



**Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»**

Факультет инженерный
Кафедра технологии машиностроения

**Проектирование
механосборочных участков и
цехов**

Горавский Игорь Андреевич,
преподаватель кафедры
технологии машиностроения

Барановичи
2018

Общие сведения по проектированию механосборочного производства

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные задачи проектирования.
2. Задание на проектирование.
3. Стадии проектирования.
4. Генеральный план завода и транспорт.
5. Производственное деление предприятия.

1 Основные задачи проектирования

При проектировании предприятия одновременно разрабатывают и решают экономические, технические и организационные задачи, тесно связанные между собой: каждое техническое решение должно быть экономически обосновано и осуществлено при определенной организационной форме.

К *экономическим задачам* относятся: установление производственной программы предприятия с указанием номенклатуры изделий, их количества, веса, стоимости одного изделия и всего количества по программе.

К *техническим задачам* относятся: проектирование технологического процесса обработки сырья и полуфабрикатов.

К *организационным задачам* относятся: разработка структуры управления заводом, его отделами и цехами; распределение функций и установление взаимной связи между отделами и отдельными должностными лицами административно-технического персонала.

2 Задание на проектирование

Задание на проектирование составляется в соответствии со схемами развития и размещения объектов данной отрасли хозяйства, промышленности и производительных сил по экономическим районам и исходя из основных технических направлений в проектировании предприятий соответствующей отрасли, а по крупным и сложным предприятиям, кроме того, на основе утвержденного технико-экономического обоснования, которое должно быть составной частью задания на проектирование.

Задание на проектирование содержит следующие основные данные

1. Основание для проектирования, т.е. постановление соответствующего ведомства;
2. Район или пункт строительства;
3. Характеристику продукции и производственную мощность будущего предприятия по основным видам продукции – в натуральном и ценностном выражении;
4. Основные источники снабжения производства сырьем, топливом, газом, электроэнергией и водой;
5. Специализацию предприятия, производственное и хозяйственное кооперирование;
6. Намечаемые районы потребления готовой продукции;
7. Предполагаемое в дальнейшем расширение предприятия, здания, сооружений;
8. Подлежащие разработке варианты проекта (в случае необходимости);
9. Сроки строительства и очередность ввода в действие отдельных частей предприятия;
10. Ориентировочные размеры капитальных вложений, ориентировочную себестоимость продукции и производительности труда, которые должны быть достигнуты в проекте.

Задание на проектирование должно иметь технико-экономическое обоснование намечаемого строительства предприятия:

- Обоснование производственной мощности проектируемого объекта и пункта его строительства в соответствии с перспективным планом развития данной отрасли;
- Обоснование целесообразности нового строительства в сопоставлении с возможностью расширения или реконструкции действующих аналогичных предприятий;
- Обоснование возможности кооперирования основных и вспомогательных производств, энергоснабжения, теплоснабжения, канализации и транспорта с другими действующими, строящимися и проектируемыми предприятиями;
- Обоснование возможного объединения проектируемого объекта в единый промышленный узел с другими предприятиями;
- Основные (предварительные) технико-экономические показатели проектируемого объекта и примерная стоимость строительства.

2 Стадии проектирования

Проектирование заводов и цехов может осуществляться или в две стадии (**технический проект и рабочие чертежи**) или в одну (**техно-рабочий проект**, т.е. технический проект, совмещенный с рабочими чертежами).

Технический проект должен состоять из частей:

1. Общая пояснительная записка с кратки изложением содержания проекта и сопоставлением возможных вариантов, на основе которого приняты проектные решения и предложены очереди строительства, а так же с материалами, подтверждающими соответствие проекта действующим нормам и правилам;
2. Технико-экономическая часть;
3. Генеральный план и транспорт;
4. Технологическая часть;
5. Организация труда и система управления производством;
6. Строительная часть;
7. Организация строительства;
8. Сметная часть;
9. Жилищно-гражданское строительство.

