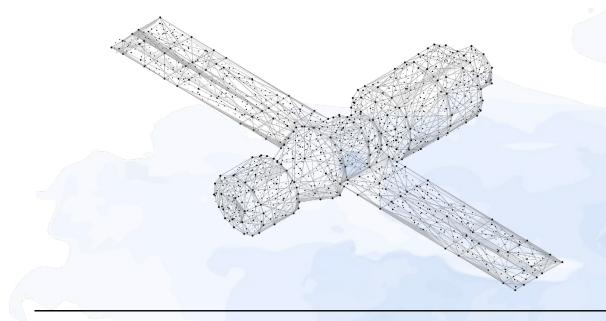
В текущей работе рассматриваются общие принципы организации предприятий среднего машиностроения, вопросы оценки технологических и эксплуатационных рисков.

В состав среднего машиностроения входят:

- автомобильная промышленность;
- тракторостроение;
- станкостроение;
- робототехника;
- инструментальная промышленность;
- оборудование легкой промышленности;
- оборудование пищевой промышленности;
- промышленность бытовых приборов и машин.

В советское время Министерством среднего машиностроения (Минсредмаш) называлось ведомство, главными объектами которого были разработка и производство ядерного оружия.

Риски производства и испытания продукции, а также эксплуатации опасных производственных объектов в той или иной степени присуще всем отраслям машиностроения с учётом технологических особенностей.



1. Машиностроительное предприятие

Машиностроительное предприятие представляет сложную структуру, в состав которой входят цехи, службы и устройства (рис. 1.1).

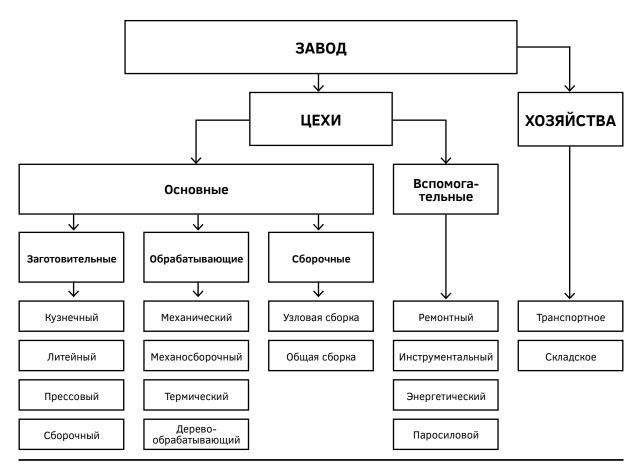


Цех – подразделение завода, обособленное в административно-хозяйственном отношении и выполняющее функции по изготовлению продукции либо функцию технического или хозяйственного обслуживания. Соответственно, цехи подразделяются на основные, вспомогательные и обслуживающие (хозяйства).



Состав цехов предприятия может быть определен исходя из следующего производственного деления заводов:

- I вид машиностроительные заводы с полным производственным циклом, включающим все этапы изготовления машины. Такие заводы имеют все три основные группы цехов заготовительные, обрабатывающие и сборочные.
- II вид машиностроительные заводы, выпускающие только заготовки для различных деталей машин, т.е. отливки, поковки, штамповки, которыми они снабжают другие машиностроительные заводы. Основные цехи крупные литейные и кузнечные, кроме того в ряде случаев на таких предприятиях производится предварительная механическая обработка (обдирка) для выявления поверхностных дефектов, а также для снижения объема транспортируемого металла.
- III вид заводы, производящие механическую обработку заготовок, полученных с других предприятий и сборку машин, а также заводы, производящие только сборку машин из деталей, узлов и агрегатов, полученных с других заводов («отверточная сборка» часто применяется при начале продвижения продукции на новом рынке). В состав таких заводов входят обрабатывающие (механические) и сборочные цехи, во втором случае только сборочные.



Основной производственный процесс включает три стадии: заготовительную, обрабатывающую и сборочно-доводочную. В соответствии с этим основные цехи подразделяются на заготовительные, обрабатывающие и сборочные.

К **заготовительным** цехам относят литейные, кузнечные, прессовые, раскройно-заготовительные (правка и резка металла).

К обрабатывающим можно отнести цехи, связанные с изменением форм, размеров и физико-механических свойств заготовок для основного производства: механические, металлоконструкций, термические, металлопокрытий (гальванические), окрасочные, деревообрабатывающие и др.

