



МИНИСТЕРСТВО
СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ
И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ
технологического проектирования
предприятий машиностроения,
приборостроения
и металлообработки.
Ремонтно-механические цехи
ОНТП-09-85

Министерство станкостроительной и инструментальной промышленности

Украинский государственный проектный и конструкторский институт
машиностроительной и станкоинструментальной промышленности
(Укргипромаш)

Согласованы
с Госстроем СССР и ГКНТ
24 декабря 1985 г.

Утверждены
Минстанкопромом
27 марта 1986 г.

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ

**технологического проектирования предприятий
машиностроения, приборостроения и металлообра-
ботки. Ремонтно-механические цехи**

ОНТП-09-85

Всесоюзный научно-исследовательский институт информации и технико-
экономических исследований по машиностроению и робототехнике

(ВНИИТЭ.П)

Москва 1986

658.53
УДК 658.512
658.2:621

"Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Ремонтно-механические цехи. (Пересмотр действующих)" разработаны Украинским государственным проектным и конструкторским институтом машиностроительной и станкоинструментальной промышленности (Укргипромаш). В разработке общесоюзных норм принимали участие институты "Гипроавтопром", "Гипротяжмаш", проектные организации Минаэлектротехпрома, Минприбора и Минпромсвязи.

С введением в действие настоящих норм утрачивают силу:

"Нормы технологического проектирования ремонтно-механических цехов и ремонтных баз машиностроительных заводов", арх. № 18589 и разработанные Гипроавтопромом в 1973 г. и утвержденные Минавтопромом;

"Межотраслевые нормы технологического проектирования ремонтно-механических цехов предприятий приборостроения", утвержденные Минрадиопромом в 1979 году, а также Ведомственные нормы технологического проектирования аналогичного назначения.

Настоящие нормы согласованы с ГУПО МВД СССР и Министерством здравоохранения СССР.

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Директор | Б.И.Кривошапка |
| Главный инженер | Б.Ф.Сирота |
| Начальник технического отдела | Ю.И.Шигимага |
| Руководитель темы | С.И.Глушак |
| Ответственный исполнитель | В.Н.Тимохин |

Отзывы и предложения направлять по адресу:
310057, Харьков, ул.Пушкинская, 32.

| | | |
|---|--|--|
| Министерство станкостро- ительной и инст- рументальной промышленности (Минстанкопром). | Общесоюзные нормы технологи- ческого проектирования пред- приятий машиностроения, прибор- остроения и металлообработки. Ремонтно-механические цехи | УПД 02-00 Минстанкопром Взамен норм арх. № 18589- и Гидроавто- пром, утверж- денных в 1973 году |
|---|--|--|

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Ремонтно-механические цехи" предназначены для использования при проектировании вновь строящихся, реконструируемых, расширяемых и технически перевооружаемых ремонтно-механических цехов (РМЦ), а также участков по ремонту оборудования (УРО) в производственных и вспомогательных корпусах предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки.

I.2. Ремонтно-механические цехи предназначены для выполнения следующих работ, осуществляемых в процессе эксплуатации предприятия (объединения):

изготовления запасных частей и сменных деталей для установленного в цехах оборудования и средств механизации и автоматизации;

выполнения капитальных ремонтов оборудования;

выполнения текущих ремонтов и технического диагностирования состояния отдельных узлов и систем оборудования;

выполнения работ по модернизации оборудования, технике безопасности.

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Внесены институтом "Укрспромаш" | Утверждены Министерством станкостроительной и ин- струментальной промышлен- ности 27 марта 1986 г. | Срок введения в действие 1 июля 1986 г. |
|------------------------------------|---|---|

Нормы учитывают получение запасных быстроизнашиваемых узлов и деталей от предприятий-изготовителей оборудования.

Фирменный ремонт и техническое обслуживание уникального, прецизионного оборудования, роботизированных комплексов и станков с ЧПУ должен производиться заводами-изготовителями путем создания сервисных технических пунктов. Включение указанного оборудования в программу РМЦ допускается при соответствующем обосновании.

В соответствии с уровнем развития специализированных предприятий по ремонту и обеспечению запасными частями металло- и деревообрабатывающего отечественного оборудования настоящими нормами принято централизованное обеспечение от общей потребности:

| | |
|---|--------|
| по производству запасных частей и сменных деталей | - 50%; |
| по производству капитальных ремонтов | - 40%. |

1.3. Настоящие нормы устанавливают порядок проектирования механических и слесарных участков ремонтно-механических цехов и участков по ремонту оборудования.

Термообработка, изготовление поковок и отливок для ремонтных нужд, металлопокрытия, окраска, как правило, выполняются в цехах основного или вспомогательного производства. На заводах с общим количеством свыше 1000000PE и также при отсутствии указанных работ в составе предприятия указанные работы выполняются в ремонтно-механическом цехе.

В этом случае проектирование термических, кузнечных и других участков следует вести по соответствующим общесоюзным нормам технологического проектирования. В настоящих нормах приведены данные для определения программы указанных участков.

Изготовление нестандартизированного оборудования, средств механизации и автоматизации производства, оргоснастки, ремонт электрооборудования, теплоэнергетического оборудования, трубопроводов производится в соответствующих специализированных цехах.

1.4. Ремонтно-механические цехи на предприятиях состоят, как правило, из следующих участков:

- диагностики;
- мойки оборудования;
- разборочно-сборочного;
- заготовительного;
- механической обработки;
- восстановления изношенных деталей;

ремонта гидроаппаратуры и пневмоаппаратуры;
 ремонта оборудования с ЧПУ, роботизированных комплексов и
 гибких модулей (проектируется при соответствующем обосновании);
 окраски;
 металлопокрытий;
 термообработки;
 кузнечного;
 ремонтного литья;
 цеховых кладовых.