Строительные и монтажные работы, установка оборудования и устройство коммуникаций предприятия, а также изготовление нестандартных оборудования, приспособлений и инструментов выполняются по рабочим чертежам, которые разрабатываются на основе утвержденного технического проекта.

При разработке рабочих чертежей производится уточнение и детализация предусмотренных техническим проектом решений в той мере, в которой необходимо для производства строительного-монтажных работ.

Рабочие чертежи разрабатываются по всем частям проекта: архитектурно-строительной, санитарно-технической, энергетической, технологической, транспортной и по генеральному плану.

В состав рабочих чертежей для строительства промышленного предприятия входят:

1. Чертежи генерального плана с вертикальной планировкой и указанием всех коммуникаций, сетей подземного хозяйства, транспортных путей, озеленения и благоустройства территории;
2. Рабочие чертежи примененных типовых проектов зданий и сооружений и дополнительные чертежи к типовым проектам;
3. Рабочие чертежи зданий и сооружений, строительство которых будет производиться по индивидуальным проектам; чертежи конструкций фундаментов, разработанных с уточненными данными геологических и гидрогеологических изысканий;
4. Чертежи нетиповых устройств, относящихся к охране труда и технике безопасности;
5. Ведомости материалов, конструкций и полуфабрикатов, необходимых для строительства;
6. Сметы, составленные в соответствии с объемом работ, исчисленным по рабочим чертежам.

4 Генеральный план и транспорт

Генеральным планом завода называется чертеж, на котором нанесено расположение всех его зданий и сооружений, рельсовых и безрельсовых дорог, подземных и наземных сетей, увязанных с рельефом и благоустройством территории.

Генеральный план предприятия проектируется как развитие проекта генерального плана единого промышленного узла на основе комплекса исходных данных, среди которых основными являются:

- Схема генерального плана единого промышленного узла;
- Данные, характеризующие площадку, выбранную для строительства (ситуационный план района, топографический план, геологические разыскания);
- Состав проектируемого завода;
- Технологическая схема производства;
- Грузооборот предприятия с разделением по видам транспорта.

В проекте генерального плана должно быть найдено наиболее рациональное решение горизонтального и вертикального (высотного) расположения зданий и сооружений.

Производственная деятельность завода осуществляется входящими в его состав цехами, службами, подразделениями и хозяйствами.



Основными производственными цехами называются цехи, в которых выполняется обработка и сборка деталей, сборочных единиц и изделий, составляющих основную производственную программу предприятия.



Заготовительные:

- Раскройно-заготовительные (правка, резка, обдирка сортового металла);
- Литейные (чугунно-литейные, цветного литья);
- Кузнечные (кузнечные, кузнечно-штамповочные) и др.

Обрабатывающие:

- Механические;
- Термические;
- Прессовые (холодной штамповки);
- Котельные и котельно-сварочные;
- Металлических конструкций;
- Металлопокрытий;
- Окрасочные и др.

Сборочные:

- Сварочно-сборочные;
- Узловой и общей сборки;
- Испытательные станции и цехи.

В подсобных производственных цехах изготавливается продукция, необходимая для обеспечения выпуска готовых изделий основными производственными цехами, например цехи изготовления тары для упаковки основной продукции завода.

Вспомогательными называются цехи, обеспечивающие нормальную работу основных производственных цехов или завода в целом.

К ним относятся:

- Инструментальные;
- Ремонтно-механические;
- Ремонтно-строительные;
- Электроремонтные;
- Экспериментальные;
- Модельные;
- Абразивные и др.

Особая группа вспомогательных цехов образуют энергетические заводские установки и санитарно-технические устройства:

- Электро – и теплоэлектростанции;
- Котельные;
- Компрессорные;
- Газовые, кислородные и ацетиленовые станции;
- Электросети;
- Газо-, паро-, воздухо- и нефтебензопроводы.
- Сети водоснабжения, водохранилища;
- Канализации, и теплофикации;
- Насосные и очистительные станции и др.

