

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Практическая работа 1. Определение станкоемкости производственной программы проектируемого цеха (участка) машиностроительного предприятия.....	7
Практическая работа 2. Расчет количества и определение номенклатуры основного оборудования механообрабатывающего цеха (участка) машиностроительного предприятия	10
Практическая работа 3. Определение численности и штата работающих в механообрабатывающем цехе (на участке) машиностроительного предприятия.....	18
Практическая работа 4. Расчет производственных и вспомогательных площадей механообрабатывающего цеха (участка) машиностроительного предприятия	26
Практическая работа 5. Расчет площадей административно-бытовых помещений механообрабатывающего цеха машиностроительного предприятия.....	45
Практическая работа 6. Выбор типа и расчет количества подъемно-транспортного оборудования механообрабатывающего цеха машиностроительного предприятия.....	52
Практическая работа 7. Подготовка исходных данных для проектирования компоновки производственного здания цеха машиностроительного предприятия.....	60
Практическая работа 8. Разработка компоновки производственного здания механообрабатывающего цеха с использованием САПР.....	78
Практическая работа 9. Подготовка исходных данных для проектирования компоновки административно-бытового здания цеха машиностроительного предприятия	92
Практическая работа 10. Разработка компоновки административно-бытового здания механообрабатывающего цеха с использованием САПР.....	104
Практическая работа 11. Подготовка исходных данных для разработки планировки производственного участка цеха машиностроительного предприятия.....	116
Практическая работа 12. Создание темплетов оборудования для разработки планировки производственного участка цеха предприятия	124
Практическая работа 13. Разработка планировки производственного участка цеха машиностроительного предприятия с использованием САПР ...	135
Практическая работа 14. Разработка планировки ГПС механической обработки с использованием САПР	143
Практическая работа 15. Проектирование ремонтно-механического цеха машиностроительного предприятия.....	153
Практическая работа 16. Разработка компоновки ремонтно-механического цеха с использованием САПР.....	162

Практическая работа 17. Определение энергетических показателей проекта производственного цеха машиностроительного предприятия	168
Тестовые задания.....	174
Приложение	182
Рекомендуемая литература.....	219

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Основы проектирования цехов и участков механообрабатывающих производств» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», занимает значительный объем, является одной из основных среди дисциплин специального цикла и включает лекции, практические занятия и выполнение лабораторных работ.

Цель изучения дисциплины «Основы проектирования цехов и участков механообрабатывающих производств» — формирование у студента комплекса знаний, необходимых для проектирования участков и цехов машиностроительного предприятия, изучение современных методик и овладении навыками проектирования основной и вспомогательной систем машиностроительного производства, проектирования гибких производственных систем механической обработки деталей и получение практических навыков разработки планировок производственной системы с использованием современных инструментальных средств.

В учебное пособие включены практические работы по основным разделам дисциплины «Основы проектирования цехов и участков механообрабатывающих производств», в процессе выполнения которых решается задача формирования у студентов практических умений и навыков проведения расчетов и выполнения компоновок машиностроительных цехов.

Предлагаемые работы позволят студентам не только закрепить полученные теоретические знания, но и получить определенные профессиональные навыки определения численности и штата работающих, производственных и вспомогательных площадей цеха, выбора внутрицеховых транспортных средств, организации на машиностроительных производствах рабочих мест, размещения оборудования и средств автоматизации, выполнения на ПЭВМ компоновок машиностроительных участков, цехов, ГПС и т. д.

Учебное пособие включает в себя 17 практических работ, охватывающих основные разделы дисциплины.

Все практические работы, представленные в пособии, изложены по единой схеме и содержат:

- цель работы;
- теоретический раздел;
- порядок выполнения работы;
- содержание отчета;
- контрольные вопросы.

При изложении материалов в теоретическом разделе к каждой работе учтено, что студенты знакомы с основными материалами ранее изученных дисциплин, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Содержание расчетных практических работ (работы 1–7, 9, 11, 15, 17) взаимосвязаны, расчеты в каждой последующей работе выполняются на основе данных, полученных в предыдущих работах. Работы, выполняемые на ПЭВМ

(работы 8, 10, 12–14, 16), реализуются на основе расчетов предыдущих практических работ.

В конце учебного пособия приведены тестовые задания для самоконтроля по дисциплине.

