

Министерство народного образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра "Технология машиностроения"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению раздела дипломного проекта
"Разработка планировок механосборочных
цехов" для студентов специальности
12.01 - "Технология машиностроения"

М и н с к 1 9 9 2

УДК 621.002/075.8/

В методических указаниях приведены основные правила разработки и оформления технологических планировок участков механосборочных цехов, которыми должны руководствоваться студенты при выполнении дипломного проекта.

Составители:

Н.И. Савченко, Ю.Ю Ярмак

Рецензент Б.И. Немченко

В в е д е н и е

Основными подразделениями машиностроительных заводов являются механосборочные цеха, качество работы которых определенным образом влияет на эффективность всей производственной деятельности предприятия. В связи с этим разработка компоновок и планировок цехов является важной составной частью проектирования машиностроительного завода.

При дипломном проектировании планировка участка механического цеха является обязательной составной частью проекта для студентов специальности 12.01 - "Технология машиностроения".

Исходными данными для разработки планировки участка механосборочного цеха являются:

рабочие чертежи предметов производства;

годовая программа выпуска деталей;

спроектированные и утвержденные руководителем проекта технологические процессы механической обработки деталей или сборки сборочных единиц, а также маршрутная технология на обрабатываемые детали, закрепленные за участком;

ведомость оборудования участка в соответствии с разработанным технологическим процессом;

черновая и чистовая масса деталей на годовую программу участка;

режим работы цеха, участка.

При разработке планировок участков механосборочных цехов необходимо руководствоваться требованиями по технике безопасности, противопожарной безопасности и производственной санитарии.

1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПЛАНИРОВКАМ

Главным требованием при проектировании механосборочных цехов является обеспечение кратчайшего пути технологических потоков от получения заготовок до готовых деталей. Поэтому при разработке планировок участков должны обеспечиваться увязка планировки с технологическим процессом обработки деталей и установление минимально допустимых расстояний между станками, а также между станками и элементами зданий, в соответствии с утвержден-

ными нормами технологического проектирования.

Планировка участка выполняется в масштабе 1:50 или 1:100, с точными габаритами оборудования, с показом движущихся и выступающих частей станков, открывающихся дверок и т.д.

На планировке должны быть изображены все оборудование и устройства, относящиеся к участку, а именно:

основное производственное оборудование (металлорежущие станки, автоматические линии и др. технологическое оборудование);

место рабочего у станка во время работы;

верстаки, рабочие столы, подставки, инструментальные столы, приемные столики, стеллажи, инструментальные тумбочки и другая оргоснастка, а также производственная тара;

подъемно-транспортное оборудование;

средства межоперационной транспортировки;

погрузочно-разгрузочные площадки;

места для заготовок и деталей (места складирования);

резервные места;

шинные электросборки, средства связи и другое электрооборудование;

стружкоуборочные конвейеры и места сбора стружки;

вентиляционные напольные устройства;

зоны действия поворотных кансольных кранов или подъемников;

проезды, проходы, туннели, ямы, предназначенные для производственных или транспортных целей;

кабины или оборудованные рабочие места мастеров, контролеров и другие помещения, расположенные на участке;

технические средства АСУ;

средства защиты работающих.

Должны быть показаны:

расстояния от станков до колонн, между станками, между станками и рабочими местами;

габаритные размеры крупных станков;

шаг колонн, ширина пролетов;

ширина и длина участка;

ширина проездов и проходов.

В строительной части на планировке изображаются:

колонны с осями;
наружные и внутренние стены, перегородки;
окна, ворота, двери, если они попадают на планировку участка.

На планировке должны быть нанесены условные обозначения точек подвода (отвода) энергии всех видов, смазочных жидкостей, питьевые колонки и т.д.

В начале каждой линии механической обработки на планировке необходимо проставить номер обрабатываемой детали (допускается проставлять на месте складирования заготовок) и обозначить межоперационный путь движения деталей от первой до последней операции.

Все основное производственное оборудование, грузоподъемные и транспортные устройства, оргоснастка рабочих мест, изображенные на планировке, обозначаются порядковыми номерами и вносятся в спецификацию (прил. , рис. I), помещаемую в расчетно-пояснительную записку.

На планировке над штампом указывается:

- общая площадь участка, m^2 ;
- производственная площадь, m^2 ;
- удельная площадь, $m^2/станок$;
- количество станков, ед.;
- количество рабочих мест.