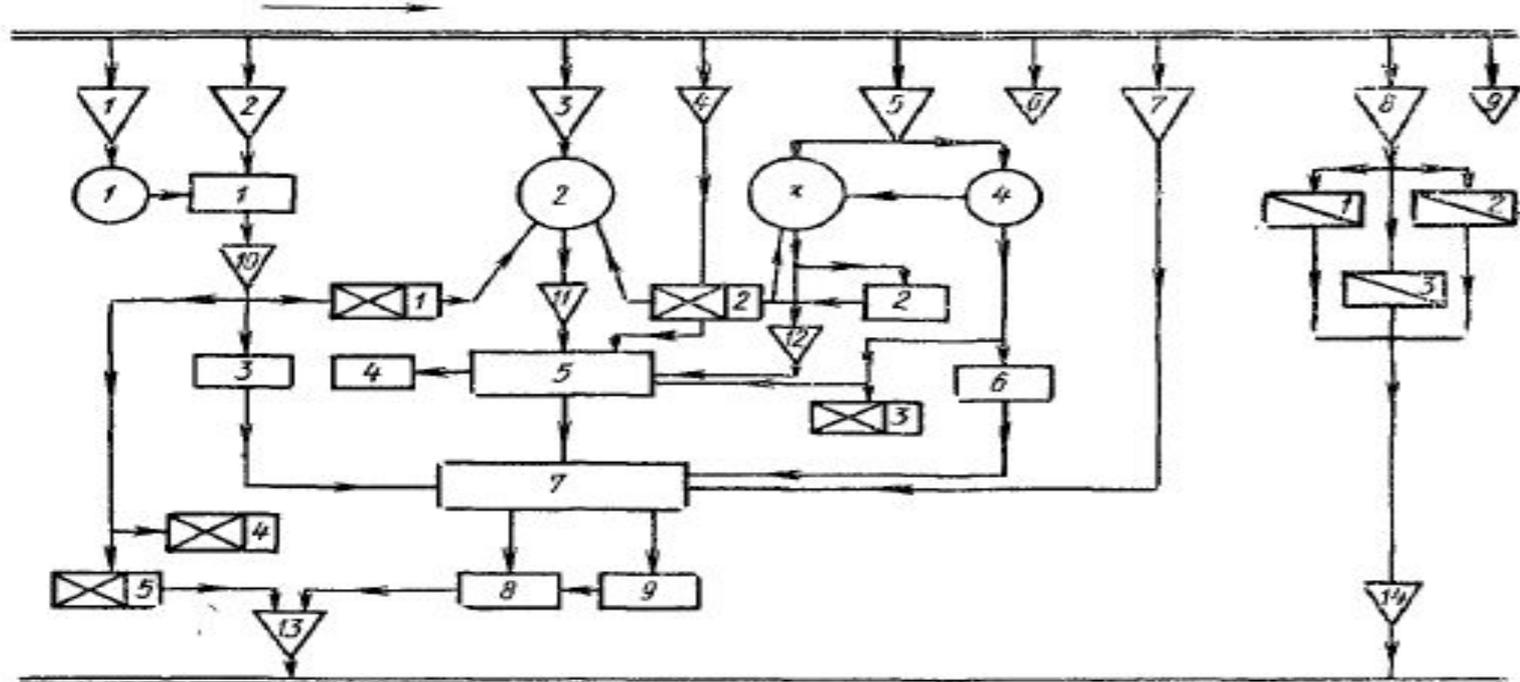
К обслуживающим относятся цехи устройства, выполняющие функции хозяйственного и частично технического обслуживания завода.

Их часто объединяют в хозяйства (службы), например транспортное, складское и т.п.

К группе обслуживающих подразделений относятся также центральные заводские лаборатории, заводоуправление, столовые, поликлиники, амбулатории и медпункты, учебная сеть, пожарное депо, охрана, сторожевые и пропускные пункты, связь; сигнализации, часовое хозяйство, электронно-вычислительные и машиносчетные станции и т.п.

При проектировании генерального плана завода после установления его состава возникает необходимость определения функциональных связей между цехами и другими подразделениями и службами завода. Для облегчения решения этой задачи составляют технологическую систему производства.