В приложении приведены варианты заданий к практическим работам и справочные материалы для их выполнения.

Учебное пособие может быть полезно для студентов других специальностей, инженерно-технических работников машиностроительных предприятий и проектных организаций.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАНКООЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЦЕХА (УЧАСТКА) МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Цель работы

Получить практические навыки расчета станкоемкости производственной программы механообрабатывающего цеха (участка) машиностроительного предприятия.

2. Теоретический раздел

Трудоемкостью изделия $T_{\text{чел.ч}}$ называют время, затраченное на его изготовление и выраженное в человеко-часах. Расчетная трудоемкость включает в себя все нормируемое по технологическому процессу время обработки на станках и ручных операциях, причем при многостаночном обслуживании суммарное время обработки на станках, обслуживаемых одним рабочим, делят на число обслуживаемых станков. Для расчета количества оборудования необходимы данные о станкоемкости изделия.

Станкоемкость $T_{\text{ст.ч}}$ определяется временем, затраченным на изготовление изделия, и выражается в станко-часах работы оборудования (станко-час — расходы на использование станка в конкретных производственных условиях, пересчитанные на единицу времени (час)).

Связь между трудоемкостью и станкоемкостью выражается через среднее значение коэффициента многостаночности K_m , равное среднему числу станков, обслуживаемых одним рабочим:

$$T_{\text{ст.ч}} = T_{\text{чел.ч}} \cdot K_m.$$

Методы определения трудоемкости изготовления изделия зависят от этапа проектирования, типа производства и других факторов. Так, при укрупненном проектировании, применяемом на этапе технико-экономического обоснования проекта, трудоемкость изготовления деталей изделия может быть определена по показателям трудоемкости механической обработки комплекта деталей одного изделия $T'_{\text{уд}}$ или 1 т изделий $T''_{\text{уд}}$.

При использовании первого показателя суммарная трудоемкость обработки годовой программы равна

$$T_{\Sigma} = T'_{\text{уд}} \cdot N,$$

где N — годовая программа выпуска.

При использовании второго показателя суммарная трудоемкость обработки годовой программы равна

$$T_{\Sigma} = T''_{\text{уд}} \cdot M_{\text{и}} \cdot N,$$

где $M_{\text{и}}$ — масса изделия.

Трудоемкость сборки изделия может быть определена либо по показателям трудоемкости сборочных работ на 1 т массы изделия, либо по данным ранее выполненных проектов в зависимости от трудоемкости изготовления данного изделия.

При проектировании по точной программе трудоемкость изготовления изделия (трудоемкость обработки комплекта деталей) для массового производства определяется по формуле

$$T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{шт.и,j},$$

для серийного производства —

$$T = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{шт.к.и,j},$$

где n — число деталей в изделии; m — число операций изготовления i -й детали; $t_{шт.и,j}$ и $t_{шт.к.и,j}$ — штучное и штучно-калькуляционное время выполнения j -й операции обработки i -й детали.

При проектировании по приведенной программе по вышеуказанным формулам определяется только трудоемкость обработки изделия-представителя $T_{пр}$. Трудоемкость обработки остальных деталей определяется с помощью коэффициента приведения $K_{пр}$:

$$T_i = T_{пр} \cdot K_{пр}.$$

При разработке проектов технического перевооружения или реконструкции трудоемкость (станкоемкость) изготовления или сборки изделия может быть определена по заводским данным с учетом пересмотра норм, внедрения новой технологии и средств автоматизации в проектируемом производстве.

Для определения трудоемкости изготовления деталей в новых условиях используют данные о станкоемкости изготовления деталей по существующей технологии, скорректировав данные по станкоемкости изготовления тех деталей, которые переводятся для обработки на более производительное оборудование. Для этого суммарную трудоемкость изготовления по существующей технологии разделяют по видам работ, выполняемых на универсальных станках, автоматах, полуавтоматах, станках с ЧПУ.

Для коррекции станкоемкости по видам работ T_i вводят коэффициент роста станкоемкости на проектную программу K_{pi} с учетом ежегодного планового снижения, равный

$$K_{pi} = \frac{N_{пр}}{N_{б}} \left(1 - \frac{\alpha \cdot n_{б}}{100} \right),$$

где $N_{пр}$ — программа выпуска в проектном варианте; $N_{б}$ — программа в базовом варианте (действующем производстве); α — планируемый ежегодный про-

цент снижения станкоемкости; n_B — планируемый срок внедрения новой технологии в годах.

