Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Нытвенский многопрофильнвй техникум»

**Методические указания по выполнению практических занятий**

по междисциплинарному курсу (МДК) 01.01

**МДК.01.01 «Основы проектирования цеха ОМД и его грузопотоки»**

по специальности

**22.02.05 Обработка металлов давлением**

2016г.

 Методические указания по выполнению практических занятий

 междисциплинарного курса 01.01**«**Основы проектирования цеха ОМД и его грузопотоки», разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта, по специальности 22.02.05 «Обработка металлов давлением»

Утверждены

Зам. Директора по УМР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Г. Мялицина

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

Организация разработчик:

Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Нытвенский многопрофильный техникум».

Разработчик: Мартемьянова Ольга Аркадьевна, преподаватель общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, первой категории.

Рекомендовано цикловой методической комиссией,

 протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016г.

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ О.А. Мартемьянова/

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 4 |
| 1. Пояснительная записка по выполнению практических занятий  Тематический план практических занятий. | 56 |
| 2. | Практические занятия  |  |
|  | 2.1.  | Практическое занятие №1,2 *Разработка плана здания по обработке металлов давлением в соответствии с технологией производства.*  | 7 |
|  | 2.2. | Практическое занятие № 3. *Составление детального графика проектирования. Компановка цеха ОМД* | 8 |
|  | 2.3. |  Практическое занятие № 4. *Планирование грузопотоков в цехе ОМД* | 9 |
|  | 2.4 |  Практическое занятие №4. *Планирование грузопотоков в цехе ОМД* | 14 |
|  | 2.5 |  Практическое занятие № 5. *Разработка плана расположения оборудования в цехе обработки металлов давлением в соответствии с технологией* | 17 |
|  |  |  |  |
| Список использованных источников | 28 |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Пояснительная записка**

 Методические указания к выполнению практических работ обучающимися по МДК 01.01Основы проектирования цеха обработки металлов давлением и его грузопотоки.

 Предназначены для обучающихся по специальности 22.02.05 « Обработка металлов давлением».

 Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических и лабораторных работ по МДК 01.01Основы проектирования цеха обработки металлов давлением и его грузопотоки.

 Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по МДК , опытом творческой и исследовательской деятельности и направлены на формирование следующих компетенций:

1. Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.

2. Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.

3. Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств.

4. Организовать работу коллектива исполнителей.

5. Использовать программное обеспечение по учёту и складированию выпускаемой продукции.

6. Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.

7. Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.

8. Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.

В результате выполнения практических работ обучающиеся должны

**уметь:**

* располагать оборудование в цехах обработки металлов давлением в соответствии с технологией производства;
* планировать грузопотоки в цехах обработки металлов давлением;
* организовывать работу коллектива исполнителей;
* использовать программное обеспечение для организации работы участков цеха;
* составлять рекламации на получаемые исходные материалы;

**знать:**

* основные объекты и процессы цехов обработки металлов давлением;
* особенности технологического производства продукции различного сортимента;
* методы обеспечения экономичности работы оборудования и процессов обработки металлов давлением;
* общие принципы управления персоналом;
* психологические аспекты управления персоналом, способы разрешения конфликтных ситуаций в коллективе;
* принципы организации кадровой работы металлургических организаций;
* принципы координации производственной деятельности.

Описание каждой практической работы содержит: тему, цели работы, задания, основной теоретический материал, порядок выполнения работы, формы контроля. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам, приведено учебно-методическое и информационное обеспечение.

**Тематический план практических работ по МДК 01.01**

**Основы проектирования цеха обработки металлов давлением и его грузопотоки**

Название практической работы

Количество часов

**Практическая работа № 1.**

**Практическая работа № 2**

Разработка плана здания по обработке металлов давлением в соответствии с технологией производства.

**Практическая работа № 3**

Составление детального графика проектирования. Компановка цеха ОМД

**Практическая работа № 4**

Планирование грузопотоков в цехе ОМД

2

**Практическая работа № 5** Разработка плана расположения оборудования в цехе обработки металлов давлением в соответствии с технологией производства

Итого

20 часа

**Практическая работа № 1, 2**

***Тема :****Разработка плана здания по обработке металлов давлением в соответствии с технологией производства.*

**Цель:** 1. Освоение методики разработки плана здания по обработке металлов давлением в соответствии с технологией производства.