Сборочными являются цехи узловой и общей сборки с испытательными станциями и сварочно-сборочные цехи.

Вспомогательные цехи выполняют функции технического обслуживания основного производства. К ним относятся: инструментальные, модельные, ремонтно-механические, электроремонтные, экспериментальные и др.

Обслуживающие цехи и участки, выполняют функции хозяйственного и частично технического обслуживания завода. Эти цехи и участки часто объединяют в хозяйства (службы) определённого назначения, например, транспортное хозяйство, складское хозяйство, энергетическое хозяйство, санитарно-технические устройства.

В состав транспортного хозяйства завода входит транспортный цех с устройствами рельсового транспорта (депо мотовозов, вагонов) и безрельсового транспорта (гаражи автомобилей, электро и автотележек и погрузчиков).

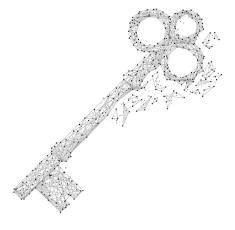
Складское хозяйство завода включает склады:

- материальные главные магазины (центральные материальные склады);
- металла;
- светлых нефтепродуктов (бензин, керосин и др.);
- красок, масел и смазочных материалов;
- химических материалов;
- круглого леса и пиломатериалов;
- твёрдого и жидкого топлива;
- центральный инструментальный склад (ЦИС);
- покупных изделий и полуфабрикатов, получаемых со стороны;
- готовой продукции.

Энергетическое хозяйство обеспечивает завод всеми видами энергии и включает в себя котельные, теплоцентрали, понизительные подстанции, компрессорные и газогенераторные станции.

Санитарно-технические устройства – насосные станции, водозаборные устройства, гидроаккумуляторные системы, очистные сооружения.

К группе обслуживающих (общезаводских) участков относят центральную заводскую лабораторию (ЦЗЛ), вычислительные центры, службу охраны завода со сторожевыми устройствами, службу пожарной охраны с пожарными депо.



2. Цехи и производства машиностроительных предприятий

2.1 Заготовительные производства в машиностроении

В производственной структуре многих машиностроительных предприятий важное место занимает заготовительное производство. Основное его назначение состоит в обеспечении механообрабатывающих цехов различными металлическими заготовками, приближающимися по своим конструктивным и размерным характеристикам в наиболее полной мере к выпускаемым изделиям.

Технологические процессы заготовительных производств могут представлять собой в зависимости от объёма годового выпуска, как отдельные производства, так и участки внутри других цехов.

К заготовительному производству в машиностроении относятся:

2.1.1 Литейные цехи

Они предназначены для изготовления разнообразных по своей конфигурации и габаритным размерам отливок из черных и цветных металлов. По роду металла подразделения специализируются на производстве чугунного, стального и цветного литья. По массе выпускаемых отливок производство может относиться к мелкому, среднему, крупному, тяжелому и особо тяжелому литью. По производственной мощности предприятия могут быть малые, средние и крупные.

Плавильное оборудование литейного цеха имеет значительную задачу на производстве. К этому типу агрегатов относятся:







электрическая дуговая печь

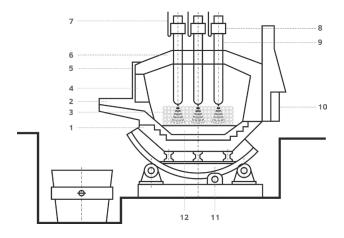


индукционная плавильная печь



газовая плавильная печь

Основная печь, используемая при массовом поточном производстве, электрическая дуговая. Процесс переплавки стали в дуговых печах осуществляется за счет высокого температурного режима, который достигается посредством электрической дуги. Таким образом происходит преобразование энергии электрической в тепловую. Благодаря высоким техническим характеристикам дуговые печи применяют для создания различных сплавов, которые используют в своих нуждах оборонные и авиационные структуры. С помощью такого теплового оборудования можно получить однородные сплавы любых металлов.



1 - днище; 2 - сливной носок; 3 - шихта; 4 - кожух стальной; 5 - огнеупорный материал; 6 - свод съёмный; 7 - гибкие кабели; 8 - электродержатели; 9 - графитовые электроды; 10 - рабочее окно; 11 - поворотный механизм; 12 - подина.

Рис. 1.2. Схема электрической дуговой печи

Независимо от конструктивных особенностей все дуговые печи устроены практически одинаково.