Схема дает наглядное представление о последовательности производственного процесса изготовления продукции завода, помогает установить рациональное расположение его зданий и сооружений и определить схему и направления основных грузопотоков завода.



Условные обозначения.

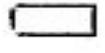
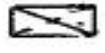
-  - склады I
-  - заготовительные цехи II
-  - обрабатывающие и сборочные цехи III
-  - вспомогательные цехи IV
-  - энергетические устройства V

Рис. 2. Схема производства машиностроительного завода:

I—склады (1—круглых лесоматериалов; 2—пиломатериалов; 3—шихтовых и формовочных материалов; 4—инструментальной стали; 5—металлов; 6—химических материалов; 7—полуфабрикатов и других материалов; 8—топлива; 9—горючих материалов; 10—сухих пиломатериалов; 11—отливки; 12—поковки; 13—готовой продукции с экспедицией; 14—отвал); II—заготовительные цехи (1—лесопильные; 2—литейные; 3—кузнечные; 4—раскройно-заготовительные); III—обрабатывающие и сборочные цехи (1—лесосушильный; 2—первый термический; 3—деревообрабатывающий; 4—второй термический; 5—механический; 6—котельно-сварочный, холодной штамповки; 7—сборочный; 8—окрасочный; 9—испытательная станция); IV—вспомогательные цехи (1—модельный; 2—инструментальный; 3—ремонтно-механический; 4—ремонтно-строительный; 5—тарный); V—энергетические устройства (1—ТЭЦ; 2—газовая или газогенераторная станция; 3—центральная котельная)

В зависимости от характера технологического процесса, вида продукции, а также размеров и формы площадки завода применяют схемы грузопотоков



Продольную



Поперечную



Комбинированную

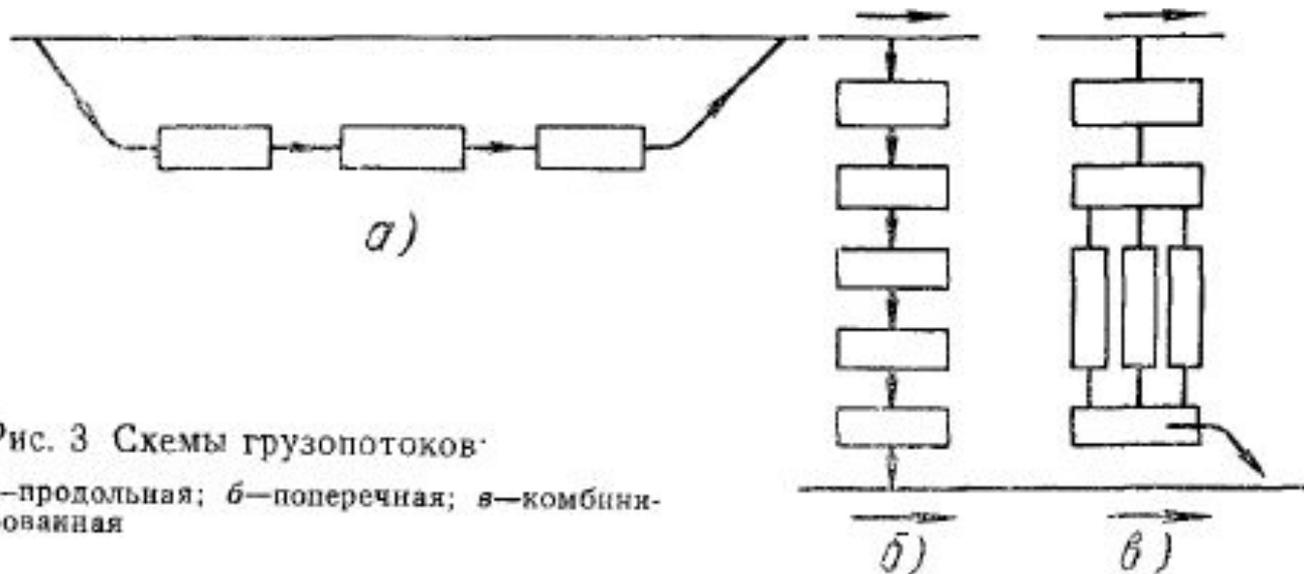


Рис. 3 Схемы грузопотоков:
а—продольная; б—поперечная; в—комбинированная

В основу проектирование генерального плана завода принимаются принципы прямоточности технологических процессов, компактности планировки, использования минимальной территории под застройку и сокращение коммуникаций. При этом обязательно должны быть обеспечены благоприятные и безопасные условия труда и перемещения работающих по территории.