Магистральные водопроводы, трубопроводы, силовую подводку к станкам (если ее делают в бетонном полу), систему освещения, разводку сжатого воздуха, удаление стружки и т.п. размещают таким образом, чтобы эти коммуникации не проходили в зоне работы транспортной системы и не представляли опасности для работающих.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПЛАНИРОВОК

Для выбора оптимального варианта планировки оборудования, транспортных средств и т.п. разрабатывается обычно два-три варианта их расположения.

При проработке различных вариантов планировок рекомендуется в соответствии с маршрутной технологией в принятом масштабе заготовить шаблоны контурных планов станков - темплеты, на кото-

рых указывают номер операции и модель станка.

В качестве материала для темплетов может служить плотная бумага, картон или другой подходящий материал. На темплете должны указываться места подключения электроэнергии, сжатого воздуха, СОЖ, отсоса стружки или транспортера для ее удаления и т.п., положение которых определяет разводку соответствующих коммуникаций или сетей.

Планировку рекомендуется выполнять на миллиметровой бумаге формата А1 (594x841 мм). Предварительно наносится сетка колонн с разбивочными осями здания и их нумерацией. Разбивочные продольные оси здания на плане обозначаются заглавными буквами русского алфавита: А, Б, В, Г и т.д. — снизу вверх, а поперечные оси нумеруются слева направо арабскими цифрами.

Сетку колонн, сочетание поперечных и продольных рядов колонн для одноэтажных механических и сборочных цехов (корпусов) рекомендуется принимать равной 18 x 12/6/, 24 x 12/6/, 30 x 12/6/, 36 x 12/6/. Следует отметить, что шаг колонн 6 м принимается для наружных рядов колонн, 12 м — для внутренних рядов. Ширина пролетов 18 м и выше 36 м принимается при соответствующем обосновании. Ширину пролета выбирают из условия возможности рационального размещения кратного числа рядов технологического оборудования (обычно — от двух до четырех рядов станков).

Высота здания зависит от высоты оборудования, установленного в цехе, ширины пролетов и грузоподъемности подвесных транспортных средств, применяемых в цеху. Минимальная высота цеха до нижнего пояса ферм 6 м и дальше кратна 1,2 м, т.е. — 7,2 м, 8,4 м и т.д.

В первую очередь, на плане указывают магистральные проезды, которые ограничивают длину участка. Обычно длина участков, занятых станками, находится в пределах 35–50 м. В эту длину включаются и зоны заготовок и готовых деталей. Длина участка должна быть кратна шагу колонн.

Пользуясь нормами технологического проектирования /6/, которые регламентируют ширину проходов и проездов, расстояния между станками, станками, стенами и колоннами, на планировке размещают шаблоны станков, транспортных средств и др. устройств в соответствии с последовательным ходом выполнения операций. При

этом необходимо учитывать также расстояния между станками и устройствами для транспортирования деталей и уборки стружки.

При размещении оборудования необходимо обеспечить безопасность и удобство работы, и в то же время экономно использовать производственную площадь.

Все оборудование на участке нумеруется сквозной нумерацией в зависимости от расположения магистральных проездов и направления грузопотоков слева направо и сверху вниз.

Каждая единица оборудования должна иметь свой номер.

Выбрав оптимальный вариант планировки и согласовав его с преподавателем, производят окончательное оформление планировки.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ В ПОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ

Расположение станков на участках механической обработки определяется организационной формой производственного процесса, длиной станочных участков, числом станков, видом межоперационного транспорта, способом удаления стружки и др.

При размещении оборудования в поточных линиях необходимо стремиться к соблюдению принципа прямоочности, который обеспечивает кратчайшие пути движения деталей и заготовок и не создает возвратных движений, при которых усложняется передача деталей от станка к станку. Направление технологического процесса – продольное по отношению к пролету.

Технологическое оборудование можно размещать в один, два, три и более рядов, но таким образом, чтобы заготовки поступали по одному проезду, а готовые детали вывозились с противоположного конца линии по другому проезду (прил., рис. 2).

По отношению к транспортному средству участка станки могут иметь продольное, поперечное, угловое или кольцевое размещение.