Тепловые сталеплавильные агрегаты состоят из таких основных элементов:

- механическое устройство;
- электрический отдел;
- автоматизированное управление системой;
- приспособление для подачи в рабочую часть материалов;
- емкость, в которой осуществляется плавка;
- система удаления отходов;
- газоочистка.

Цилиндрической формы корпус печи включает в себя разъемные части – кожух и днище. Каркас имеет высокую устойчивость к значительным температурным воздействиям. Конструкция имеет держатели, в которые устанавливаются графитированные электроды. К ним подсоединены подающие электроэнергию кабели. В процессе работы печи между электродами образуется постоянная дуга. Благодаря этому в устройстве возникает температура, которая обеспечивает плавку металлов.

В закрытом корпусе печной конструкции встроены приборы, предназначенные для автоматического управления всей системой. Контроль процесса плавки осуществляется с помощью дверок. Для удаления шлаков в каркасе находится несколько полостей. Через них также осуществляется внос различных добавок для корректировки состава металла.

Погрузка шихты в печь может осуществляться через рабочее окно или сверху. Устройства с подачей материала через специальный проем обычно небольшого размера. Загружать металлический лом в такие агрегаты модно ручным способом с помощью широкой лопаты.

Печи с верхней подачей шихты – это более мощные и габаритные устройства. Они имеют достаточно сложную конструкцию. Механизм устройства может быть трех видов:

- поворотный свод;
- выкатывающийся корпус;
- откатываемый свод.

Наиболее распространены дуговые агрегаты с поворотным механизмом.

Основной функцией дуговых печей является выделение тепла дуге, за счет высокого скопления электроэнергии. Благодаря этому выполняется плавка металла со значительной скоростью нагрева. Гореть дуга может как в парах перерабатываемого материала, так и в обычной атмосфере. Самыми востребованными в промышленной сфере являются электродуговые сталеплавильные печи. Для производства стали расходуется вторичное сырье – лом.

Процесс его расплавки состоит из нескольких этапов:

поднимается свод;

загружается в печь шихта с помощью специального крана;

свод закрепляется на место;

подается электрическое питание на электроды;

электропроводники касаются загруженного в агрегат лома;

образуется межфазное замыкание;

срабатывает автоматический подъем держателей с электродами;

происходит загорание электрической дуги.

Таким образом, начинается работа печи, которая происходит при высокой температуре и мощности. Состоит она из таких основных стадий:

- 1. Расплавление металлического лома. Накаленная шихта покрывается защитной пленкой, которая преграждает к материалу доступ вредных газов. При этом осуществляется впитывание различных плохо влияющих на качество металла веществ.
- 2. Процесс окисления. Происходит корректировка вредных элементов. В это время повышается температура в агрегате. Ее значение становится на 120 градусов выше установленного для плавки металла предела. Фосфор и сера должны занимать в общем составе не более 0,15 процентов. Также осуществляется контроль уровня водорода и азота.
- 3. Восстановление. С материала устраняются элементы серы, и состав металла доводится до нормативных показателей.

В вакуумной дуговой печи для выплавки слитков расплавленный металл отделен от системы охлаждения сравнительно тонкой стенкой кристаллизатора, воспринимающей большие тепловые и механические нагрузки.

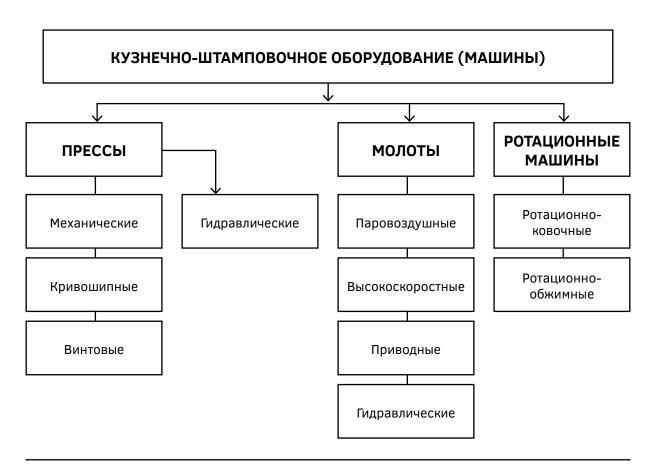


Применение воды в качестве охладителя создает потенциальную опасность попадания ее в расплав при повреждении стенки и выхода печи из строя. При плавке химически высокоактивных металлов (например, титана) происходит реакция их с водой и образование газообразных продуктов, заполняющих рабочее пространство печи, вследствие чего возможен взрыв.