Компоновка генерального плана начинается с зонирования территории завода, т.е. с размещения комплексов цехов, объединенных специфическими условиями по отдельности.

Территория предприятия подразделяется на следующие основные зоны:

- Производственную
- Складскую
- Энергетических сооружений
- Предзаводскую площадку

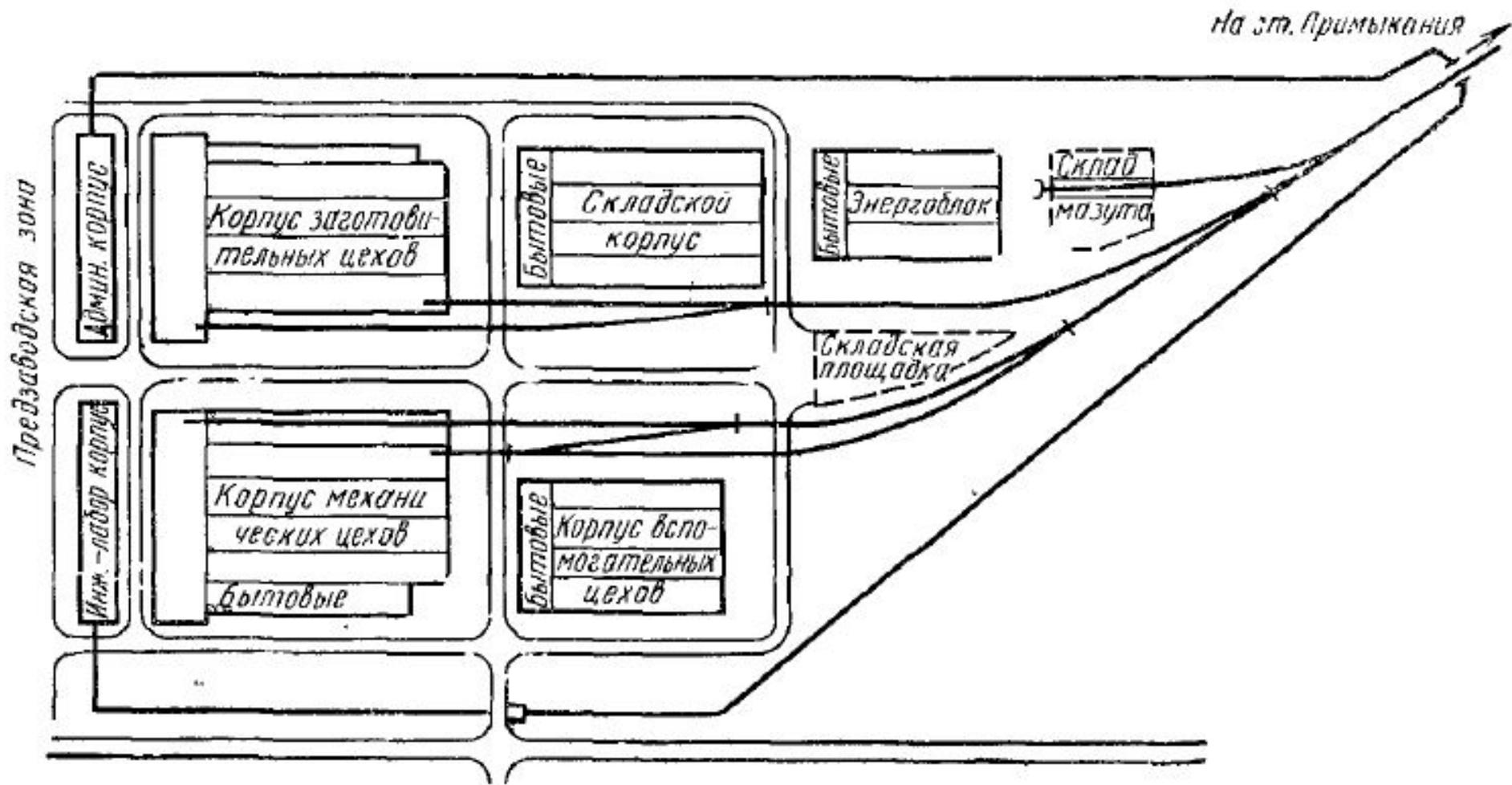


Рис. 4. Зонирование территории по принципу однородности производственного процесса

Транспорт



Внешний

(служит для связи завода с ближайшими магистралями и другими промышленными и хозяйственными предприятиями)

Внутризаводской



Межцеховой

(служит для перевозки грузов между цехами и складами)

Внутрицеховой

(предназначен для перемещения грузов внутри цеха; он обслуживает станки, сборочные стенды, рабочие места, цеховые и складские помещения)