1. Получить практические навыки в разработке плана здания по обработке металлов давлением в соответствии с технологией производства

**Оборудование:**формат А -1, линейка, карандаши, конспект , методические рекомендации.

**Выполнение работы**

Разработка планировки – весьма сложный и ответственный этап проектирования, когда одновременно должны быть решены вопросы осуществления технологических процессов, организации производства и экономики, техники безопасности, выбора транспортных средств, механизации и автоматизации производства, научной организации труда и производственной эстетики.

**Планировка цеха – это графическое изображение плана и разреза цеха о, подъемно-транспортных устройств и других средств, необходимых для выполнения и обслуживания технологического процесса.**

Существуют следующие способы выполнения планировок:

1. *Темплетный.*Используются темплеты – шаблоны из ватмана или картона, выполненные заводским способом. На темплетах указывается модель станка и масштаб (обычно 1:100). В таком же масштабе выполняется и планировка здания цеха.  На темплете также указывается место рабочего, расположение инструментальных тумбочек, столов и другой организационной оснастки.

2. *Макетный.* Используются объемные макеты из пластмассы или гипса. Этот способ достаточно дорогой и используется при размещении оборудования специфического производства.

При разработке планировок следует учитывать следующие основные требования:

**1.**План здания для цеха ОМД необходимо размещать в соответствии с принятой организационной формой технологических процессов. **2.**Расположение проходов и проездов должно гарантировать удобство и безопасность работы: возможность монтажа, демонтажа и ремонта оборудования; удобство подачи заготовок и инструментов; удобство уборки отходов. При этом необходимо обеспечить установленные нормами расстояния между оборудованием (табл. 5.1) при различных вариантах их размещения (рис. 5.1), а также ширину проездов.

**3.**Планировку цеха необходимо увязывать с применяемыми подъемно-транспортными средствами. В планировках предусматривают кратчайшие пути перемещения заготовок, деталей, узлов в процессе производства, исключающие возвратные движения. Грузопотоки должны не пересекаться между собой, а также не пересекать и не перекрывать основные проезды, проходы и дороги, предназначенные для движения людей.

**4.**Планировка должна быть «гибкой», т.е. необходимо предусматривать возможность перестановки оборудования при изменении технологических процессов.

**5**Планировкой должны быть предусмотрены рабочие места для руководящего инженерно-технического персонала; следует предусматривать возможность применения механизированного и автоматизированного учета и управления.

**Самостоятельно выполнить задание.**

1. Пользуясь методическими рекомендациями составить план цеха ОМД. Варианты производства продукции при способах ОМД выдаются преподавателем.

По окончанию работы результаты предъявить преподавателю для просмотра и выставления оценки.

**Практическая работа № 3.**

**Тема :***Составление детального графика планирования. Компановка цеха ОМД*

**Цель:** 1. Освоение методики составления детального графика планирования

2. Получить практических навыков составления детального графика планирования

**Оборудование:**тетрадь, ручка методические рекомендации

**Выполнение работы**

Составление и согласование детального графика строительных работ

Для лучшего планирования сроков строительства необходимо составить график производственных работ. После этого легче будет контролировать каждый из этапов строительства (строительные, монтажные, отделочные и другие работы). Подобные мероприятия необходимы для своевременной сверки инвестиционного плана с фактическим строительством за определённый период. Это помогает вовремя не допустить или устранить любые срывы сроков строительства, что были оговорены ранее.

Благодаря проверке выполнения сроков строительства можно анализировать эффективность технологий, которые применяются в работе, определять своевременность поступления техники и материалов.

**Календарное планирование**

**Сущность календарного планирования, его роль в строительстве**

Календарное планирование является неотъемлемым элементом организации строительного производства на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход строительства возможен только тогда, когда заблаговременно продумано, в какой последовательности будут вестись работы, какое количество рабочих, машин, механизмов и прочих ресурсов потребуется для каждой работы. Недооценка этого влечет за собой несогласованность действий исполнителей, перебои в их работе, затягивание сроков и, естественно, удорожание строительства. Для предотвращения таких ситуаций и составляется календарный план, который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства. Очевидно, что изменчивая обстановка на стройке может потребовать существенной корректировки такого плана, тем не менее при любых ситуациях руководитель строительства должен четко представлять, что нужно делать в ближайшие дни, недели, месяцы.