Станки в механических цехах располагают, преимущественно, вдоль пролета, при этом экономится площадь, удобно использовать подвесной транспорт, мостовые краны. В отдельных случаях станки могут располагаться и поперек пролетов, в основном, тогда, когда сочетание ширины пролетов и габаритов оборудования не дает возможности выполнить рациональную планировку, и остаются необосно-

банно большие проходы. К таким линиям затруднены подачи заготовок, так как транспортные средства приходится поворачивать из продольных в поперечные проходы.

Для лучшего использования площади станки, имеющие большую длину (прутковые автоматы, горизонтально-протяжные, расточные и др.), располагают под углом.

При монтаже станки устанавливают в линию по выступающим деталям, что не только эстетично, но и целесообразно. При таком расположении облегчаются уборка помещения, вывоз станка с участка (в случае капитального ремонта или его замены), подключение приводов станков к шинным сборкам и др. промразводкам, удобство их обслуживания. Перед станками с высоким коэффициентом загрузки необходимо предусматривать места для заделов.

Каналы для транспортировки стружки располагают между тыльными сторонами станков. Если станки установлены на индивидуальные фундаменты, расстояние между фундаментами должно быть: при транспортировании дробленой стружки - не менее 600 мм, витой - не менее 1000 мм.

Стружка подается в сторону станков черновых операций, т.е. к проезду, по которому подаются заготовки.

Для облегчения эксплуатации оборудования, монтажа приспособлений, установки тяжелых инструментов, обслуживания системы общего освещения и др. энергетических коммуникаций в межферменном пространстве целесообразно использовать мостовые краны. При обработке тяжелых деталей массой более 5 тонн мостовые краны используют как межоперационный транспорт.

Рабочие места должны находиться со стороны прохода, что облегчает обслуживание станков и снабжение заготовками и деталями.

При выборе транспортных средств (передача деталей между станками или подача заготовок на участок) предпочтение необходимо отдавать подвесному транспорту (толкающие конвейеры с автоматическим адресованием грузов, грузонесущие конвейеры и т.д.).

Если станки располагаются у стен, имеющих отклонение, уборка которых и очистка осуществляется с помощью напольных транспортных средств, вдоль стены необходимо предусматривать проезд шириной 4000 мм.

4. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПЛАНИРОВОК УЧАСТКОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НЕПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1. Общие положения

Методика выбора рациональной компоновки и планировки участков и линий автоматизированного непоточного производства имеет много общего в подходе, принципах размещения оборудования и критериях оптимальности, применяемых в поточном производстве. Однако современные тенденции развития машиностроения и комплексная его автоматизация обусловили и некоторые особенности организации участков непоточного автоматизированного производства. В первую очередь, это вызвано широким применением станков с числовым программным управлением (ЧПУ), гибких производственных модулей (ГПМ), робототехнических комплексов (РТК) и созданием на их базе гибких производственных систем (ГПС), имеющих сложную производственную структуру, включающую в себя управляюще-вычислительной (УВК) и производственный комплексы. Последний, в свою очередь, состоит из производственной системы и системы обеспечения функционирования (СОФ) производства, представляющей собой совокупность взаимосвязанных систем, обеспечивающих технологическую подготовку производства изделий, управление ГПС с помощью ЭВМ, хранение и автоматическое перемещение объектов производства и технологической оснастки. Сложность систем и структуры ГПС обуславливает одну из особенностей методики разработки компоновок и планировок автоматизированных участков, а именно – комплексность решения поставленных задач.

Разработке планировки автоматизированного участка непоточного производства в дипломном проекте должны предшествовать выбор и обоснование следующих систем:

- основного технологического оборудования;
- инструментообеспечения;
- автоматизированной транспортно-складской системы;
- автоматического контроля обеспечения качества изделий;
- сбора и транспортировки стружки;
- мойки и сушки деталей;
- управления гибкой производственной системой.

Планировка автоматизированного участка в дипломном проекте

выполняется в соответствии с правилами, изложенными в разделах I и 2 данного пособия и с учетом особенностей компоновки гибких автоматизированных участков (ГАУ), приведенных в разделе 4.2.

Основными критериями оптимальности компоновок и планировок ГАУ являются:

- производительность участка должна быть максимальной;
- площадь, занимаемая участком, должна быть минимальной;
- доступ к оборудованию должен быть максимально возможным.