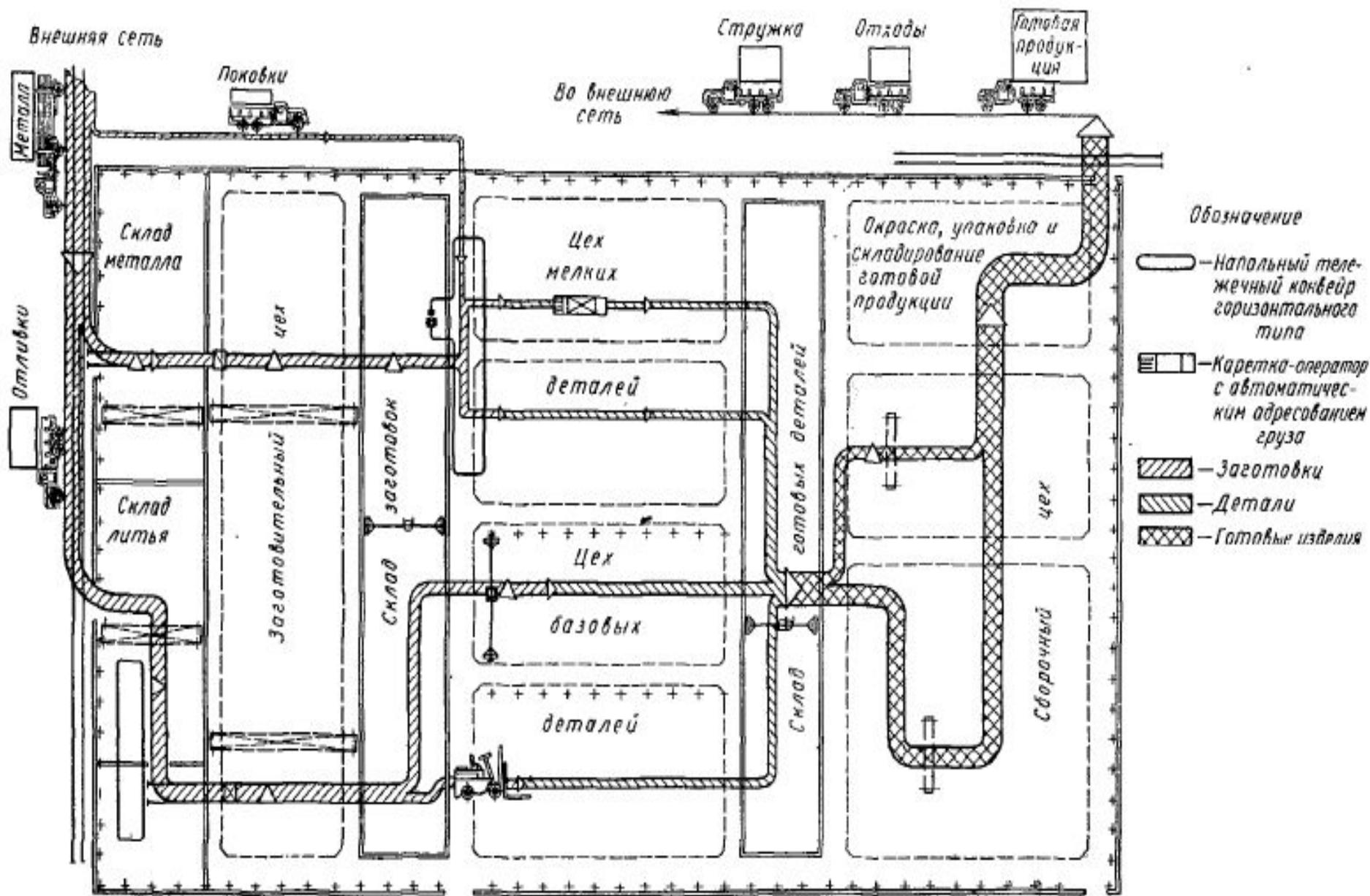


Рис. 6. Транспортно-технологическая схема и схема грузопотоков станкостроительного завода