В состав ремонтного хозяйства предприятия включаются также:
 участки ремонта оборудования в производственных и вспомога-
 тельных корпусах (блоках) предприятия;

склад запасных частей к оборудованию.

1.5. Заготовительные участки следует организовывать едины-
 ми для всех вспомогательных цехов.

1.6. В основу пересмотренных норм положена "Типовая систе-
 ма технического обслуживания и ремонта металло- и деревообра-
 бывающего оборудования" (М.ЭНИМС, 1985 г.), "Рациональная систе-
 ма технического обслуживания и ремонта станков с устройствами
 ЧПУ" (М., ЭНИМС, 1979 г.).

2. РЕЖИМ РАБОТЫ И ФОНДЫ ВРЕМЕНИ

2.1. Режим работы ремонтно-механических цехов и участков
 ремонта оборудования принимается двухсменным. Эффективный годо-
 вой фонд времени работы оборудования и рабочих принимается по
 "Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий
 машиностроения, приборостроения и металлообработки. Фонды време-
 ни работы оборудования и рабочих".

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ РЕМОНТНОЙ СЛОЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ

3.1. Форма задания для проектирования ремонтно-механичес-
 кого хозяйства приводится в табл. I.

Таблица I

| Вид оборудования (примерный перечень) | Количество об- служиваемых ре- монтом физичес- ких единиц обо- рудования, шт. | Ремонтная сложность оборудова- ния, РЕ | Общая ремонт- ная сложность оборудования, РЕ _ц |
|--|---|---|--|
| Металлорежущее | | | |
| Кузнечное | | | |
| Прессовое | | | |
| Деревообрабатывающее | | | |

| Вид оборудования (примерный перечень) | Количество об- служиваемых ре- монтом физичес- ких единиц обо- рудования, шт. | Ремонтная сложность оборудова- ния, PE | Общая ремонт- ная сложность оборудования, PE _ц |
|--|---|---|--|
| Литейное | | | |
| Промышленные роботы | | | |
| Подъемно-транспорт- ное | | | |
| ИТОГО: | | | |

3.2. Ремонтную сложность оборудования по производствам следует определять по "Таблицам ремонтосложности металло- и деревообрабатывающего оборудования" (ЭНИМС, М., -1985 г.) и по отраслевым нормативным документам.

3.3. В расчетное количество обслуживаемого ремонтом оборудования включается производственное и вспомогательное технологическое и подъемно-транспортное оборудование цехов и служб предприятия.

3.4. Общая ремонтная сложность оборудования (PE_ц), принимаемая для определения количества основных металлорежущих станков по табл.2, определяется по формуле

$$PE_{ц} = PE K_1 K_2, \quad (I)$$

где: PE - итоговая ремонтная сложность оборудования (по табл. I);

K₁ = 1,05 - коэффициент, учитывающий неучтенное оборудова-
ние;

K₂ - коэффициент, учитывающий использование ремонтируемого оборудования: 0,85 - для единичного, мелкосерийного и среднесерийного производств; 0,8 - для крупносерийного и массового производств.

4. НОРМЫ ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА ОСНОВНЫХ СТАНКОВ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА ЗАВОДА

Таблица 2

| Общая ремонтная сложность оборудования, PE _ц | Количество основных металлорежущих станков ремонтно-механического хо- зяйства завода при серийности основ- ного производства, шт. | | |
|--|--|---------------------|-----------------------------------|
| | массовое и крупно- серийное | средне- серийное | единичное и мелко- серийное |
| 6300 | Минимальный комплект (м.к.) | М.к. | М.к. |

Продолжение табл.2

| Общая ремонтная сложность оборудования, PE _п | Количество основных металлорежущих станков ремонтно-механического хозяйства завода при серийности основного производства, шт. | | |
|---|---|-----------------|----------------------------|
| | массовое и крупно-серийное | средне-серийное | единичное и мелко-серийное |
| 10000 | 19 | М.к. | М.к. |
| 16000 | 30 | 23 | 21 |
| 25000 | 39 | 31 | 28 |
| 40000 | 59 | 46 | 41 |
| 63000 | 84 | 65 | 59 |
| 100000 | 125 | 98 | 88 |
| 160000 | 200 | 156 | 140 |
| 250000 | 313 | 244 | 219 |

Нормы общего количества станков определены исходя из значений годовой станкоемкости одной ремонтной единицы, приведенной в табл.23, и коэффициентов использования оборудования (табл.3).

Промежуточные значения общего количества оборудования следует принимать методом интерполяции.

При увеличении обеспечиваемых уровней получения со стороны запасных частей и производства капитальных ремонтов от указанных, нормы табл.2 следует уменьшать:

на 5% - на каждые 10% повышения уровня централизованного обеспечения запасными частями;

на 2% - на каждые 10% повышения уровня выполнения капитальных ремонтов специализированными заводами.

4.1. Средние коэффициенты многостаночного обслуживания и использования оборудования приводятся в табл.3.

Таблица 3

| Общее количество PE обслуживаемого оборудования предприятия | Коэффициент многостаночного обслуживания | Средний коэффициент использования оборудования, K _и | |
|---|--|--|----------------------------------|
| | | по ремонтно-механическому цеху | по участкам ремонта оборудования |
| От 6300 до 25000 | 1,1 | 0,75 | 0,70 |
| Св. 25000 до 63000 | 1,2 | 0,80 | 0,75 |
| Св. 63000 до 100000 | 1,3 | 0,85 | 0,80 |

4.2. Распределение основного оборудования между ремонтно-механическим цехом (РМЦ) и участками ремонта оборудования (УРО)

Распределение оборудования между РМЦ и УРО (корпусными, цеховыми) зависит от принятого метода организации ремонта оборудования на заводе:

централизованного, при котором все виды ремонтных работ выполняет РМЦ;

смешанного, при котором РМЦ выполняет капитальные ремонты, а участки ремонта оборудования в корпусах производят текущие ремонты и осмотры оборудования.