2.1.2 Кузнечные цехи

Они предназначены для производства в больших количествах самых распространенных видов металлических поковок и штамповок. Поковки широко используются в качестве заготовок разнообразных и наиболее ответственных деталей машин: коленчатых валов, шпинделей, шестерен, роторов турбин, прокатных валов, орудийных стволов и многих других.

Современная технология металлообработки кузнечным способом включает в себя собственно ковку, объемную штамповку (горячим или холодным способами), листовое штампование, резку, рубку, разделку металлопроката и прочие. В зависимости от этого применения, а также принципов работы (вида привода), проводиться основная классификация кузнечно-прессового оборудования.



Кривошипные прессы



Машины с таким устройством способны выполнять большое количество операций: штамповку, вырубку, протяжку, вытяжку, пробивку, гибку и другие. Может использовать как холодные способы обработки, так и горячие. Принцип устройства оборудования построен на изменении вращательного движения (задаваемого, например, электродвигателем) в возвратно-поступательные (вверх-вниз). Система построена на использовании карданного вала от привода к ползуну. Преимущество кривошипной прессовой машины в том, что она может работать практически бесшумно, так как нет никаких ударов по металлу. Также установка может быть оборудована дополнительными устройствами и механизмами, например, для удаления отходов из рабочей зоны. Еще немаловажной особенностью является более высокая производительность в сравнении с гидравлическими аналогами.

Прессы с гидравлическим приводом



Основная задача машины с гидравлическим приводом заключается в выполнении вытяжки металла, ковки или других кузнечных операций. Габариты и масса оборудования зависит от размеров обрабатываемых заготовок. Принцип работы такого пресса построен на свойствах воды, заключающихся в очень плохом сжатии. Поэтому при увеличении давления на жидкость, заключенную в закрытую емкость, она передает во все стороны силу, равную применимой. В итоге, такой пресс при своих параметрах способен выдать очень большую мощность, способствующую сжатию многотонных болванок. Дополнительно пресс могут оснащать гидравлической подушкой, смягчающей нагрузку на станину. Скорость и длина хода заранее регулируется, что исключает чрезмерное сжатие заготовок и брак.



Большие ударные нагрузки и большое количество масла могут стать причиной разрушения станка или пожара.

2.1.3 Термические цехи

По своему назначению эти цехи делятся на несколько видов для обработки:

- отливок и поковок:
- основных деталей;
- инструментов;
- штампов.

Термические цехи (участки) могут предназначаться для термообработки заготовок (поковок или отливок) – первые или черновые цехи и полностью или частично обрабатываемых деталей – вторые термические цехи (участки) или чистовые. Первые цехи должны находиться ближе к заготовительным цехам, вторые – к механическим.

Оборудование термических цехов разделяется на основное, дополнительное и вспомогательное.

Основное оборудование предназначается для непосредственного выполнения технологических процессов термической обработки. К нему относятся нагревательные печи и ванны, установки для нагрева токами высокой частоты, закалочные средства.

Дополнительное оборудование используется для операций, выполняемых после закалки и отпуска: моечные машины и промывные баки, правильные установки, очистные устройства.

Вспомогательное оборудование включает установки для приготовления твердого и жидкого карбюризаторов газовых атмосфер, воздуходувки, подъемно-транспортное оборудование (ручные и электрические тали, монорельсы, рольганги и т. п.).

Для измерения и регулирования температуры в нагревательных печах, установках и соляных ваннах применяют контрольно-измерительные приборы: термометры, пирометры, термопары, милливольтметры, потенциометры и т. п.

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ

Химико-термической обработкой называется процесс изменения химического состава, структуры и свойств поверхностных слоев стальных деталей.

Такой обработке часто подвергают детали с целью повышения твердости, износоустойчивости и коррозионностойкости поверхностного слоя при сохранении вязкой и достаточно прочной сердцевины.

В зависимости от элементов, насыщающих поверхность детали, различают следующие виды химико-термической обработки: цементацию, азотирование, алитирование, цианирование, хромирование. Из всех перечисленных видов химико-термической обработки самым распространенным является цементация.

