

Организация производственного процесса в пространстве и во времени

Построение рациональной производственной структуры предприятия осуществляется в следующем *порядке*:

- устанавливаются **состав цехов** предприятия, их мощность в размерах, обеспечивающих заданный выпуск продукции;
- рассчитываются **площади** для каждого цеха и склада, определяются пространственные расположения их в генеральном плане предприятия;
- планируются все **транспортные связи** внутри предприятия, их взаимодействие с общегосударственными (внешними для предприятия) путями;
- намечаются **кратчайшие маршруты** межцехового передвижения предметов труда по ходу производственного процесса.

Выявление и реализация резервов улучшения структуры цехов и производственных участков — факторы постоянного совершенствования производственной структуры, повышения эффективности производства.



Соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами и участками должно быть направлено на повышение удельного веса основных цехов по количеству занятых рабочих, стоимости основных средств, размеру занимаемых площадей.

Рационализация планирования подразумевает совершенствование генерального плана предприятия.

Генеральный план — одна из важнейших частей проекта промышленного предприятия, содержащая комплексное решение вопросов планировки и благоустройства территории, размещения зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, организации систем хозяйственного и бытового обслуживания, а также расположения предприятия в промышленном районе (узле).

К генеральному плану предъявляются высокие **требования**, главные из которых:

1) расположение производственных подразделений строго **по ходу технологического процесса** — склады сырья, материалов и полуфабрикатов, заготовительные, обрабатывающие, сборочные цехи, склады готовой продукции;

2) размещение вспомогательных участков, хозяйств **вблизи цехов** основного производства, которые они обслуживают;

3) рациональное **устройство железнодорожных** путей внутри предприятия.



Они должны быть подведенными как к помещениям складов сырья, материалов и полуфабрикатов, так и к складу готовой продукции, где производятся доукомплектование изделий съемным оборудованием, запасными частями, консервация, упаковка, укупорка, погрузка, отправка продукции потребителю;

4) наибольшая **прямоточность** и кратчайшие пути транспортировки сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции;

5) **исключение встречных и возвратных потоков** как внутри, так и вне помещений;

6) наиболее **целесообразные варианты расположения** внешних коммуникаций предприятия и присоединения их к инженерным сетям, шоссевым дорогам, железнодорожным путям и т.п.

7) **размещение в блоках цехов** лабораторий (измерительной, химической, рентгено - контроля, ультразвука и др.), обслуживающих их, а также цехов термической обработки и защитных покрытий деталей, готовых изделий.

8) учет **направления** господствующих ветров;

9) блокировка цехов;

10) учет рельефа местности.

При проектировании предприятий необходимо заботиться о компактности застройки. В зависимости от характера продукции, ее конструктивных особенностей по возможности строить корпуса в многоэтажном исполнении. Выбирать рациональные расстояния между цехами, блоками цехов и корпусами, соблюдая санитарно-технические условия, требования техники безопасности и пожарной безопасности.

Генеральный план должен также предусматривать возможность дальнейшего развития предприятия и обеспечивать такую производственную структуру, при которой могут быть достигнуты наивысшие результаты производства при наименьших затратах; создавать условия для максимального удовлетворения интересов всех работников предприятия.



Компактность застройки, ее рациональная плотность и этажность позволяют экономить капитальные вложения, снижать объемы строительных работ и внутризаводских перевозок, уменьшать протяженность коммуникаций, сокращать длительность производственного цикла, в более широких масштабах внедрять комплексную механизацию и автоматизацию производственных и вспомогательных процессов, уменьшать время пребывания готовой продукции на складе, повышать производительность труда, улучшать качество продукции, снижать ее себестоимость.

Задача сотрудников проектных институтов, инженерно-технических работников и производственников промышленных предприятий — постоянное **улучшение производственной структуры**, размещения цехов и производственных участков. Особо серьезное внимание этому вопросу необходимо уделять в период реконструкции, технического перевооружения, расширения предприятия и нового строительства. Совершенствование генерального плана завода — проявление заботы о повышении эффективности производства, улучшении качества выпускаемой продукции и условий труда.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к рациональной организации производственного процесса является обеспечение наименьшей длительности производственного цикла изготовления продукции.

Под **производственным циклом** понимают календарный период времени с момента запуска сырья, материалов в производство до полного изготовления готовой продукции.

Длительность производственного цикла изготовления любой продукции состоит из рабочего периода, время естественных процессов и времени перерывов.

Форма организации производства представляет собой определенное сочетание во времени и в пространстве элементов производственного процесса при соответствующем уровне его интеграции, выраженное системой устойчивых связей.