Примерное количество основного оборудования УРО приведено в табл.4.

Таблица 4

| Общее количество основного оборудования ремонтного хозяйства завода, шт. | Примерное количество основного оборудования УРО при производстве, шт. | | |
|--|---|-----------------|----------------------------|
| | массовое и крупно-серийное | средне-серийное | мелко-серийное и единичное |
| 25 | 5 | 5 | 4 |
| 40 | 12 | 8 | 6 |
| 63 | 22 | 16 | 13 |
| 100 | 40 | 25 | 20 |
| 160 | 70 | 48 | |
| 250 | 120 | - | |

Общее количество основного оборудования РМЦ-УРО не должно превышать количества оборудования, полученного по табл.2, в том числе и при создании объединенных цехов в составе крупных предприятий и комплексов.

В случаях, когда по расчету общее количество основного оборудования ремонтно-механического хозяйства получается менее 20 единиц, УРО в корпусах (блоках) не создаются и все ремонтные работы выполняются РМЦ.

В корпусе (блоке цехов), где размещается РМЦ, УРО не создаются.

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОГО МЕТАЛЛОРЕЗУЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ТИПАМ СТАНКОВ В РМЦ. СОСТАВ МИНИМАЛЬНОГО КОМПЛЕКТА ОСНОВНЫХ СТАНКОВ. СОСТАВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.1. Распределение основного металлорежущего оборудования по типам осуществляется по табл.5.

Таблица 5

| Тип станков | Доля в общем объеме, % |
|---|------------------------|
| Токарные и револьверные | 39-51 |
| Карусельные | ж |
| Горизонтально-расточные | ж |
| Поперечно-строгальные | 3-4 |
| Продольно-строгальные | 2-3 |
| Долбежные | 2-3 |
| Универсально- и горизонтально-фрезерные | 9-11 |
| Вертикально-фрезерные | 8-10 |
| Зубообрабатывающие | 7-8 |
| Круглошлифовальные | 5-6 |
| Внутришлифовальные | 2-3 |
| Плоскошлифовальные | 4-5 |
| Специальные шлифовальные | 2-3 |
| Сверлильные с диаметром сверления более 50 мм | 1-2 |
| Прочие | 3-4 жж |
| Итого: | 100 |

* Карусельные, горизонтально-расточные станки допускается принимать при наличии на предприятии крупного ремонтируемого оборудования за счет уменьшения количества токарных станков.

жж В составе "прочее оборудование" предусматривать оборудование для ремонта гидро- и пневмоаппаратуры, в зависимости от необходимости его применения для конкретных условий (хонинговальный, доводочный, резьбонарезной и др.).

5.2. При расчетном числе основных металлорежущих станков РМЦ менее 15 единиц на предприятиях следует принимать минимальный комплект оборудования по табл.6.

Таблица 6

| Тип станка | Техническая характеристика | Количество станков, шт. |
|----------------------------------|---|-------------------------|
| Токарно-винторезный | Наибольший диаметр обработки х межцентровое расстояние, мм: | |
| | 400x710 | I |
| | 400x1000 | 2 |
| | 400x1400 | I |
| | 630x1400 | I |
| | 630x2800 | I |
| Радиально-сверлильный | Диаметр сверления 50 мм | I |
| Универсально-фрезерный | Размеры стола 320x1250 мм | 2 |
| Вертикально-фрезерный | Размеры стола 320x1250 мм | I |
| Поперечно-строгальный | Ход 700 мм | I |
| Долбежный | Ход 200 мм | I |
| Круглошлифовальный универсальный | Диаметр 280, длина 700 мм | I |
| Плоскошлифовальный | Размеры стола 200x630 мм | I |
| Зубофрезерный | Наибольший диаметр шестерни 320 мм | I |
| Итого: | | 15 |

5.3. При отсутствии в цехах завода продольно-строгальных и расточных станков, а также в случае невозможности кооперирования с другими предприятиями, допускается включать их в счет общего количества станков минимального комплекта.

5.4. Состав и количество прочего основного оборудования следует принимать необходимым комплектом в зависимости от количества основного металлорежущего оборудования РМЦ согласно табл.7.

Таблица 7

| Виды оборудования | Количество основного металлорежущего оборудования РМЦ | | | | | | |
|--------------------------|---|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 16 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 |
| Заготовительный участок | | | | | | | |
| Ножницы приводные | - | - | - | I | I | I | I |
| Станок фрезерно-отрезной | I | I | I | I | 2 | 2 | 3 |

Продолжение табл.7

| Вид оборудования | Количество основного металлорежущего оборудования РМЦ | | | | | | |
|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 16 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 |
| Молот ковочный Участок восстановления | - | I | I | I | - | - | - |
| Установка импульсно-дуговой электроднаплавки | - | - | I | I | I | I | 2 |
| Пост газовой сварки, резки и наплавки | I | I | I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Стенд для газопламенной закалки Участок мойки оборудования | - | - | - | I | I | I | I |
| Машина моечная | - | - | - | - | I | I | 2 |
| Ванна моечная Разборочно-сборочный участок | I | I | I | I | I | I | I |
| Станок сверлильный (диаметр сверления до 50 мм) | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 10 |
| Пресс гидравлический | - | - | I | I | I | 2 | 2 |
| Пресс ручной | I | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Стенд сборочно-разборочный | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |

5.5. Вспомогательное оборудование следует принимать необходимым комплектом в зависимости от количества основного металлорежущего оборудования по табл.8.

Таблица 8

| Наименование типов оборудования, станков | Количество основного металлорежущего оборудования РМЦ | | | | | | |
|--|---|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 16 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 |
| Обдирочно-шлифовальный | I | I | I | I | 2 | 2 | 3 |
| Настольно-сверлильный | I | 2 | 3 | 3 | 5 | 7 | 11 |
| Переносной плоскошлифовальный | - | - | I | I | I | I | I |
| Плита контрольная | I | I | I | 2 | 3 | 4 | 4 |
| Плита разметочная | I | I | I | 2 | 3 | 4 | 4 |

6. СОСТАВ ОСНОВНОГО МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО И
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ УРО

6.1. Состав основного металлорежущего оборудования УРО приведен в табл.9.