В строительной практике часто применяются упрощенные методы планирования, когда, например, составляется лишь перечень работ со сроками их выполнения без должной оптимизации. Однако такое планирование допустимо лишь при решении небольших текущих задач ходе строительства. При планировании же больших объёмов работ, на весь период строительства нужна тщательная работа по выбору наиболее целесообразной последовательности СМР, их продолжительности, числа участников, необходим учет множества факторов, о которых упоминалось выше. По этим причинам в строительстве находят применение различные формы календарного планирования, позволяющие по-своему оптимизировать планируемый ход работ, возможность маневров и т.д.

**Календарный план (график) производства работ**

Календарный план (график) производства работ, безусловно, является ключевым документом ППР. От качества его разработки в значительной мере зависит успех реализации проекта. Календарный план представляет собой модель строительного производства, в которой устанавливают рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения работ на объекте. Составление такого графика – важный элемент управления строительством, позволяющий спланировать все мероприятия, обеспечивающие выполнение намеченных работ качественно и в установленные сроки. График производства работ необходимо составлять независимо от вида выполняемой работы

**Сетевой график. Примеры построения сетевого графика. Задача на построение сетевого графика с решением**

Задача по организации производства с решением – Построение сетевого графика.

Построить сетевой график. Определить критический путь и показатели раннее начало, раннее окончание, позднее начало, позднее окончание для работы 9.10.

Таблица 1. Параметры работ

Индекс работы

Длительность работы, нед.

1.2

2,5

2.3

3,0

2.4

4,5

3.5

6,5

3.6

4,5

3.7

5,5

5.8

2,0

7.9

9,5

6.9

4,5

9.10

7,5

8.10

4,0

10.11

4

4.11

-

11.12

2,0

10.13

2,5

12.13

1,5

13.14

2,5

7.14

5

14.15

3

15.16

2

Решение задачи на построение сетевого графика. Расчет параметров сетевого графика

Сначала построим сетевой график. Кружком на сетевом графике изображается событие, стрелкой отражается работа. Сверху показываем длительность работ. Если бы была информация об исполнителях, то ее мы бы отразили под стрелкой в квадратике.



Теперь рассчитаем критический путь.

Критический путь – это максимальный из путей от исходного события до конечного события.

В нашем случае самый длинный путь, т.е. критический путь равен 43.

По критическому пути следуют работы 1.2 (длительность 2,5 недели), 2.3 (3), 3.7 (5,5), 7.9 (9,5), 9.10 (7,5), 10.11 (4), 11.12 (2), 12.13 (1,5), 13.14 (2.5), 14.15 (3), 15.16 (2)

Поэтому критический путь равен 2,5+3+5,5+9,5+7,5+4+2+1,5+2,5+3+2=43 недели.

Рассчитаем показатели раннее и позднее начало, ранее и позднее окончание для работы 9.10.

Данные показатели рассчитываются по следующим формулам:

Раннее начало (ранний срок начала) = наибольший из путей от исходного события к данному.

Раннее окончание (ранний срок окончания) = ранее начало + продолжительность работы.

Позднее начало (поздний срок начала) = позднее окончание – продолжительность работы.

Позднее окончание = Критический путь – наибольший из путей, ведущих от исходного события к данному (max tож).

Тогда:

Раннее начало (ранний срок начала) = наибольший из путей от исходного события к данному=2,5+3+5,5+9,5=20,5 недель.

Раннее окончание (ранний срок окончания) = ранее начало + продолжительность работы=20,5+7,5=28 недель.

Позднее начало (поздний срок начала) = позднее окончание – продолжительность работы = 28-7,5=20,5 недель.

Позднее окончание = Критический путь – наибольший из путей, ведущих от исходного события к данному (max tож)=43-15=28 недель.

**Самостоятельно выполнить задание.**

1. Составить план график проектирования КПЦ.

По окончанию работы результаты предъявить преподавателю для просмотра и выставления оценки.

**Практическая работа № 4**

**Тема :**Планирование грузопотоков в цехе ОМД

**Цель:** Освоение методики расчета усилия зажима зажимного устройства

**Оборудование:**тетрадь, ручка , методические рекомендации

**Выполнение работы**

*Грузопоток* - количество грузов (т, шт, кг), перемещаемых в определенном направлении между цехами и складами за определенный промежуток времени.

Грузопотоки рассчитываются на основании:
- видов перемещаемых грузов;
- пунктов отправления и доставки;
- расстояний между пунктами;
- объемов перемещаемых грузов;
- частоты и регулярности перевозок.