Из полученной станкоемкости выделяют объем работ, переводимый на более прогрессивные виды оборудования, и корректируют его с помощью коэффициента прогрессивности $K_{ПГ}$, учитывающего более высокую производительность этого оборудования:

$$T_{прi} = \frac{T_{Би}}{K_{ПГ}}.$$

Абсолютные значения коэффициентов прогрессивности зависят от сложности изготовленных изделий, технического уровня действующего производства, партии запуска. Чем сложнее изготавливаемые детали, ниже технический уровень действующего производства и меньше размер партии запуска, тем больше $K_{ПГ}$, и наоборот. Так, при переводе изготовления деталей типа «тела вращения» на станки с ЧПУ и гибкие производственные модули рекомендуется принимать $K_{ПГ} = 1,5...3$, при переводе изготовления корпусных деталей — $K_{ПГ} = 2...6$.

3. Порядок выполнения работы

3.1. Изучить методические указания к практической работе и получить у преподавателя вариант задания.

3.2. По таблице П.1 Приложения выбрать исходные данные для расчета производственной программы механического цеха (участка).

3.3. Рассчитать суммарные трудоемкость и станкоемкость деталей, обрабатываемых в цехе (на участке).

3.4. Сформулировать выводы по работе.

4. Содержание отчета

4.1. Цель работы.

4.2. Исходные данные для расчета.

4.3. Расчеты трудоемкости и станкоемкости деталей, обрабатываемых в цехе (на участке).

4.4. Выводы по работе.

5. Контрольные вопросы

5.1. Что называют трудоемкостью изделия?

5.2. Какие элементы включает в себя расчетная трудоемкость?

5.3. Раскройте понятие «станкоемкость изделия».

5.4. Методы определения трудоемкости изготовления изделия.

5.5. Как производится коррекция станкоемкости по видам работ?

5.6. Методы определения трудоемкости сборки изделия.

5.7. Как определяется станкоемкость при разработке проектов технического перевооружения или реконструкции?

5.8. От чего зависит значение коэффициента прогрессивности?

5.9. Как определяется трудоемкость изготовления изделия при проектировании по точной программе?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2.

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕХА (УЧАСТКА) МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Цель работы

Получить практические навыки расчета количества и определения номенклатуры основного оборудования механообрабатывающего цеха (участка) машиностроительного предприятия.

2. Теоретический раздел

К основному оборудованию механообрабатывающего цеха (участка) машиностроительного предприятия относится оборудование, выполняющее технологические операции по обработке деталей, сборке сборочных единиц и изделий.

В зависимости от стадии проектирования, а также от требований степени конечной точности результата при определении количества основного технологического оборудования применяют либо детальный, либо укрупненный способ.

2.1. Детальный способ расчета количества оборудования

Детальный способ расчета количества оборудования на основе подробного технологического процесса применяют в условиях крупносерийного и массового производства. При этом имеются некоторые особенности расчета для непрерывно-поточной линии, переменного-поточной и групповой линий и для непоточного производства.

Расчетное количество оборудования для непрерывно-поточной линии определяют для каждой операции по формуле

$$C_p = t_{шт} / \tau,$$

где τ — такт выпуска деталей или изделий; $t_{шт}$ — штучное время.

Штучное время можно определить как

$$t_{шт} = t_{оп} \left(1 + \frac{\alpha}{100} \right),$$

где α — процент потерь времени от оперативного времени (в зависимости от сложности наладки составляет от 6% до 18% для автоматической линии).

Полученное расчетное количество оборудования C_p округляют в большую сторону до ближайшего целого числа, получая количество единиц оборудования для данной операции $C_{пр}$ и определяют коэффициент загрузки оборудования:

$$K_3 = \frac{C_p}{C_{пр}}.$$

Коэффициент загрузки K_3 всегда меньше единицы. Если же K_3 превышает максимально допустимое значение, следует принять большее количество единиц оборудования.

В тех случаях когда расчетный коэффициент загрузки превышает допустимые значения необходимо ввести в расчет коэффициент использования оборудования $K_{И}$, представляющий собой отношение расчетного числа единиц технологического оборудования, необходимого для обеспечения программы выпуска изделий, к фактическому и учитывающий возможные наложенные потери времени, связанные с остановкой сложного оборудования либо отсутствием заготовок.