Таблица 9

| Наименование типов оборудования, станков | УРО с количеством основных металлорежущих станков | | | | |
|--|---|---|----|----|----|
| | 4 | 7 | 10 | 16 | 25 |
| Токарно-винторезные | 2 | 3 | 4 | 8 | 12 |
| Радиально-сверлильные | - | - | - | 1 | 1 |
| Универсально-фрезерные | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Вертикально-фрезерные | - | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Поперечно-строгальные | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Долбежные | - | - | - | 1 | 1 |
| Плоскошлифовальные | - | - | 1 | 1 | 2 |
| Универсально-шлифовальные | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Пресс гидравлический | - | - | - | - | 1 |
| Пресс ручной | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Трансформатор сварочный | - | - | 1 | 1 | 2 |
| Пост газовой сварки | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ванна моечная | - | - | 1 | 1 | 1 |

6.2. Состав вспомогательного оборудования УРО приведен в табл.10.

Таблица 10

| Наименование типов оборудования, станков | УРО с количеством основных станков | | | | |
|--|------------------------------------|---|----|----|----|
| | 4 | 7 | 10 | 16 | 25 |
| Вертикально-сверлильные (диаметр сверления до 35 мм) | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Настольно-сверлильные | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Обдирочно-шлифовальные | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Плита контрольная | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Плита разметочная | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

7. НОРМЫ ГОДОВОГО РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

7.1. Нормы годового расхода материалов на один основной металлорежущий станок РМЦ определяются по табл. II.

Таблица II

| Количество основных металлорежущих станков РМЦ, шт. | Норма годового расхода материалов на основной металлорежущий станок РМЦ, т |
|---|--|
| До 25 | 15 |
| 40 | 17 |
| 63 | 17 |
| 100 | 18 |
| 160 и более | 20 |

7.2. Нормы расхода материалов даны для комплексных предприятий с заготовительными цехами; при отсутствии заготовительных (литейного и кузнечного) цехов к нормам применяется коэффициент 0,8.

7.3. Нормы расхода материалов даны из расчета работы РМЦ в 2 смены, при работе в 3 смены следует применять коэффициент 1,3.

7.4. В зависимости от преобладающего вида ремонтируемого оборудования к нормам табл. I5 применяются следующие коэффициенты: для оборудования массой свыше 10 т - 1,1; для оборудования массой 2 т - 0,7-0,8.

7.5. Нормы годового расхода материалов на один основной металлорежущий станок УРО определяются по табл. I2.

Таблица I2

| Количество основных металлорежущих станков УРО, шт. | Норма годового расхода материала на основной металлорежущий станок УРО, т | |
|---|---|-------------------|
| | в литейных, кузнечных и прессовых корпусах | в прочих корпусах |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 5,5 | 7 |
| 10 | 6 | 8 |
| 16 | 6,5 | 9 |
| 25 | 7 | 10 |

7.6. Примерное распределение расхода материалов по видам определяется по табл.13.

Таблица 13

| Виды материалов | Доля в общем объеме, % | |
|----------------------------|------------------------|-----|
| | РМЦ | УРО |
| Литье стальное | 7 | 3 |
| Литье чугунное | 25 | 16 |
| Литье цветное | 5 | 2 |
| Углеродистые стали-прокат | 34 | 55 |
| То же, поковки | 8,5 | 4 |
| Легированные стали-прокат | 16 | 16 |
| То же, поковки | 4 | 4 |
| Лаки, краски, растворители | 0,5 | - |
| Итого: | 100 | 100 |

Примечание. Коэффициент использования материалов составляет 70-75% общего годового расхода.

7.7. Расход вспомогательных, смазочно-охлаждающих материалов и расход энергоносителей (электроэнергия, сжатый воздух, вода, пар) следует принимать по "Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи".

7.8. Исходные данные для проектирования заготовительных, термических, кузнечных и гальванических участков приведены в табл.14.

Таблица 14

| Вид металла | Количество литья, поковок и термически обрабатываемого металла, по отношению к годовому расходу металла, % | | |
|------------------------|--|---------|-----------------|
| | литье | поковки | термо-обработка |
| Чугун | 100 | - | - |
| Сталь конструкционная | - | 35-40 | 30-35 |
| Сталь легированная | - | 60-70 | 60-70 |
| Стальное литье | 100 | - | - |
| Сплавы цветные (литье) | 100 | - | - |

7.9. Металлопокрытия для нужд ремонтного производства. Примерная программа участка металлопокрытий для ремонтных целей определяется из расчета (на I основной станок РМЦ):
 меднение - 0,3-0,4 дм²/сут.;
 твердое хромирование - 4-6 дм²/сут.;
 декоративное хромирование,
 оксидирование и никелирование - 0,4-0,6 дм²/сут.;
 грунтовка и окрашивание - 0,5 м²/ГРЕ.

8. НОРМЫ ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ НА ЕДИНИЦУ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ РМЦ И УРО

8.1. Общая площадь на единицу основного металлорежущего оборудования, принятого по табл.2, определяется по табл.15.

Таблица 15

| Количество основного металлорежущего оборудования цеха, участка, шт. | Нормы общей площади на единицу основного металлорежущего оборудования, м ² | |
|--|---|-----|
| | РМЦ | УРО |
| 4 | - | 31 |
| 7 | - | 30 |
| 10 | - | 29 |
| 15 | 48 | 28 |
| 25 | 46 | 27 |
| 40 | 44 | - |
| 63 | 42 | - |
| 100 | 40 | - |
| 160 и более | 38 | - |

8.2. В зависимости от вида ремонтируемого оборудования к данным табл.15 применяются следующие коэффициенты:

для оборудования массой свыше 10 т - 1,2;

для оборудования массой до 2 т - 0,8.