Перевозки подразделяются на разовые и маршрутные.

*Разовые перевозки* - перевозки по отдельным неповторяющимся заказам (заявкам).

*Маршрутные перевозки* -  постоянные  или  периодические перевозки по определенным маршрутам.

Одним из  методов определения  объемов грузопотоков и грузооборота предприятия является составление шахматной ведомости (рис. 9.5).

**В этой ведомости отражаются все перемещения грузов.  По вертикали перечислены цехи-отправители и склады, а по горизонтали в том же порядке указаны  цехи-получатели и склады**.

Каждый цех и склад представлен графой и строкой.

 Итоги граф показывают общее поступление грузов в данный цех, итоги строк - величину отправления  грузов.

 Сумма  итогов граф или строк по всем цехам и складам отражает величину внутренних грузопотоков.

Цехи -отправители

1

2

3

4

5

Сумма   поступлений
грузов в цех
П (итог граф)

Цехи -получатели

1

///////

-

-

-

-

Пц1

2

-

///////

-

-

-

Пц2

3

-

-

///////

-

-

Пц3

4

-

-

-

///////

-

Пц4

5

-

-

-

-

///////

Пц5

Сумма отправленных
грузов из цеха (итог строк)











Грузооборот предприятия


Рис. 9.5. Шахматная ведомость грузопотоков предприятия

 Количество транспортных средств рассчитывается как  по межцеховым перевозкам, так и по внутрицеховым и межоперационным транспортным системам.

Основными направлениями совершенствования транспортного хозяйства на предприятиях являются:
- механизация и автоматизация транспортных операций  в сочетании с высокой их организацией;
- применение унифицированной тары (в том числе и  оборотной);
- внедрение единой производственно-транспортной (комплексной) технологии;
- специализация средств межцехового транспорта по роду перевозимых грузов;
- организация контейнерных перевозок;
- внедрение автоматизированных систем управления транспортом.

**Самостоятельно выполнить задание.**

1. Выполнить выданное задание по своему варианту.

По окончанию работы результаты предъявить преподавателю для просмотра и выставления оценки.

**Практическая работа № 5**

***Тема :****Разработка плана расположения оборудования в цехе обработки металлов давлением в соответствии с технологией производства*

**Цель:** 1. Освоение методики разработки плана расположения оборудования в цехе обработки металлов давлением в соответствии с технологией производства/

1. Получить практические навыки в разработке плана расположения оборудования в цехе обработки металлов давлением в соответствии с технологией производства

**Оборудование:**тетрадь, ручка , методические рекомендации

**Выполнение работы**

Разработка планировки – весьма сложный и ответственный этап проектирования, когда одновременно должны быть решены вопросы осуществления технологических процессов, организации производства и экономики, техники безопасности, выбора транспортных средств, механизации и автоматизации производства, научной организации труда и производственной эстетики.

**Планировка цеха – это графическое изображение на плане и разрезах цеха оборудования, подъемно-транспортных устройств и других средств, необходимых для выполнения и обслуживания технологического процесса.**

Существуют следующие способы выполнения планировок:

1. *Темплетный.*Используются темплеты – шаблоны из ватмана или картона, выполненные заводским способом. На темплетах указывается модель станка и масштаб (обычно 1:100). В таком же масштабе выполняется и планировка здания цеха.  На темплете также указывается место рабочего, расположение инструментальных тумбочек, столов и другой организационной оснастки.

2. *Макетный.* Используются объемные макеты из пластмассы или гипса. Этот способ достаточно дорогой и используется при размещении оборудования специфического производства.

При разработке планировок следует учитывать следующие основные требования:

**1.**Оборудование в цехе необходимо размещать в соответствии с принятой организационной формой технологических процессов. При этом нужно стремиться к расположению производственного оборудования в порядке последовательности выполнения технологических операций обработки и контроля.

**2.**Расположение оборудования, проходов и проездов должно гарантировать удобство и безопасность работы: возможность монтажа, демонтажа и ремонта оборудования; удобство подачи заготовок и инструментов; удобство уборки отходов. При этом необходимо обеспечить установленные нормами расстояния между оборудованием (табл. 5.1) при различных вариантах их размещения (рис. 5.1), а также ширину проездов.