4.2. Особенности компоновки ГАУ

Компоновка и планировка автоматизированных участков в связи со сложностью их структур в значительной степени зависит от наличия и структуры систем, обеспечивающих их функционирование. Определяющим элементом СОФ, оказывающим влияние на компоновку ГАУ, является автоматизированная транспортно-складочная система (АТСС)¹, тип и конфигурация которой влияет как на компоновку участка, так и на топологию размещения оборудования, а также на взаимосвязь систем, обеспечивающих функционирование ППС. Это объясняется тем, что АТСС является организационной основой ГАУ. Поэтому, в первую очередь, при выборе компоновочной схемы ГАУ необходимо увязать расположение ППМ (РПК) и АТСС.

Технологическое оборудование в ППС должно располагаться по ходу технологического процесса, причем могут быть различные схемы его размещения. Широкое применение находит линейная однорядная или многорядная компоновка оборудования. Возможные варианты компоновок ГАУ можно свести к основным четырем типам (прил. рис. 3). В качестве основного критерия классификации в данном случае принята схема компоновки АТСС.

Первый тип (прил. , рис. 3 а) включает автоматизированный склад-штабелер, по одну сторону которого расположены помещения для комплекточных, подготовительных и вспомогательных операций, а по другую - автоматические транспортные линии, связывающие склад-штабелер с технологическим оборудованием. Грузы к транспортным линиям доставляет кран-штабелер. В качестве транспортных средств могут использоваться циклический рельсовый транспорт или роликовые и подвесные приводные конвейеры. Для накопления оборотных заделов, инструментов и приспособлений,

необходимых для передачи на линию обработки, используют различные типы накопительных устройств. Основным недостатком приведенной схемы компоновки ГАУ — низкая гибкость транспортной системы, так как предусматривается жесткая привязка оборудования к транспортной линии.

Второй тип компоновки приведен на рис. 3 б приложения. В этом случае функции транспортирования грузов по пунктам назначения и складирования выполняет оклад-штабелер. Это обеспечивает гибкость системы, удовлетворяющую требованиям мелкосерийного производства. К недостаткам данной системы можно отнести: ограничение возможности расширения участков, ограниченное число станков, обслуживаемых одним складом-штабелером, неудобство размещения вспомогательных помещений для переработки грузов.

Третья схема компоновки предусматривает транспортную связь склада с технологическим оборудованием с помощью подвесных транспортных средств (подвесных роботов, подвесных грузонесущих конвейеров, монорельсовых дорог). Компоновка одной из таких систем показана в прил., рис. 3.

Наиболее характерной для оснащения ГАУ является четвертая схема компоновки, создаваемая на базе напольного безрельсового транспорта (прил. , рис. 3 г). В этой схеме функции транспортирования грузов выполняют автоматические напольные тележки, управляемые от ЭВМ. Данная схема обеспечивает высокую гибкость, а транспортная система может быть использована для транспортных связей смежных участков и цехов. Применение этой схемы компоновки наиболее характерно для участков, где технологическое оборудование установлено группами и требуется создание криволинейных и закольцованных трасс.

Следует отметить, что для мелко- и среднесерийного производства компоновки ГАУ создают по принципу межоперационного транспортирования деталей станок-склад-станок, разделяя АТСС на централизованные, децентрализованные и комбинированные.

Относительно транспортной магистрали АТСС технологическое оборудование располагают вдоль, поперек, под углом или с использованием кольцевых структур (прил. , рис. 4). Выбор варианта определяется видом транспорта, способом загрузки заготовок на станок, направлением и способом удаления стружки и др.

Например, при использовании транспортного робота для передачи кассет с заготовками и деталями и транспортирования емкостей со стружкой эффективным является размещение станочных модулей под углом. При использовании стружкоуборочных конвейеров целесообразно размещение технологического оборудования вдоль или поперек транспортной магистрали.

Одним из важных вопросов при разработке планировки автоматизированного участка является размещение станочных модулей на участке. Технологическое оборудование может устанавливаться в виде одного из следующих вариантов: произвольно, функционально, модульно, группами (прил. , рис. 5).

Произвольный вариант целесообразно применять, если для обработки одной детали используется не более трех станков. В противном случае существенно усложняются и удлиняются транспортные маршруты.

При функциональном варианте технологическое оборудование группируют по его технологическому назначению (токарные, фрезерно-расточные, шлифовальные и т.п.). Недостатком в данном случае является наличие встречных потоков при обработке разных деталей.