8.3. В показатели общей площади цехов включены площади трансформаторных встроенных подстанций, тепловых вводов и пунктов, помещений установки для вентиляции и кондиционирования воздуха, встроенных санузлов, цеховых и корпусных магистральных проездов, цеховых складов и кладовых, в соответствии п.1.4 СНиП П-90-81.

8.4. При наличии станков с ЧПУ в составе оборудования РМЦ показатель общей площади для станков с ЧПУ следует принимать с коэффициентом K=1,5.

Нормы общей площади на единицу оборудования учитывают площади цеховых кладовых.

9. НОРМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

9.1. Нормы расстояний между станками и от станков до строительных элементов зданий, между сборочными столами и верстаками, а также ширина проездов и расстояние между рядами станков при механизированном верхнем и напольном транспорте следует принимать по "Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообработывающие и сборочные цехи".

10. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

10.1. Размещение складов литья, металла, запасных частей для оборудования рекомендуется в одноэтажных зданиях и на открытых площадках по ходу технологического процесса с учетом максимального приближения к цехам-потребителям с минимальной протяженностью грузопотоков.

Хранение заготовок и запасных частей осуществляется на многоярусных стеллажах и в штабелях.

В качестве основных средств механизации предусматриваются краны-штабелеры.

10.2. Склады металла следует проектировать по "Общесоюзным нормам технологического проектирования общезаводских складов машиностроительных, приборостроительных и металлообработывающих предприятий".

10.3. Нормы для расчета площадей цеховых кладовых приведены в табл.16.

Таблица 16

| Наименование помещений | Нормы площади на единицу основного металлорежущего оборудования, $\text{PMI}, \text{м}^2$ |
|---|---|
| Кладовая: металла, заготовок и полуфабрикатов; запасных частей к оборудованию; комплектующих изделий; обменного фонда | 1,9-2,5 |
| Кладовая инструмента, приспособлений и абразивов | 1,2 |
| Кладовая деталей и узлов, подлежащих ремонту | 0,3-0,5 |
| Кладовая вспомогательных материалов (включая хранение масел) | 0,1-0,15 |

Кладовые вспомогательных материалов (включая хранение масел), как правило, предусматриваются общекорпусными.

Меньшие значения табл.16 следует принимать для ФМЦ с общим количеством РЕ свыше 100000.

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЯМ

II.1. Технологические требования к зданиям (размеры унифицированных пролетов, требования к полам и отделке помещений, вид и грузоподъемность подъемно-транспортных средств) следует принимать по "ОНТП предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цеха".

12. НОРМЫ РАСЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ

12.1. Нормы и методика расчета численности работающих приводятся в табл.17.

Таблица 17

| Наименование групп работающих | Данные для расчета |
|--|--|
| <p>I. Основные работы Станочники</p> | $P_{ст} = \frac{M \cdot K_{см} \cdot K_{и}}{K_{сп}} \quad (2)$ <p>где: M - количество основных металло-режущих станков; $K_{см}$ - количество смен; $K_{и}$ - коэффициент использования оборудования, табл.3; $K_{сп} = 1,1-1,3$ - коэффициент много-станочного обслуживания, табл.3.</p> |
| <p>Слесари и прочие (сварщики, маляры и др.)</p> | $P_{сл} = \frac{C \cdot T \cdot K_{з.ч} \cdot K_{к.р}}{\Phi} \quad (3)$ <p>где: C - общая ремонтная сложность оборудования, табл.2; T - трудоемкость слесарных работ на 1РЕ; табл.23; $K_{з.ч} \cdot K_{к.р}$ - коэффициенты, учитывающие: централизованное обеспечение запасными частями и выполнение на стороне капитальных ремонтов; Φ - фонд времени рабочего.</p> |

| Наименование групп рабочих: | Данные для расчета |
|-------------------------------------|--|
| 2. Вспомогательные рабочие | 13-15% от численности основных рабочих |
| 3. Инженерно-технические работники | 8-10% от общей численности рабочих |
| 4. Служащие | 1,5-2% от общей численности рабочих |
| 5. Младший обслуживающий персонал | 1,0-1,5% от общей численности рабочих |
| 6. Работники ОТК: | |
| рабочие-контролеры | 2-3% от численности основных рабочих |
| инженерно-технические работники ОТК | 8-10% от численности рабочих-контролеров |

Меньшее значение процента следует относить к цехам с общим количеством свыше 50000 PE, большее значение - к цехам до 50000 PE.

Для предприятий приборостроения данные табл.17 принимать с коэффициентом 0,67.

Коэффициенты $K_{з.ч}$ и $K_{к.р}$ принимать исходя из того, что каждому изменению на 10% принятого в нормах уровня централизованного обеспечения запасными частями или уровня выполнения на стороне капитальных ремонтов соответствует снижение трудоемкости слесарных работ на 3%.

Численность работающих в первую смену (при двухсменной работе) следует принимать:

- основных рабочих - 55-60%;
- вспомогательных рабочих - 60-65%;
- инженерно-технических работников - 60-65%;
- служащих - 85-90%;
- младшего обслуживающего персонала - 75-80%.

Численность ИТР, работающих в цехе, - 40-45%,
в конторских помещениях - 55-60%.

12.2. Номенклатура и методы расчета численности вспомогательных рабочих приведены в табл.18.