**3.**Планировку оборудования необходимо увязывать с применяемыми подъемно-транспортными средствами. В планировках предусматривают кратчайшие пути перемещения заготовок, деталей, узлов в процессе производства, исключающие возвратные движения. Грузопотоки должны не пересекаться между собой, а также не пересекать и не перекрывать основные проезды, проходы и дороги, предназначенные для движения людей.

**4.**Планировка должна быть «гибкой», т.е. необходимо предусматривать возможность перестановки оборудования при изменении технологических процессов.

**5**Планировкой должны быть предусмотрены рабочие места для руководящего инженерно-технического персонала; следует предусматривать возможность применения механизированного и автоматизированного учета и управления.

 Таблица 5.1 Нормы расстояний станков от проезда, между станками, а также от станков до стен и колонн здания, мм

Расстояние (см. рис. 5.1)

Наибольший габаритный размер станка в плане, мм, не более

1800

4000

8000

От проезда до:

· фронтальной стороны станка (а)

· боковой стороны станка (б)

· тыльной стороны станка (в)

1600/1000

500

500

1600/1000

500

500

2000/1000

700/500

500

Между станками при расположении их:

· «в затылок» (г)

· тыльными сторонами друг к другу (д)

· боковыми сторонами друг к другу (е)

· фронтальными сторонами друг к другу и при обслуживании одним рабочим:

одного станка (ж)

двух станков (з)

по кольцевой схеме (и)

1700/1400

700

900

2100/1900

1700/1400

2500/1400

2600/1600

800

900

2500/2300

1700/1600

2500/1600

2600/1800

1000

1300/1200

2600

-

-

От стен колонн до:

· фронтальной стороны станка

л

л1

·тыльной стороны станка (м)

1600/1300

1300

700

1600/1500

1300/1500

800

1600/1500

1500

900

Примечания

1. Расстояние между станками (к) при размещении их по кольцевой схеме принимается не менее 700 мм. Расстояние от колонн до боковой стороны станков (н) установлено 1200/900.

2. В знаменателе приведены нормы расстояний для цехов крупносерийного и массового производства, когда они отличаются от соответствующих норм для условий единичного и среднесерийного производства.

При планировке оборудование размещается, исходя из удобства работы и обслуживания, эстетических соображений, норм технологического проектирования с соблюдением требований техники безопасности и охраны труда.

Все оборудование делится на мелкое (до 1 т), среднее (от 1 до 10 т) и крупное (от 10 до 100 т). Аналогичное деление используется, исходя из наибольшего габаритного размера станка (см. табл. 5.1).

При определении расстояний между станками, от станков до стен и колонн здания нужно учитывать следующее:

1) Нормы расстояний даны от наружных габаритных размеров станков, включающих крайние положения движущихся частей и открытых дверок станка, стоек и шкафов управления;

2) при разных размерах двух рядом стоящих станков расстояние между ними принимается по большему из этих станков

1) при обслуживании станков мостовыми кранами или кран-балками расстояние от стен и колонн до станков принимают с учетом возможности обслуживания станков при крайнем положении крюка мостового крана;



Рис. 5.1. Схемы расстановки станков

2) нормами расстояний не учитываются места для расположения конвейеров для уборки стружки, тумбочек, ящиков для расположения заготовок;

3) в зависимости от условий планировки, монтажа и демонтажа станков нормы расстояний могут быть, при соответствующем обосновании, увеличены.

4) для тяжелых и уникальных станков (габаритом свыше 16000 х 6000 мм) необходимые расстояния устанавливаются применительно к каждому конкретному случаю;

Планировку оборудования разрабатывают на основе компоновочного плана. Так же, как и для компоновки, при разработке планировки вычерчивают в соответствующем масштабе план цеха или отделения с изображением строительных элементов.

Возможные варианты размещения стационарных *рабочих мест сборки* для условий единичного, мелкосерийного и среднесерийного производства показаны на рис. 5.2, а в табл. 5.2 приведены нормы на их размещение.