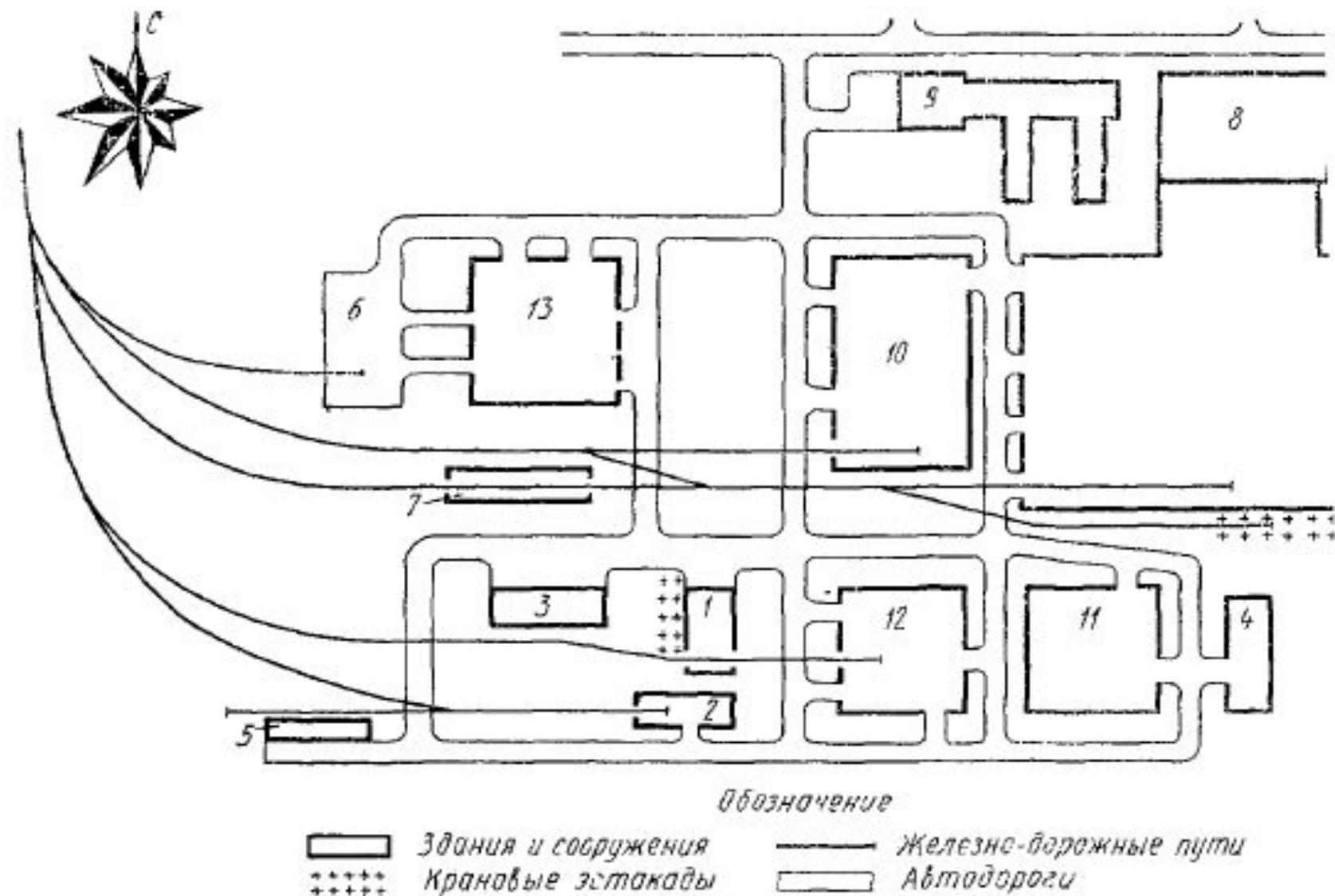


Рис. 9 Примерная схема генерального плана станкостроительного завода:

1—склад металла и заготовок; 2—склад отливок и поковок; 3—главный магазин; 4—склад узлов и запчастей; 5—склад горючесмазочных материалов; 6—склад лесопиломатериалов; 7—склад готовой продукции; 8—главный корпус (с термоконстантным цехом); 9—инженерно-лабораторный корпус; 10—корпус тяжелых станков; 11—корпус вспомогательных цехов, 12—корпус заготовительных цехов; 13—деревообрабатывающий корпус (с тарным цехом)

5 Производственное деление предприятия

Состав предприятия определяется следующими факторами: объемом выпуска продукции, характером технического процесса, требованиями, предъявляемыми к качеству изделий, специализацией производства и кооперацией с другими предприятиями (например, если завод в порядке кооперации получает отливки со стороны, то в его составе не должно быть литейного цеха).

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

- *Предприятия с полным производственным циклом, включающим все этапы изготовления машины. Такие заводы имеют все три основные группы цехов – заготовительные, обрабатывающие и сборочные.*
- *Предприятия, выпускающие только заготовки для различных деталей машин, которые поставляются на другие машиностроительные заводы. Основные цеха – крупные литейные и кузнечные. В ряде случаев на таких предприятиях производится также предварительная механическая обработка (обдирка) для выявления поверхностных дефектов, а также для снижения объема транспортируемого металла.*