Более высокой надежностью обладает модульный вариант компоновки, построенный по принципу резервирования; сходные технологические процессы обработки выполняются параллельными группами ПМ. Этот вариант целесообразно применять при больших объемах выпускаемых однотипных деталей.

При использовании групповой технологии обработки деталей целесообразным является применение группового варианта размещения станочных модулей. В этом случае каждая группа модулей служит для изготовления определенной группы деталей, близких по конструктивным и технологическим признакам. Данный вид компоновки является наиболее перспективным, так как нацелен на полную обработку деталей и обеспечивает возможность поэтапного создания гибкого автоматизированного цеха (ГАЦ).

Обработка деталей в условиях ГПС требует, как правило, подготовки технологических баз, а также проведения определенной финишной или специальной окончательной обработки, например, термической. В данном случае может применяться ступенчатая компоновка участка (прил. , рис. 5 д). Следует отметить, что оборудо-

вание по предварительной и окончательной обработке в данном случае может размещаться на отдельных участках или в других цехах.

Определенное влияние на компоновку ГАУ оказывает и система инструментообеспечения, включающая участок подготовки инструмента, заточное отделение, инструментально-раздаточную кладовую и технические средства для доставки и замены инструментов в магазинах станков, что должно быть отражено на планировке. Принципиальная схема организационно-производственной структуры системы инструментообеспечения ГАУ приведена в прил., рис. 6. В простейших ППС доставка и замена инструментов в магазинах станков может осуществляться вручную. В более совершенных системах предусматривается автоматическая доставка и смена инструментов, для чего используют транспортные роботы АТСС и станочные манипуляторы или предусматривают отдельную транспортную систему, влияющую на компоновку всего участка. Следует отметить, что участки настройки инструмента, заточной и контрольно-проверочный пункт рекомендуется располагать рядом с инструментально-раздаточной кладовой.

Систему автоматического контроля ППС размещают либо рядом со станочными модулями, либо в виде отделений технического контроля. Последние размещают в зоне транспортной системы участка или автоматизированного склада.

Выбор средств для удаления стружки производится в зависимости от ее вида, количества, а также площади, занимаемой технологическим оборудованием. Более подробно этот вопрос освещен в разделах 2 и 3 данного пособия. Следует только отметить, что при использовании автоматических тележек в качестве средств транспортирования стружки от станков необходимо на планировке участка предусматривать позицию загрузки тележки у станка и позицию ее разгрузки или перегрузки стружки.

Управляюще-вычислительный комплекс участка может располагаться в отдельном помещении или рядом с ГАУ.

Гибкие производственные системы рекомендуется располагать в бескрановых пролетах.

В расчетно-пояснительной записке к дипломному проекту приводится обоснование выбора и краткое описание систем ГАУ, изображенных на планировке.

Л и т е р а т у р а

1. Андеро А.А., Потапов Н.М., Шулешкин А.В. Проектирование заводов и механосборочных цехов в автотракторной промышленности. - М.: Машиностроение, 1982. - 272 с.
2. Чарнко Д.В., Хабаров М.Н. Основы проектирования механосборочных цехов. - М.: Машиностроение, 1975. - 350 с.
3. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов /Под ред. А.М. Дальского. - М.: Машиностроение, 1990. - 352 с.: ил. - /Технология автоматизированного машиностроения/.
4. Проектирование машиностроительных заводов и цехов: Справочник в 6-ти томах /Под общ. ред. Е.С. Ямпольского, - Т. 4. - М.: Машиностроение, 1975. - 326 с.
5. Проектирование машиностроительных заводов и цехов: Справочник в 6-ти томах /Под общ. ред. Е.С. Ямпольского, - Т. 5. - М.: Машиностроение, 1975. - 224 с.
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообработывающие и сборочные цеха. ОНТП-14-86. - М.: ВНИИТЭМР, 1987. - 97 с.
7. ОСТ 23.4.260-86. Правила разработки и оформления технологических планировок. Общие требования.
8. Смехов А.А. Автоматизированные склады. - 13-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1979. - 288 с.
9. Семенов В.М. Организация и планирование вспомогательных цехов. - М.: Высшая школа, 1983. - 208 с.
10. Горезко П.А., Савченко Н.И. Методические указания к дипломному проекту по разделу "Планировка участка механических цехов". - Мн.: БПИ, 1982. - 15 с.
11. Зерцалов А.И., Певзнер В.И., Бененсон И.И. Краны-штабелеры. - М.: Машиностроение, 1986. - 318 с.
12. Маликов О.Б. Проектирование автоматизированных складов штучных грузов. - Л.: Машиностроение, 1981. - 240 с.
13. Транспортно-накопительные системы для ИПС. Егоров В.А., Лузанов В.Д., Шербаков С.М. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1989. - 293 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