Технологии заготовительных производств используют расплавы, горючие газы, ударные нагрузки, высокие температуры и электроэнергию высоких токов и напряжений и относятся к опасным производственным процессам.

Негативные последствия таких процессов могут привести к взрывам, пожарам разрушению оборудования и зданий.

2.2 Механическое производство

Основной характеристикой машиностроительного предприятия является механическое производство.

Механические цехи подразделяются и классифицируются в зависимости от вида продукции, количества и массы.

Станочный парк таких производств также комплектуется исходя из определённых задач. Номенклатура оборудования может быть ши-

рочайшей, но она вся практически связана с механической формой изменения геометрии детали.

Ещё не так давно на машиностроительных предприятиях основной парк станков состоял из станков с ручным управлением, но после 2000-х гг. ситуация кардинально изменилась. На сегодняшний день станки с ручным управлением остались в машиностроении на вспомогательных участках ремонта оборудования. На серийном производстве в настоящее время используются обрабатывающие центры и станки с ЧПУ.



Рис. 1.3 Токарно-револьверный обрабатывающий центр Нааs ST-30Y

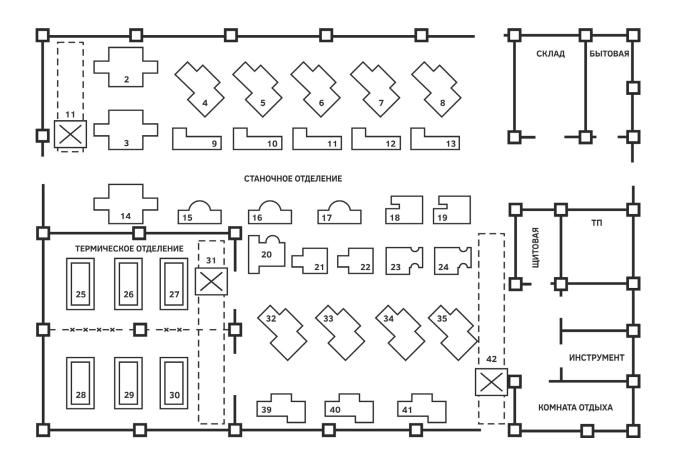


Рис. 1.4 Промышленный робот-манипулятор



Рис. 1.5 Мостовой двубалочный кран

Вспомогательным оборудованием являются робототехнические комплексы, загрузочные устройства, линии удаления стружки и т.д. Для перемещения тяжёлых заготовок и изменения планировки цеха с перемещением оборудования в цехах, как правило, используются мостовые краны, кран балки и др. грузоподъёмное оборудование.



1,31,42 краны мостовые; 2,3,14 продольно-строгальные станки; 15 – 17 плоскошлифовальные станки; 4 – 8, 32 – 35, 39 – 41 токарно-револьверные станки; 9 – 13 токарные станки; 18, 19 вертикально-сверлильные станки; 20 расточной станок; 21, 22 фрезерные станки; 23, 24 радиально-сверлильные станки; 25 электропечь сопротивления; 26, 27 электропечи индукционные; 28 – 30 электродуговые печи; 36 – 38 вентиляторы

Рис. 1.6 Планировка механического цеха:

Планировки цехов, как правило, проектируются исходя из определённых задач, но по единым правилам и нормам. В состав планировок входят, помимо основных участков, помещения складов заготовок и готовых деталей, складов инструмента, складов ГСМ и охлаждающих жидкостей, помещение мойки деталей керосином, слесарное отделение БЦК и т.д.

Помещения механических цехов является взрывопожароопасным из-за большого количества машинного масла в станках и керосина в моечном помещении. Также представляют опасность грузоподъёмные механизмы, относящиеся к опасным производственным объектам.

2.3 Сборочное производство

На большинстве машиностроительных предприятий завершающей стадией производства продукции служат сборочные процессы, в ходе которых из отдельных деталей и узлов создаются готовые изделия.

Сборочный процесс в общем случае состоит из следующих стадий:

- слесарная обработка и пригонка отдельных деталей;
- узловая или предварительная сборка деталей в механизмы;
- общая или окончательная сборка всего агрегата;
- регулировка и испытание собранного агрегата.



Регулировка и испытание является ответственной и опасной частью технологического процесса. При испытании могут использоваться в большом количестве огнеопасные жидкости при высоких температурах и сжатый воздух высокого давления.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ

3.1 Карта рисков в машиностроительной промышленности