На планировке необходимо показать следующее:

· строительные элементы – стены наружные и внутренние, колонны, перегородки (с указанием их типа), дверные и оконные проемы, ворота, подвалы, тоннели, основные каналы, антресоли, люки, галереи и т.п.;

· технологическое оборудование и основной производственный инвентарь –станки, машины и прочие виды оборудования (включая резервные места), плиты, верстаки, стенды, складочные площадки материалов, заготовок, полуфабрикатов и места для контроля деталей (при необходимости), магистральные, межцеховые и внутрицеховые проезды;



Рис. 5.2. Схемы размещения рабочих мест сборки

· подъемно-транспортные устройства: мостовые, балочные, консольные и прочие краны (с указанием их грузоподъемности), конвейеры, рольганги, монорельсы, подъемники, рельсовые пути;

· вспомогательные помещения и мастерские, склады, кладовые, трансформаторные подстанции, вентиляционные камеры, а также конторские помещения и санитарные узлы, находящиеся в цехе.

· местоположение рабочего;

· необходимые разрезы с указанием размеров

· указывается ширина пролетов и шаг колонн, расстояние от стен и колонн до станков и расстояние между станками; площади всех помещений; нумерация оборудования с расшифровкой в спецификации (оборудование нумеруют сквозной порядковой нумерацией последовательно слева направо затем сверху вниз).

Подъемно-транспортное оборудование в малых цехах с несложным транспортом нумеруют после технологического оборудования.

Таблица 5.2 Нормы расстояний для размещения сборочных рабочих мест, мм,

Расстояние

Рабочая зона с одной стороны

Рабочая зона вокруг объекта

Габаритные размеры собираемого изделия,

мм

До 650×250

До 1250х750

До 2500×1000

**От проезда до:**

· фронтальной стороны стола (*а*)

· тыльной стороны стола (б)

· боковых сторон столов (*в*)

1500/1000

500

1250/1000

2250/1000

1000/750

1000

2250/1500

1000/900

1000

Продолжение таблицы 5.2

**Между сборочными местами при взаимном расположении:**

· «в затылок» (*г*)

· тыльными сторонами (д)

· боковыми сторонами (е)

· боковыми сторонами (е***1***)

· фронтальными сторонами (ж)

1750/1000

0

1500/750

0

2750/2000

2750/1700

1500/1000

1500/750

1500/750

1500/1200

1500/1200

3500/2500

**От стен и колонн до:**

· фронтальной стороны стола (*л*)

· тыльной стороны стола (*м*)

· боковой стороны стола (*н*)

1500/1300

1750/1500

0

1000/750   |    1000/900

750

**Примечания***:*1. В знаменателе приведены нормы для среднесерийного производства, если они отличаются от единичного и мелкосерийного производства.

2. В нормы не включены площади для складирования деталей и сборочных узлов.

На планировке цеха используются условные обозначения, наиболее употребляемые из которых приведены в таблице (1.1).

Металлорежущие станки участков или линий могут быть расположены одним из двух способов: по типам оборудования или по ходу технологического процесса, т.е. в порядке выполнения операций.

*По типам оборудования*станки располагают только в небольших цехах единичного и мелкосерийного производства при малых массах и габаритах обрабатываемых деталей, а также для обработки отдельных деталей в серийном производстве. В этих случаях создают участки однородных станков: токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных и т.п.

*По ходу технологического процесса* станки располагают в цехах серийного и массового производства так, чтобы не было возвратных движений грузопотоков.

При размещении станков в цехе руководствуются следующими правилами и приемами.

**1)**Участки, занятые станками, должны быть, по возможности, наиболее короткими. В машиностроении длина участков составляет 40 – 80 м. Зоны заготовок и готовых деталей включаются в длину участка.

**2)**Технологические линии на участках располагают как вдоль пролетов, так и поперек их.

**3)**Станки вдоль участка могут быть расположены  в два, три и более рядов. При расположении станков в два ряда между ними оставляется проход для транспорта. При трехрядном расположении станков может быть два  (рис. 5.3, а) или один проход (рис. 5.3, б). В последнем случае продольный проход образуется между одинарным и сдво-енным рядами станков. Для подхода к станкам сдвоенного ряда (станки расположены друг к другу тыльными сторонами), находящимся у колонн, между станками оставляют поперечные проходы. При расположении станков в четыре ряда вдоль участка устраивают два прохода: у колонн станки располагают в один ряд, а сдвоенный ряд – посредине (рис. 5.3, в).