№ позиции	Инв. номер	Наименование оборудования	Тип, модель, фирма	Краткая техническая характеристика	Кол-во	Ма-с-т	Мош-ность, кВт	Примечание
10	10	55	20	40	10	10	10	20
Дипломный проект								
Изм.	Лит.	Докум.	Подп.	Дата				
Разраб.						Литер.	Лист	Листов
Консул.								
Рук. пр.						БГПА, кафедра "Технология машиностроения", группа №		
П. конт.								
Зав. каф.								

Рис. 1. Спецификация к плану расположения оборудования

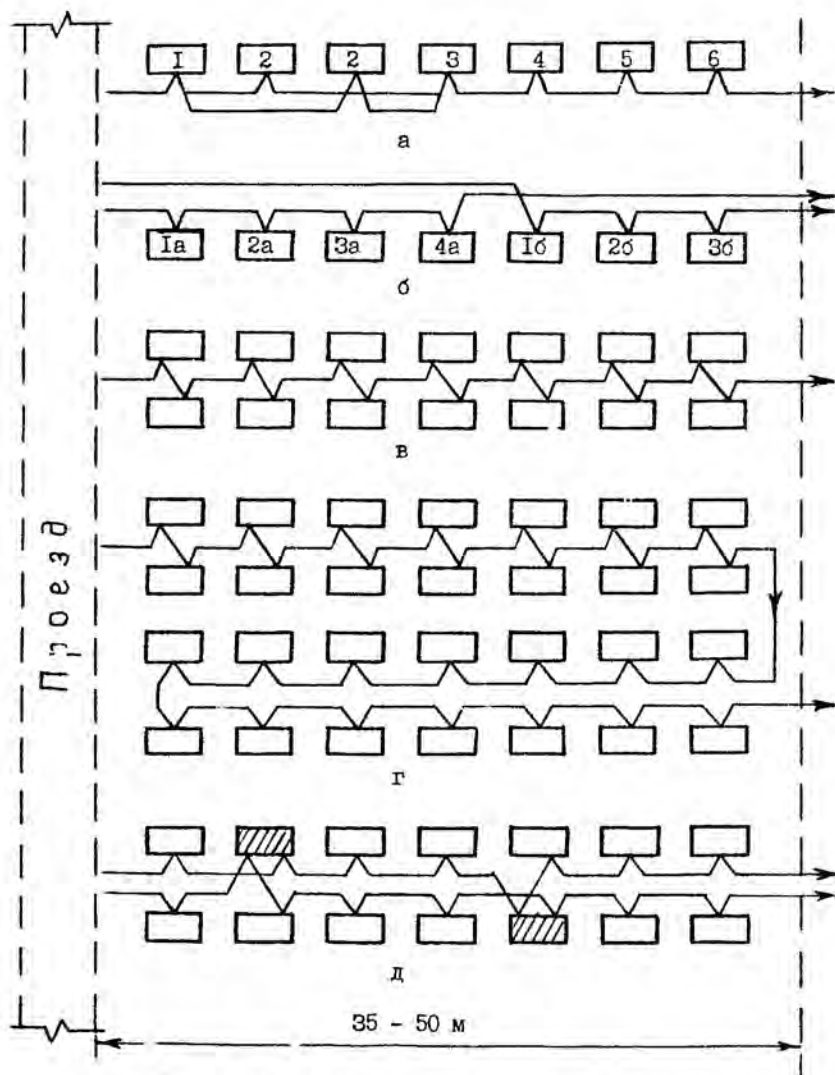


Рис. 2. Варианты размещения оборудования в непрерывно- и переменноточных линиях

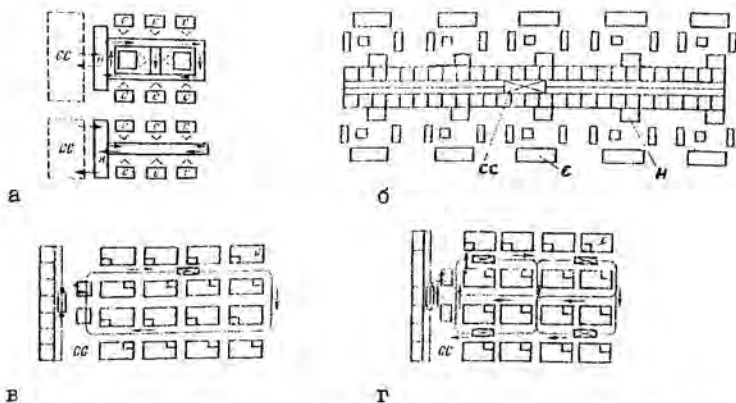


Рис. 3. Схемы компоновки ГАУ: С - станок; Н - накопитель; СС - складские системы