По виду временной структуры различают формы организации с последовательной, параллельной и параллельно-последовательной передачей предметов труда в производстве.

Форма организации производства **с последовательной передачей предметов труда** представляет собой такое сочетание элементов производственного процесса, при котором обеспечивается движение обрабатываемых изделий по всем производственным участкам партиями произвольной величины. Предметы труда на каждую последующую операцию передаются лишь после окончания обработки всей партии на предшествующей операции. Данная форма является наиболее гибкой по отношению к изменениям, возникающим в производственной программе, позволяет достаточно полно использовать оборудование, что дает возможность снизить затраты на его приобретение. Недостаток такой формы организации производства заключается в относительно большой длительности производственного цикла, так как каждая деталь перед выполнением последующей операции пролеживает в ожидании обработки всей партии.

Форма организации производства с параллельной передачей

предметов труда основана на таком сочетании элементов производственного процесса, которое позволяет запускать, обрабатывать и передавать предметы труда с операции на операцию поштучно и без ожидания. Такая организация производственного процесса приводит к уменьшению количества деталей, находящихся в обработке, сокращению потребностей в площадях, необходимых для складирования и проходов. Ее недостаток - в возможных простоях оборудования (рабочих мест) вследствие различий в длительности операций.

Форма организации производства ***с параллельно-последовательной передачей предметов*** труда является промежуточной между последовательной и параллельной формами и частично устраняет присущие им недостатки. Изделия с операции на операцию передаются транспортными партиями. При этом обеспечивается непрерывность использования оборудования и рабочей силы, возможно частично параллельное прохождение партии деталей по операциям технологического процесса.

Пространственная структура организации производства определяется количеством технологического оборудования, сосредоточенного на рабочей площадке (числом рабочих мест), и расположением его относительно направления движения предметов труда в окружающем пространстве. В зависимости от количества технологического оборудования (рабочих мест) различают ***однозвенную производственную систему*** и соответствующую ей структуру обособленного рабочего места и ***многозвенную систему с цеховой, линейной или ячеистой структурой***. Возможные варианты пространственной структуры организации производства представлены на рис. 1.2. Цеховая структура характеризуется созданием участков, на которых оборудование (рабочие места) расположено параллельно потоку заготовок, что предполагает их специализацию по признаку технологической однородности.