**4)** Станки располагают по отношению к проезду вдоль, поперек (рис. 5.4.) и под

углом (рис. 5.5, 5.6, а). Наиболее удобное расположение – вдоль проезда и при обращении станков к проезду фронтом. При поперечном расположении станков затруднено их обслуживание (подача заготовок, обмен инструментов, приемка деталей

и т.д.), так как приходится предусматривать поперечные проходы для доставки деталей на тележках или электрокарах к рабочим местам. Для лучшего использования площади револьверные станки, автоматы и другие станки для обработки прутковых материалов, а также протяжные, расточные, продольно-фрезерные и продольно-шлифовальные станки располагают под углом. Станки для прутковой работы ставят загрузочной стороной к проезду, а другие станки так, чтобы сторона с приводом была обращена к стене или колоннам, что удобнее для складирования заготовок и исключает поломку привода при транспортировке деталей. Станки для прутковой работы размещают также в шахматном порядке (рис. 5.6, *б*), причем в этом случае необходимо обеспечить возможность подхода к ним с двух сторон.



Рис. 5.3. Расположение станков в пролете:



Рис. 5.4. Продольное и поперечное расположение станков в пролете



Рис. 5.5. Расположение расточных станков под углом и продольно-строгальных вдоль пролета

Станки по отношению друг к другу располагают фронтом, «в затылок» и тыльными сторонами. При расположении станков вдоль участка более выгодно используется площадь с тыльным расположением станков.

**1)** Крупные станки не следует устанавливать у окон, так как это приводит к затемнению цеха.

*Ширина магистральных проездов*межцеховых перевозок выбирается от 4500 до 5500 мм.



Рис. 5.6. Расположение токарно-револьверных станков

*Ширина цеховых проездов* зависит от вида напольного транспорта и габаритных размеров перемещаемых грузов. Для всех видов напольного электротранспорта ширина проезда А (в миллиметрах) составляет:

ü при одностороннем движении                           А = Б + 1400;

ü при двустороннем движении                              А = 2Б + 1600;

ü для робокар при одностороннем движении      А = Б + 1400,

где Б – ширина груза, мм.

*Ширина пешеходных проходов* принимается равной 1400 мм. *Зона рабочего*(от фронтальной стороны станка до затылка рабочего) принимается равной 800 мм.

Если станки расположены у стен, что усложняет уборку с проезда механизированными средствами, необходимо вдоль стены предусмотреть проезд шириной 3000 мм. В проездах рекомендуют  применять одностороннее движение;  двустороннее допускается только тогда, когда обоснована его необходимость.

При разработке планировки следует рационально использовать не только площадь, но и весь объем цеха и корпуса. Высоту здания необходимо использовать для

размещения подвесных транспортных устройств, а также проходных складов деталей и сборочных единиц, инженерных коммуникаций и т.д.

Места поперечных разрезов рекомендуется выбирать так, чтобы можно было показать высоту пролета, перегородки, антресоли, каналы и т.п. Плоскость разрезов при пересечении со стенами должна проходить по проемам (окнам, дверям, воротам). В плоскостях разрезов допускаются переломы под прямым углом. Линия разреза указывается на плане согласно требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД). На чертеже разрезы размещают так, чтобы горизонтальные линии в натуре были параллельны нижней кромке чертежа, не зависимо от места разреза на плане. Элементы здания на технологической планировке можно не штриховать. Строительные размеры конструкций здания, оконных и дверных проемов и т.п. на технологических планировках не указывают.

**Самостоятельно выполнить задание.**

1. Пользуясь методическими рекомендациями составить план расположения оборудования в цехе ОМД.

По окончанию работы результаты предъявить преподавателю для просмотра и выставления оценки.

Список использованных источников.

1.Бессонов В.С.. Основы проектирования металлургических заводов М., Машиностроение, 2013

2.Норицын И.А. и др. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов. М., Высшая школа, 2013

**Дополнительные источники**

1.Ицкин С.Х Организация технологической подготовки серийного производства., М., «Машиностроение», 2003

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.allbest.ru/>
2. <http://www.ramst.ru/>
3. http //www.metallurgiya-rossii
4. http//www. MetalTorg.ru
5. http //www.bibliotekar.ru›economicheskaya-geografia
6. http //www.slovari.yandex.ru
7. http//www. metallurgiya-chernykh-metallov-tekhnik
8. http //www.window.edu.ru›resource/417/75417
9. http //www.robotlibrary.com›book…geografiya…metallurgiya.html
10. http //www.newsruss.ru›doc/index.php/Чёрная\_металлургия…
11. http //www.Ucheba-Legko.ru›Лекции
12. http //www.\_metallurgii\_v\_rossii