Таблица 18

| Вид работы | Профессии вспомогательных рабочих | Расчетные данные для определения численности рабочих (одной смены) |
|--|---|--|
| Ремонт оснастки, приспособлений и инструмента | Станочники и слесари мастерской по ремонту инструмента и приспособлений | По "Общесоюзным нормам технологического проектирования машиностроительных, приборостроительных и металлообрабатывающих предприятий. Цехи по производству инструмента и технологической оснастки" |
| | Дежурные электромонтеры | По ОНТП предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Электроремонтные цехи (отделения) |
| | Смазчики | Из расчета обслуживания одним рабочим 200-250 ед. оборудования |
| Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы | Водители напольного транспорта | По количеству единиц напольного транспорта и числу смен их работы |
| | Крановщики и стропальщики | По ОНТП предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообработывающие и сборочные цехи |
| Уборка производственных помещений (механизованная) | Уборщики производственных помещений цеха | По ОНТП предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообработывающие и сборочные цехи |
| Складское хозяйство | Кладовщики кладовых (заготовок, промежуточной и т.д.) | 1 чел. на 55-65 чел. основных рабочих, но не менее 1 кладовщика в смену |
| | Кладовщики-раздатчики инструмента, приспособлений абразивов | 1 чел. на 45-55 чел. основных рабочих |

12.3. Степень охвата рабочих механизированным трудом.

12.3.1. Степень охвата механизированным трудом есть выраженное в процентном отношении количество рабочих, работающих на машинах, станках, механизмах, а также с механизированным инструментом, к общему количеству рабочих цеха.

К рабочим механизированного труда следует относить:

- станочников;
- слесарей, работающих с механизированным (пневматическим, электрофицированным) инструментом;
- рабочих на прессах и ножницах;

газо- и электросварщиков, работающих на сварочных машинах для точечной, шовной, стыковой сварки с пантографами, и других, работающих без применения ручных электродержателей или газовых горелок;

водителей безрельсового транспорта;

крановщиков;

уборщиков отходов, производственных и бытовых помещений, работающих на машинах для мытья полов, подметально-уборочных и т.д.

В общую численность рабочих для расчета степени охвата механизированным трудом не следует включать рабочих, занятых на ремонте оборудования и оснастки цеха, а также наладчиков оборудования.

12.3.2. Степень охвата рабочих механизированным трудом (в среднем) приведена в табл.19.

Таблица 19

| Наименование | Степень охвата рабочих механизированным трудом, % |
|---|---|
| Ремонтно-механический цех | 75-80 |
| Участок ремонта оборудования в корпусах | 65-70 |

12.3.3. Степень и уровень автоматизации производств.

Расчет степени и уровня автоматизации производства следует производить в соответствии с "Методическими указаниями по оценке степени и уровня автоматизации производства", утвержденными постановлением ГКНТ СССР 7 августа 1985 г. № 425.

12.4. Распределение рабочих по группам санитарной характеристики производственных процессов (согласно СНиП П-92-76) определяется по табл.20.

Таблица 20

| Наименование профессий | Группа производственного процесса |
|---|-----------------------------------|
| Водители напольного транспорта (электротележек, электропогрузчиков и др.) | Іб |
| Кладовщики | —" |
| Крановщики | —" |
| Контролеры | —" |
| Раздатчики инструмента | —" |
| Распределители работ | —" |

| Наименование профессий | Группа производственного процесса |
|---|-----------------------------------|
| Слесари-электрики | Иб |
| Станочники на разных станках без применения охлаждающей жидкости (кроме обработки чугуна) | —" |
| Уборщики конторских и бытовых помещений (при механизированной уборке) | —" |
| Заточники инструмента (с применением охлаждающих жидкостей) | —" |
| Слесари по ремонту оборудования | Ив |
| Смазчики | —" |
| Станочники на электроискровых станках | —" |
| Станочники на разных станках с применением охлаждающей жидкости (кроме обработки чугуна) | —" |
| Стропальщики | —" |
| Наладчики | —" |
| Уборщики отходов и стружки | —" |
| Уборщики производственных помещений | —" |
| Электросварщики | Пб |
| Гидропескоструйщики | —" |
| Мойщики деталей с применением безопасных растворов | Пв |
| Рабочие на станках по обработке чугуна | —" |
| Резчики изоляционных материалов | Пг |
| Шлифовальщики и заточники на станках без применения охлаждающей жидкости | —" |
| Рабочие участка металлопокрытий | Шб |
| Мойщики деталей в органических растворителях и щелочных растворах* | —" |

* Для мойки с применением воды. В случаях применения для мойки веществ I и 2 классов опасности (см. СН 245-71) или веществ, опасных при проникновении через кожу, процесс следует относить к группе Ша, при применении остальных вредных веществ - к группе Шб.

12.5. Расчет норм освещенности.

Разряды зрительных работ определяются по СНИП П-4-79. Рекомендуемые разряды зрительных работ по участкам РМЦ приводятся в табл.21.

Таблица 21

| Наименование участков | Разряд зрительных работ |
|--|-------------------------|
| Участок мойки оборудования | 4 |
| Участки заготовок, нормалей; склады-металлов | 4 |
| Участок механической обработки запасных частей | 3 |
| Участок восстановления изношенных деталей | 4 |
| Участки разборочно-сборочные | 3 |
| Участок ремонта гидроаппаратуры | 3 |
| Вспомогательные службы и цеховые кладовые | 4 |

На отдельных рабочих местах (например, на прецизионной механической обработке, точных слесарных работах и т.п.) нормы освещенности следует увеличить на одну ступень по табл.1 СНИП П.4-79.

13. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

13.1. При проектировании ремонтно-механических цехов необходимо руководствоваться действующими нормами, инструкциями и правилами проектирования, правилами техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии по отдельным видам производства, а также санитарными правилами и стандартами ССБТ.

13.2. При проектировании ремонтно-механических цехов необходимо предусмотреть организацию рабочих мест с учетом требований эргономики в соответствии с ГОСТ 12.2.032-78 и ГОСТ 12.2.033-78.