- *Предприятия, производящие механическую обработку заготовок, полученных с других предприятий, и сборку машин, либо производящие только сборку машин из деталей, узлов и агрегатов, полученных с других заводов (так называемая «отверточная технология»). В состав таких заводов в первом случае входят обрабатывающие (механические) и сборочные цехи, во втором случае – только сборочные.*

Выбор вида завода осуществляется на основе анализа различных экономических факторов, таких как:

1. расположение источников сырья и энергоносителей;
2. развитие транспортной инфраструктуры (железнодорожного, автомобильного, речного и морского транспорта);
3. наличие рабочей силы и возможностей ее привлечения со стороны;
4. удаленность от основных рынков сбыта;
5. наличие свободных земельных ресурсов.

В общем случае в состав завода входят производственные (основные) цеха, вспомогательные и обслуживающие.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. *Основы проектирования машиностроительных заводов / М. Е. Егоров. – 6-е изд. – М. : Высш. шк., 1969. – 530 с.*
2. *Мамаев, В. С. Основы проектирования машиностроительных заводов / В. С. Мамаев. – М. : Машиностроение, 1974. – 320 с.*
3. *Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов / В. А. Горохов. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 540 с.*

Дополнительная литература

1. *Проектирование автоматизированных участков и цехов / под ред. Ю. Соломенцева. – М. : Высш. шк., 2003. – 269 с.*
2. *Проектирование механосборочных участков и цехов : метод. указ. – Могилев : МГТУ, 2001.*