Тогда принятое количество оборудования на данную операцию определяется как

$$C_{пр} = \frac{C_p}{K_{И}}.$$

Рекомендуемые значения коэффициентов загрузки и использования оборудования приведены в таблице П.2 Приложения.

2.2. Расчет количества оборудования для переменного-поточных и групповых поточных линий

Для переменного-поточных и групповых поточных линий расчетное количество оборудования на каждую операцию определяется по штучно-калькуляционному времени и программе выпуска каждой закрепленной за линией детали:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_{шт.к.i} \cdot N_i}{\Phi_{д.ст} \cdot 60},$$

где $t_{шт.к.i}$ — штучно-калькуляционное время изготовления i -й детали на станке, мин; N_i — программа выпуска i -й детали; $\Phi_{д.ст}$ — действительный годовой фонд времени работы оборудования; n — количество типов деталей, изготавливаемых на линии.

Если подготовительно-заключительное время неизвестно, то расчеты можно вести по штучному времени с использованием коэффициента переналадки $K_{П}$:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_{шт.i} \cdot N_i}{\Phi_{д.ст} \cdot 60 \cdot K_{П}}.$$

Обычно принимают $K_{П} = 0,95$, а для групповых поточных линий, не требующих переналадки, $K_{П} = 1$.

Принятое количество станков $C_{пр}$ получают округлением C_p до ближайшего большего целого числа.

2.3. Расчет количества оборудования в непоточном производстве

В непоточном производстве расчетное количество оборудования определяют по каждому типоразмеру оборудования для каждого участка на основе данных о станкоемкости деталей, закрепленных для обработки за данным участком:

$$C_p = \frac{T_{\Sigma c}}{\Phi_{д.ст}},$$

где $T_{\Sigma c}$ — суммарная станкоемкость обработки годового количества деталей, обрабатываемых на участке на станках данного типоразмера, станко-ч.

$$T_{c\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{шт.к.i,j} \cdot N_i}{60},$$

где $t_{шт.к.}$ — штучно-калькуляционное время выполнения j -й операции обработки i -й детали, станко-мин; n — число деталей, обрабатываемых на станках данного типоразмера; m — число операций обработки i -й детали на станках данного типоразмера; N_i — годовая программа выпуска i деталей.

Если проектирование ведется по приведенной программе, то в формулу определения станкоемкости подставляется штучно-калькуляционное время операций изготовления детали-представителя и ее приведенная программа.

Полученное расчетное количество станков C_p округляют до ближайшего большего целого числа и определяют коэффициент загрузки.

Средний коэффициент загрузки станков участка или цеха непоточного производства, как правило, выше, чем на поточных линиях, и составляет 0,8...0,85, однако меньшие потери времени на переналадку и применение специализированного оборудования в поточном производстве обеспечивают их более высокую производительность.

Рекомендуемые значения коэффициентов загрузки оборудования в зависимости от типа производства приведены в таблице П.3 Приложения.

2.4. Укрупненный способ расчета количества оборудования

Укрупненный способ расчета количества оборудования по технико-экономическим показателям применяется при проектировании цехов единичного и мелкосерийного производства с большой, точно не выявленной номенклатурой, а также при технико-экономическом обосновании проекта. В этом случае для расчетов используются укрупненные данные о трудоемкости изготовления изделия. В качестве технико-экономических показателей при расчете механических цехов используют либо объем выпуска с одного станка основного производства при работе в одну смену и при стопроцентной загрузке, либо станкоемкость.

Общее количество основного оборудования в этом случае определяется по суммарной станкоемкости изготовления годовой программы выпускаемых изделий:

$$C_p = \frac{T_\Sigma}{\Phi_{д.ст} \cdot K_3}.$$

Затем определяют количество основного оборудования каждого вида:

$$C_{pA_i} = C_p \frac{A_i}{100}.$$

где A_i — процент оборудования данного вида от общего количества оборудования в цехе.

Процентное соотношение различных станков (A_i) определяют на основании анализа технологического процесса изготовления изделия-представителя.

Процентное соотношение различных типов станков в цехах механосборочного производства для непоточного, поточного среднесерийного, поточного крупносерийного и массового производств приведено в таблице П.4 Приложения. Процентное соотношение типов оборудования для некоторых отраслей машиностроения приведено в таблице П.5 Приложения.