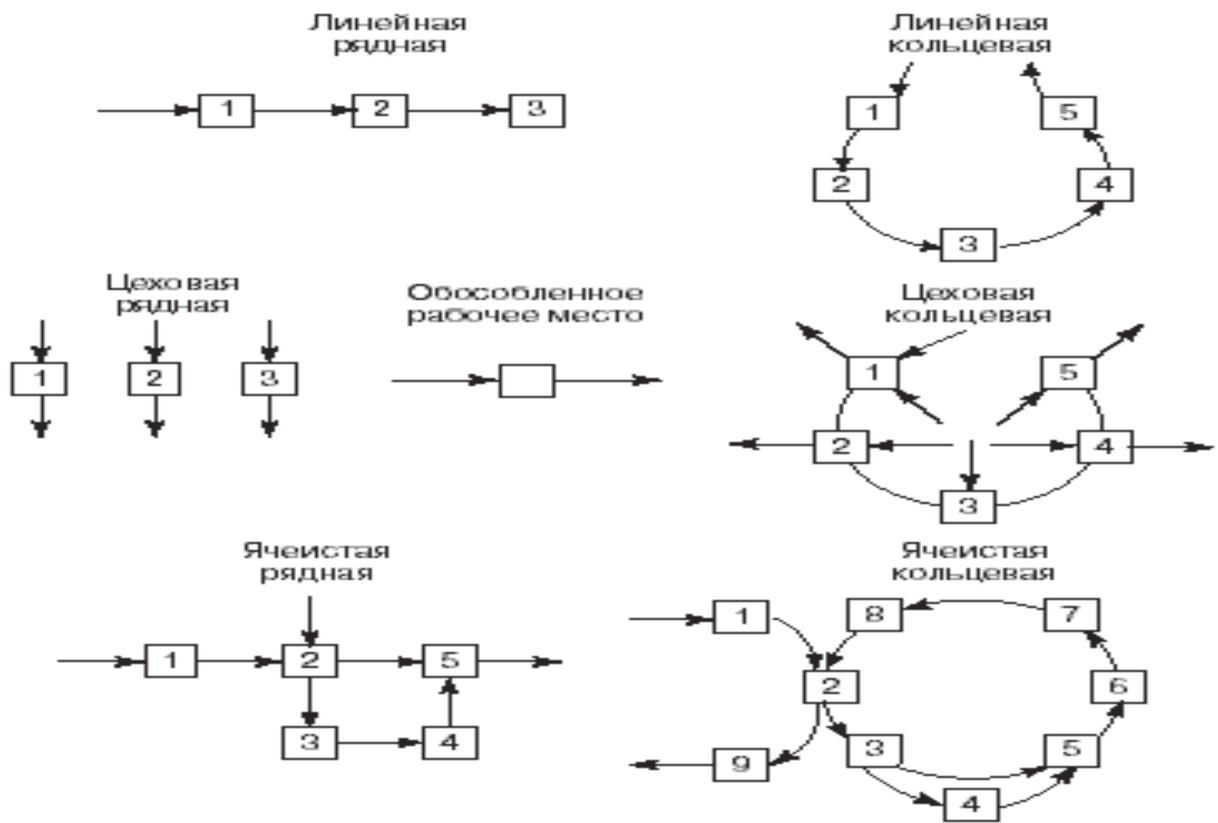


Рис. 1.2. Варианты пространственной структуры производственного процесса

Комбинация пространственной и временной структур производственного процесса при определенном уровне интеграции частичных процессов обуславливает различные формы организации производства: технологическую, предметную, прямоточную, точечную, интегрированную (рис. 1.3). Рассмотрим характерные черты каждой из них.

Вид пространственной структуры организации производства \ Вид временной структуры организации производства	При неинтегрированном производственном процессе				При интегрированном производственном процессе	
	Цеховая	Ячеистая	Линейная	Обособленное рабочее место	Ячеистая	Линейная
Без дальнейшей передачи предметов труда				Точечная		
Последовательная	Технологическая				Интегрированная	Интегрированная
Параллельно-последовательная		Предметная			Предметная	Линейная
Параллельная			Поточная			

Рис. 1.3. Формы организации производства

Технологическая форма организации производственного процесса характеризуется **цеховой структурой с последовательной передачей** предметов труда. Такая форма организации широко распространена на машиностроительных заводах, поскольку обеспечивает максимальную загрузку оборудования в условиях мелкосерийного производства и приспособлена к частым изменениям в технологическом процессе. В то же время применение технологической формы организации производственного процесса имеет ряд отрицательных последствий. Большое количество деталей и их многократное перемещение в процессе обработки приводят к росту объема незавершенного производства и увеличению числа пунктов промежуточного складирования. Значительную часть производственного цикла составляют потери времени, обусловленные сложной межучастковой связью.

Предметная форма организации производства имеет ячеистую структуру с параллельно-последовательной (последовательной) передачей предметов труда в производстве. На предметном участке устанавливается, как правило, все оборудование, необходимое для обработки группы деталей с начала и до конца технологического процесса. Если технологический цикл обработки замыкается в пределах участка, он называется предметно-замкнутым.

Прямоточная форма организации производства характеризуется линейной структурой с поштучной передачей предметов труда. Такая форма обеспечивает реализацию ряда принципов организации: специализации, прямоточности, непрерывности, параллельности. Ее применение приводит к сокращению длительности производственного цикла, более эффективному использованию рабочей силы за счет большей специализации труда, уменьшению объема незавершенного производства.

При точечной форме организации производства работа полностью выполняется на одном рабочем месте. Изделие изготавливается там, где находится его основная часть.

Примером служит сборка изделия с перемещением рабочего вокруг него. Организация точечного производства имеет ряд достоинств: обеспечивается возможность частых изменений конструкции изделий и последовательности обработки, изготовления изделий разнообразной номенклатуры в количестве, определяемом потребностями производства; снижаются затраты, связанные с изменением расположения оборудования, повышается гибкость производства.

Интегрированная форма организации производства предполагает объединение основных и вспомогательных операций в единый интегрированный производственный процесс с ячеистой или линейной структурой при последовательной, параллельной или параллельно-последовательной передаче предметов труда в производстве. В отличие от существующей практики раздельного проектирования процессов складирования, транспортировки, управления, обработки на участках с интегрированной формой организации требуется увязать эти частичные процессы в единый производственный процесс. Это достигается путем объединения всех рабочих мест с помощью автоматического транспортно-складского комплекса, который представляет собой совокупность взаимосвязанных, автоматических и складских устройств, средств вычислительной техники, предназначенных для организации хранения и перемещения предметов труда между отдельными рабочими местами.

Управление ходом производственного процесса здесь осуществляется с помощью ЭВМ, что обеспечивает функционирование всех элементов производственного процесса на участке по следующей схеме: поиск необходимой заготовки на складе – транспортировка заготовки к станку – обработка – возвращение детали на склад. Для компенсации отклонений во времени при транспортировке и обработке деталей на отдельных рабочих местах создаются буферные склады межоперационного и страхового заделов. Создание интегрированных производственных участков связано с

относительно высокими одновременными затратами, вызванными интеграцией и автоматизацией производственного процесса.