13.3. Технологическое, подъемно-транспортное оборудование, электросети, КИП, автоматика, устанавливаемые в цехе, должны отвечать требованиям "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), а их эксплуатация - соответствовать "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

13.4. Применяемое в проектах ремонтно-механических цехов оборудование должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 12.2-003-74 и обеспечивать требования безопасности при монтаже (в необходимых случаях - демонтаже), эксплуатации, ремонте, транспортиро-

вании и хранения, при использовании отдельно или в составе комплексов и технологических систем.

13.5. В помещениях, где выделяется пыль и токсичные вещества, должна быть предусмотрена блокировка технологического оборудования с системой вентиляции, исключающей возможность работы оборудования при выключенной вентиляции.

13.6. Технологические источники вредных выделений (оборудование для промывки, шлифовальное и др.) должны быть максимально герметизированы или снабжены местными укрытиями, в которых с помощью вытяжной вентиляции необходимо создать разрежение, препятствующее выделению вредных веществ из укрытия.

13.7. Температура, влажность, скорость движения воздуха и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-76.

13.8. Предельно-допустимые уровни звукового давления на производственных участках должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003-83 и СНиП П-12.77 "Защита от шума", а величины вибраций - требованиям ГОСТ 12.1.012-78 и "Руководству по расчету и проектированию шумопоглощения в промышленных зданиях" (М., 1982 г.)

При проектировании участков, на которых применяются ультразвуковые установки, необходимо учитывать требования ГОСТ 12.1.001-83.

13.9. Эксплуатация баллонов со сжатым и сжиженными газами должна соответствовать "Правилам устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденным Госгортехнадзором СССР 19.10.70 г.

13.10. Баллоны со сжатым и сжиженными газами при газосварочных работах должны устанавливаться на расстоянии не менее 10 м от сварочной горелки, согласно "Правилам пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", утвержденным начальником ГУПО МВД СССР 29.12.1972 г., а также "Правилам безопасности в газовом хозяйстве" (М., 1980 г.).

13.11. Баллоны должны находиться на расстоянии не менее 1 м от приборов отопления и 10 м от нагревательных печей и других сильных источников тепла.

13.12. При производстве сварочных работ следует руководствоваться "Правилами техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах", а также "Санитарными правилами при сварке, наплавке и резке металлов" (Москва, 1973 г.).

13.14. При проектировании участков промывки и обезжиривания необходимо руководствоваться ГОСТ 12.3.008-75. Для промывки и

обезжиривания деталей применяются негорючие моющие составы и вещества. Применение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей для этих целей допускается, если по технологии негорючие составы или другие безопасные в пожарном отношении способы очистки не могут быть применены.

13.15. При проектировании ремонтно-механического цеха необходимо учитывать основные положения гигиены труда и промышленной санитарии в соответствии с "Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию" (Москва, 1974 г.).

13.16. При проектировании ремонтно-механического цеха необходимо учитывать требования к естественному и искусственному освещению в соответствии со СНиП П-4-79 "Искусственное и естественное освещение".

13.17. При отнесении подразделений ремонтно-механических цехов к категории и классу пожарной и взрывной опасности необходимо руководствоваться "Нормативами по отнесению производства электромеханической промышленности по категориям и классам пожарной и взрывной опасности", РМ 484-74.

13.18. При проектировании пожароопасных участков должны быть учтены требования СНиП П-90-81 "Производственные здания промышленных предприятий" и СНиП П-2-80 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений".

13.19. Вентиляция в пожароопасных участках должна быть выполнена в соответствии со СНиП П-33-75* "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

13.20. Количество и расположение эвакуационных выходов из пожароопасных помещений должно соответствовать требованиям СНиП П-90-81 "Производственные здания промышленных предприятий" и СНиП П-2-80 "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений".

13.21. Технологическое оборудование и трубопроводы, а также обслуживающий персонал, связанный с обработкой, приемом и перемещением веществ, являющимися диэлектриками (жидкостей, газов, паров), должны быть защищены от статического электричества в соответствии с действующим ГОСТ 12.01.018-79 ССБТ "Статическое электричество. Искробезопасность. Общие требования".

13.22. При выборе систем и средств пожаротушения, систем автоматической пожарной сигнализации необходимо руководствоваться отраслевыми перечнями помещений, зданий и сооружений предприятий, подлежащих обязательному оборудованию системы автоматической пожарной защиты, охранной и пожарной сигнализации.

13.23. При работе на оборудовании с применением смазочно-охлаждающих жидкостей необходимо выполнять требования "Правил техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металлов" и "Гигиенических требований к применению смазки и охлаждения режущих инструментов распыленными жидкостями".

13.24. В помещениях цехов уровень вибрации от работающего оборудования не должен на рабочих местах превышать допустимых величин параметров согласно требованиям ГОСТ 12.1.012-78.

14. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

14.1. Металлические отходы производств - стружку, листовую обрезь, высечку, концы прутков и др. - собирают в короба размером 1200x800x1200 мм (по сортам металла) и периодически вывозят на общезаводской склад металлоотходов.

14.2. Неметаллические отходы производства - бумажные, картонные, древесина, ветошь, а также масла, краски, химические материалы, мусор - собирают в короба и другую тару по видам и направляют на общезаводской склад отходов.

14.3. Для заточки твердосплавного инструмента и сбора пылевидных отходов следует предусматривать заточные станки, оборудованные индивидуальными пылеуловителями типа АЭ212 или ПА218Б.

14.4. При проектировании РМЦ, потребляющих более 20 кг твердосплавных пластинок в квартал с учетом покупного инструмента, предусматривать мероприятия, обеспечивающие сбор, хранение и сдачу отходов твердых сплавов (кусок, пыль, шлам) раздельно по видам и маркам твердых сплавов в соответствии с инструкцией Минцветмета от 12.11.71 г.

15. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

15.1. В целях охраны окружающей среды и защиты воздушного бассейна от выбросов вредных веществ проектами РМЦ предусматриваются следующие мероприятия:

устройство местных отсосов от технологического оборудования с последующей очисткой отсасываемого воздуха;

оборудование сушил и термических печей рециркуляционными вентиляционными системами, снабженными на выпусках очистными устройствами;

очистка выбрасываемых промстоков и нейтрализация вредных веществ в промстоках (на станциях нейтрализации), таких как жидкое стекло, хром;

замена вредных веществ в производстве безвредными, сухих способов переработки пылящих материалов - мокрыми;

для предохранения работающих от воздействия шумов и вибрации предусматривать применение глушителей, установку оборудования, генерирующего шум и вибрации, на виброизолирующие опоры типа ОБ-30, ОБ-31, фундаменты и амортизирующие виброковрики.

15.2. Участки с наиболее шумным оборудованием выделять в отдельные помещения с облицовкой стен и потолков шумопоглощающим материалом.

15.3. Предельно-допустимые уровни звукового давления на производственных участках должны соответствовать СНиП П-12-77 "Защита от шума" и требованиям ГОСТ 12.003-83, а величина вибраций - требованиям ГОСТ 12.1.012-78.

15.4. Отвод сточных вод и их очистку следует предусматривать в соответствии с действующими нормативными документами, определяющими условия слива и степень чистоты сточных вод.

15.5. Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в атмосфере воздуха населенных пунктов, воде водоемов должны соответствовать требованиям СН-245-71.

16. УКРУПНЕННЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РМЦ

16.1. Примерные показатели выпуска продукции РМЦ приведены в табл.22.

Таблица 22

| Количество основных станков РМЦ, шт. | Выпуск на один основной станок РМЦ, тыс.р. | Количество обслуживаемых ремонтных единиц, РЕ | |
|--------------------------------------|--|---|-------------------|
| | | одним работающим РМЦ | одним рабочим РМЦ |
| 16 | 10 | 115 | 125 |
| 25 | 11 | 125 | 137 |
| 40 | 12 | 135 | 150 |
| 63 | 14 | 150 | 165 |
| 100 | 16 | 165 | 180 |
| 160 | 20 | 175 | 190 |
| 250 | 23 | 190 | 205 |

16.2. Годовая трудоемкость одной ремонтной единицы.

Трудоемкость станочных и слесарных работ на РЕ в расчете на год с учетом серийности производства приведена в табл.23.

Таблица 23

| Виды работ | Общая ремонтная сложность оборудования, тыс.РЕ | Принятые трудоемкости станочных (ст.ч.) и слесарных (чел.ч.) работ на IPE за цикл | Трудоемкость на IPE в расчете на год при серийности производства | | |
|------------|--|---|--|----------|---------------|
| | | | массовое и крупносерийное | серийное | мелкосерийное |
| Станочные | До 20 | 18 | 5,1 | 4,0 | 3,6 |
| Слесарные | До 20 | 49 | 7,5 | 5,8 | 5,2 |
| Станочные | 20-50 | 16 | 4,6 | 3,6 | 3,2 |
| Слесарные | 20-50 | 45 | 6,9 | 5,3 | 4,8 |
| Станочные | Свыше 50 | 15 | 4,3 | 3,4 | 3,0 |
| Слесарные | Свыше 50 | 41 | 5,5 | 4,3 | 3,8 |

17. НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

17.1. Рабочие места РМЦ должны быть оснащены оборудованием и организационной оснасткой, соответствующей характеру выполняемой работы, и соответствовать ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78.

17.2. При размещении технологического оборудования следует учитывать, что каждое рабочее место связано с предшествующими и последующими звеньями технологического и производственного процессов.

17.3. Расстановка оборудования и оргоснастки на рабочем месте должна обеспечивать:

- технологическую последовательность выполняемых операций;
- минимальное количество переходов;
- экономное использование площадей;
- свободный доступ к оборудованию и оргоснастке.

17.4. Организационная оснастка, используемая на рабочих местах, должна соответствовать требованиям НОТ и обеспечивать: соответствие внешнего вида требованиям технической эстетики и общему интерьеру рабочего места и производственного участка; удобство размещения и хранения материалов и инструмента.

17.5. Перечень оргоснастки, используемой на рабочих местах основных профессий, приведен в приложении к Межотраслевым требованиям и нормативным материалам по НОТ, книга 4.

17.6. В планах размещения цеха должны быть предусмотрены помещения для отдыха работающих (или зоны отдыха и психологической разгрузки).

17.7. Санитарно-гигиенические условия труда в производственных помещениях должны соответствовать требованиям СН 245-71.

17.8. Параметры микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха) в рабочей зоне производственных помещений должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-76.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | Стр. |
|---|------|
| 1. Общие положения | 3 |
| 2. Режим работы и фонды времени | 5 |
| 3. Определение общей ремонтной сложности оборудования по предприятию | 5 |
| 4. Нормы общего количества основных станков ремонтного хозяйства завода | 6 |
| 5. Распределение основного металлорежущего оборудования по типам станков в РМЦ. Состав минимального комплекта основных станков. Состав вспомогательного оборудования | 9 |
| 6. Состав основного металлорежущего и вспомогательного оборудования УРО | 12 |
| 7. Нормы годового расхода материалов | 13 |
| 8. Нормы общей площади на единицу основного оборудования РМЦ и УРО | 15 |
| 9. Нормы размещения оборудования | 16 |
| 10. Организация складского хозяйства | 16 |
| 11. Технологические требования к зданиям | 17 |
| 12. Нормы расчета численности работающих | 17 |
| 13. Охрана труда, техника безопасности, противопожарные мероприятия | 22 |
| 14. Утилизация отходов | 25 |
| 15. Охрана окружающей среды | 25 |
| 16. Укрупненные технико-экономические показатели по РМЦ | 26 |
| 17. научная организация труда | 27 |