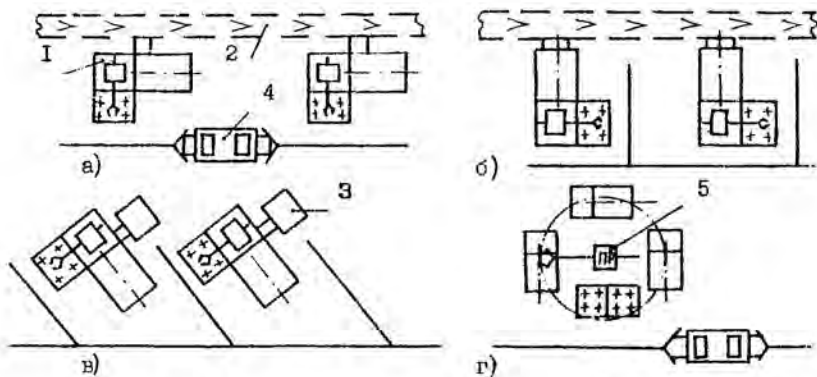


Рис. 4. Схемы размещения станочных модулей по отношению к транспортной магистрали:

а - вдоль; б - поперек; в - под углом; г - в виде кольцевой структуры; 1 - ПТМ; 2 - стружкоуборочный конвейер; 3 - емкость для стружки; 4 - транспортный робот; 5 - робот для загрузки технологического оборудования

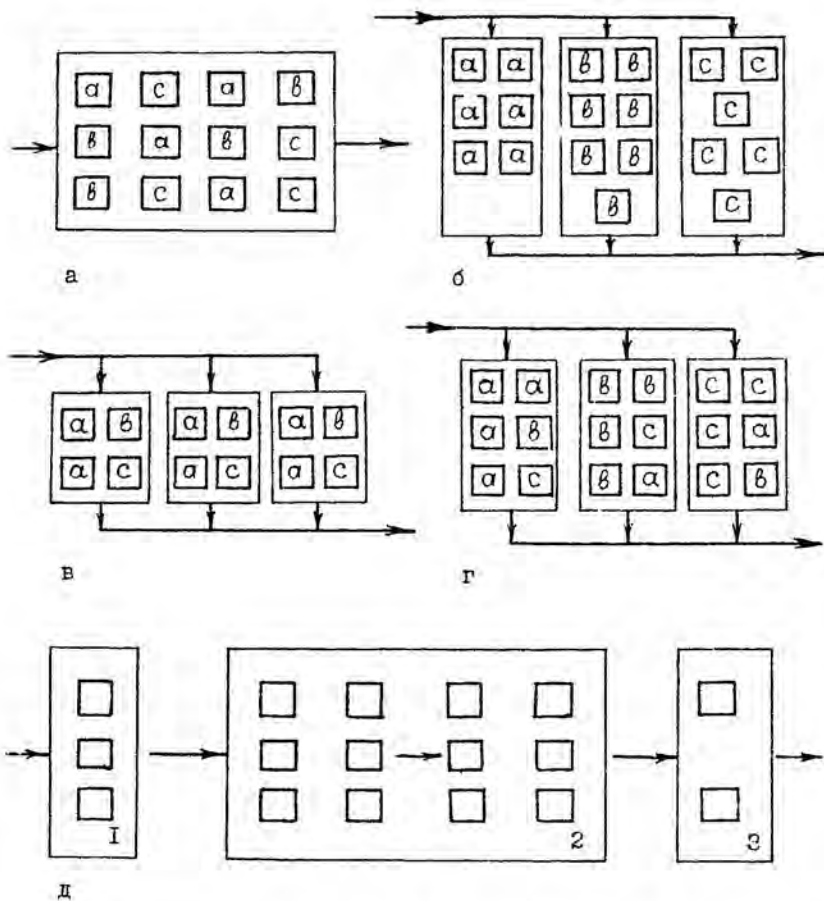


Рис. 5. Варианты размещения станочных модулей на участке
а - произвольное; б - функциональное; в - модульное; г - групповое; д - ступенчатое с группой оборудования 1 для предварительной обработки баз, основной обработки 2 и финишной или специальной 3; а, б, с - типы станочных модулей