Экономический эффект при переходе к интегрированной форме организации производства достигается за счет сокращения длительности производственного цикла изготовления деталей, увеличения времени загрузки станков, улучшения регулирования и контроля процессов производства. На рис. 1.4 изображены схемы расположения оборудования на участках с различной формой организации производства.

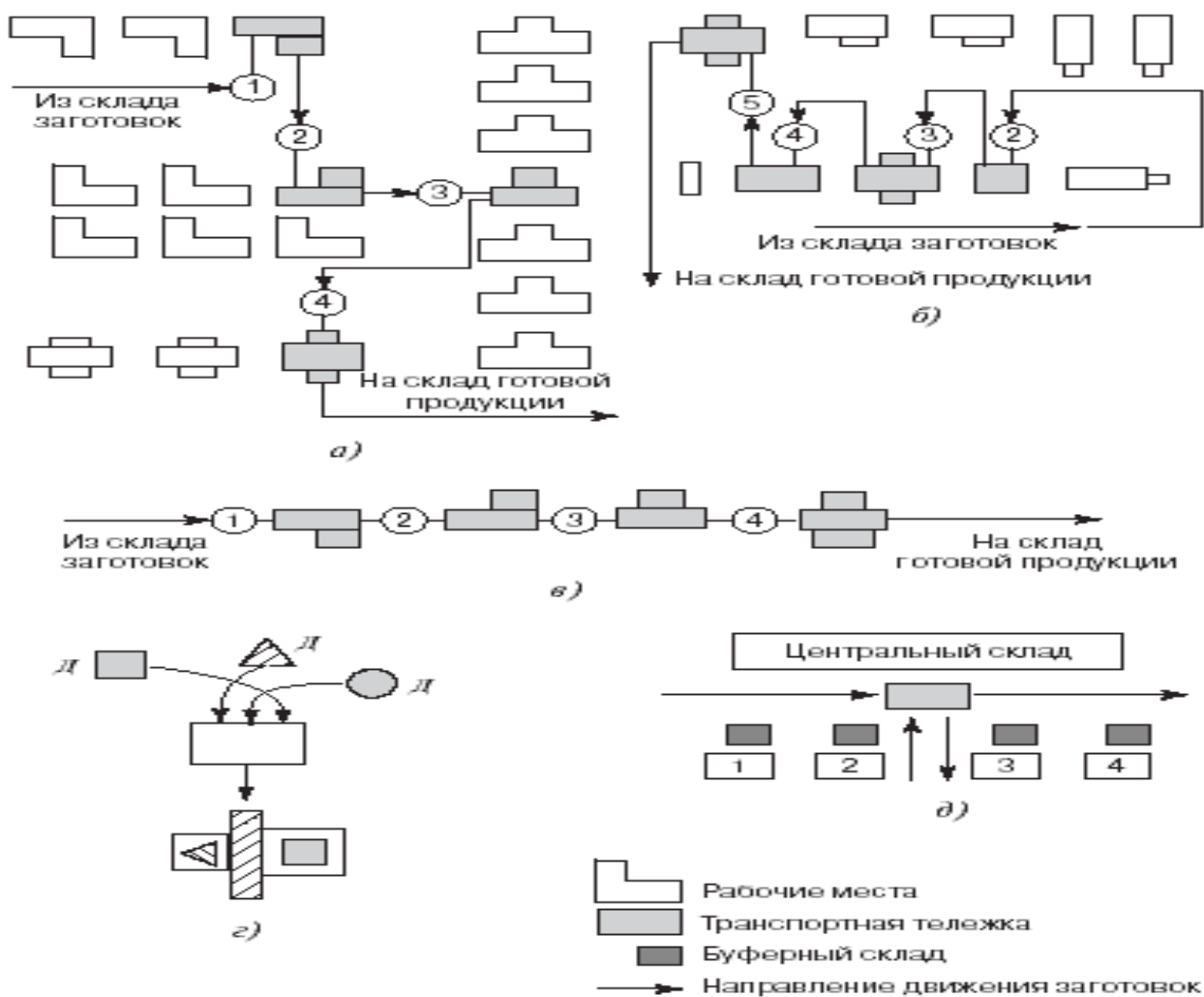


Рис. 1.4. Схемы расположения оборудования (рабочих мест) на участках с различной формой организации производства:

- а) технологическая; б) предметная; в) прямоточная;
- г) точечная (для случая сборки); д) интегрированная