2.5. Определение номенклатуры оборудования производственного цеха

Выбор технологического оборудования является ответственным вопросом при проектировании производственного цеха. При определении номенклатуры оборудования в первую очередь следует ориентироваться на тип производства и технологические процессы обработки и сборки. Тип производства определяют для каждого участка цеха, при этом может оказаться, что на различных участках получают различные типы производства. В этом случае тип производства цеха принимают по участку с наибольшим количеством рабочих мест (оборудования).

Выбор оборудования должен отвечать следующим требованиям:

- соответствие основных размеров станка габаритным размерам обрабатываемой детали;
- высокая производительность оборудования;
- использование станка по мощности, скорости резания и подаче;
- минимальные затраты на обработку изделия.

Для массового типа производства при механической обработке применяют специальное оборудование: автоматические линии, автоматы и полуавтоматы, роторные станки и линии. В сборочном производстве, применяют автоматические сборочные установки, станки, линии и конвейеры. При большой сложности машин применяют стендовую сборку.

При крупносерийном типе производства применяют автоматизированное, автоматическое, специализированное и специальное оборудование, оборудование агрегатно-модульного типа, РТК, промышленные роботы.

Для серийного типа производства характерно применение оборудования с ЧПУ, агрегатных станков и иногда универсальных. В сборочном производстве в качестве оборудования применяют сборочные станды, верстаки, столы, оснащенные необходимыми механизированными приспособлениями и инструментами.

Для единичного типа производства характерно применение универсального и широко-универсального оборудования. В сборочном производстве применяют универсальное сборочное оборудование.

Гибкие производственные системы (ГПС) применяют при мелкосерийном, среднесерийном и крупносерийном типах производства. В сборочном производстве применяют ГПС сборки.

Необходимо также учитывать совместимость технологического оборудования между собой и транспортно-складской системой участка и цеха.

Для определения номенклатуры оборудования производственного цеха полученное общее число оборудования распределяют по группам и типам в соответствии со структурой оборудования в ранее выполненных проектах аналогичных цехов. При этом производится корректировка структуры в зависимости от намеченных в проекте технологических решений.

Полученное расчетное количество оборудования C_{pAi} округляют до ближайшего большего целого числа $C_{прAi}$ и окончательно определяют общее количество оборудования в цехе:

$$C_{пр} = \sum C_{pAi}.$$

2.6. Формирование производственных участков цеха

Выделяют три основных принципа формирования производственных участков, определяющих форму организации производства: линейный, предметный и технологический.

➤ Линейный принцип характеризуется строго определенной последовательностью выполнения операций технологического процесса в каждый момент времени. Линейный принцип организации участков характерен для цехов массового и крупносерийного производства. Чаще всего этот принцип реализуется в виде автоматических поточных линий.

➤ Предметный принцип организации производства, т. е. производство, где сосредотачивается все оборудование, которое необходимо для полного изготовления детали, сборочной единицы или изделия, используется при значительной номенклатуре изделий, узлов с однотипными деталями и с однотипными требованиями по надежности, качеству и работоспособности. Участки получают название по виду производимой продукции: участок обработки корпусных деталей, участок обработки валов, участок обработки поршней и пр. Использование общности технологических маршрутов повышает загрузку оборудования, упрощает структуру управления производством и снижает транспортные расходы. Предметный принцип формирования производственных участков характерен для серийного производства. Он обеспечивает прямоточность производственного процесса, характеризующаяся строго определенной последовательностью выполнения операций технологического процесса в каждый момент времени.

➤ Технологический принцип формирования производственных подразделений характеризуется выполнением однотипных операций технологического процесса и использованием однотипного оборудования. Применяется технологический принцип в условиях мелкосерийного, единичного и ремонтного про-

изводства. Участки получают название по виду применяемого оборудования (токарный, фрезерный и т. д.) или выполняемых работ (сборочный, сварочный и т. д.). Преимуществом принципа формирования по технологическому принципу является единство системы управления, единый уровень требований к качеству деталей, упрощение структуры управления на участке благодаря специализации работ.

Состав производственных участков цеха определяется конструкцией и типами деталей изготавливаемых изделий, технологическими процессами их обработки или сборки, программой выпуска и принятым принципом формирования производственных участков.