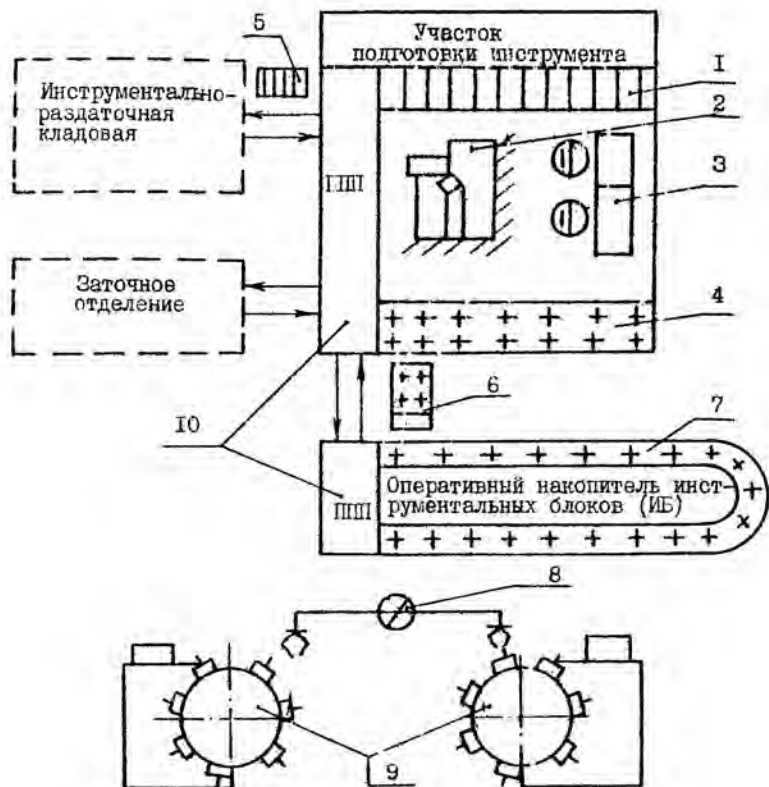


Рис. 6. Принципиальная схема организационно-производственной структуры системы инструментального обеспечения ИПС;

1 - склад инструмента; 2 - позиция настройки инструмента; 3 - позиция сборки инструментальных блоков (ИБ); 4 - накопитель ИБ; 5 - транспортная инструментальная тележка; 6 - транспортная тележка с устройством перегрузки ИБ; 7 - оперативный показатель ИБ; 8 - средства транспортировки и перегрузки ИБ; 9 - магазин инструментов станка; 10 - позиция приемки и перегрузки (ППП) инструмента

С о д е р ж а н и е

В в е д е н и е.....	3
1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪВЛЯЕМЫЕ К ПЛАНИРОВКАМ.....	3
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПЛАНИРОВОК.....	5
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ В ПОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ.....	7
4. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПЛАНИРОВОК УЧАСТКОВ АВТОМА- ТИЗИРОВАННОГО НЕПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	9
4.1. Общие положения.....	9
4.2. Особенности компоновки ГАУ.....	10
Л и т е р а т у р а	14
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	15

Учебное издание

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению раздела дипломного проекта
"Разработка планировок механосборочных
цехов" для студентов специальности
I2.01 - "Технология машиностроения"

Составители: САВЧЕНКО Николай Иванович
ЯРМАК Олиан Юлианович

Редактор Т.А. Палилова. Корректор Т.И. Павлович.

Подписано в печать 17.06.92.

Формат 60x84¹/16. Бумага тип. № 2. Офсет. печать.
Усл.печ. л. 1,2. Уч.-изд. л. 0,9. Тир. 230. Зак. 548.

Белорусская государственная ордена Трудового Красного Знамени
политехническая академия.

Отпечатано на ротапринте БЛИА.220027, Минск, пр. Ф.Скорины, 65.