Для каждого производственного участка цеха по суммарной станкоемкости изготовления годовой программы выпускаемых изделий определяют общее количество оборудования и количество единиц оборудования каждого вида:

$$C_{pуч} = \frac{T_{\Sigma уч}}{\Phi_{д.ст} \cdot K_3}, \quad C_{pучA_i} = C_{pуч} \frac{A_i}{100}.$$

Полученное расчетное количество оборудования $C_{pучA_i}$ округляют до ближайшего большего целого числа $C_{пручA_i}$ и окончательно определяют общее количество оборудования участка цеха.

3. Порядок выполнения работы

3.1. Изучить методические указания к практической работе.

3.2. Рассчитать общую численность основного оборудования в производственном цехе (на участке) (суммарную станкоемкость годовой программы цеха (участка) принять по практической работе 1).

3.3. В соответствии с продукцией цеха (см. таблицу П.6 Приложения), получить у преподавателя распределение трудоемкости по видам работ и группам технологического оборудования.

3.4. Используя данные таблиц П.3, П.4 и П.5 Приложения, определить станкоемкость механической обработки по группам оборудования.

3.5. Рассчитать количество единиц основного оборудования по группам и коэффициент загрузки. Результаты расчетов занести в таблицу 2.1.

3.6. Определить номенклатуру основного оборудования цеха (участка).

Таблица 2.1

Результаты расчета количества оборудования по группам

№ п/п	Группа оборудования	Станкоемкость $T_{\Sigma, ст-ч}$	C_p	$C_{пр}$	K_3
1					
2					
...					
<i>n</i>					

3.7. Заполнить заявочную ведомость основного оборудования цеха (участка) — см. пример в таблице 2.2.

3.8. Выбрать принцип формирования производственных подразделений и определить состав производственных участков цеха в соответствии с продукци-

ей цеха (см. таблицу П.6 Приложения), ее конструкцией и типами деталей. Результаты занести в таблицу 2.3.

3.9. Рассчитать количество основного оборудования производственных участков цеха. Результаты расчетов занести в таблицу 2.3.

Таблица 2.2

Заявочная ведомость основного оборудования цеха (пример)

Заявочная ведомость основного оборудования					Ф.2.1
Наименование	Модель	Кол-во	Мощность		Габариты, мм
			единицы	всего	
Токарно-винторезные	1A616	7	4,5	31,5	2135×1225
	16K20	4	11	44	2812×1166
Токарно-винторезные с ЧПУ	KDCK-40F CNC	6	15	90	3375×2250
Вертикально-сверлильные	2H125	2	2,2	4,4	2350×785
	2H135	3	4	12	2385×825
	2H150	1	7,5	7,5	2930×890
Сверлильные с ЧПУ	BHX-050	7	2,3	16,1	2920×1658
Фрезерные станки с ЧПУ	VCenter-H630	3	7	21	3978×5396
	VCenter-H1000	2	9	18	4580×8400
Круглошлифовальные	3M152B	3	10	30	4365×2165
Внутришлифовальные	3K228A	1	14,5	14,5	3535×1460
Горизонтально-фрезерные	HBF206	3	13,1	39,3	5250×1850
Универсально-фрезерные	FPKS	2	4,5	9	1980×1350
Координатно-расточные	2A430	6	2	12	1340×1500
Зубообрабатывающие	SF500 CNC	7	26	182	2260×1650
Верстак слесарный	BCO-02	9	–	–	1500×750
	BM-02	5	–	–	1100×700
Сварочные п/автоматы	ПКЭ-25	4	3,5	14	620×520
Верстак сборочный	BCO-015	7	–	–	1500×800
Стенд сборочный	СБР-20	5			
И т. д.					1000×680
Итого:		90		653,3	

4. Содержание отчета

- 4.1. Цель работы.
- 4.2. Исходные данные для расчета.
- 4.3. Расчет количества единиц основного оборудования по группам, общее количество основного оборудования цеха и коэффициента загрузки (табл. 2.1).
- 4.4. Заявочная ведомость основного оборудования цеха (см. табл. 2.2).
- 4.5. Принятый состав производственных участков цеха и количество основного оборудования производственных участков (см. пример, табл. 2.3).
- 4.6. Выводы по работе.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru