**10.09.22 г.**

**Задание по МДК 04.02 Организационная структура машиностроительного предприятия**

*Тема:* ***Расчет потребности инструмента – задание на 2 часа***

*Цель:* Изучить содержание и особенности выполнения объемных расчетов инструментального обеспечения, проводимых на этапе предпроектных ис­сле­дований.

*Задачи:*

1. Изучить инструментальное обеспечение машиностроительного производства

2. Закрепить полученные знания решением задач.

3. Самостоятельно рассчитать инструментальное обеспечение машиностроительного производства

**Теоретический материал**

*Организация инструментального хозяйства предприятия*

Современные предприятия являются крупнейшими потребителями различных видов режущего инструмента, абразивного и мерительного инструментов и технологической оснастки. Кроме того, на каждом производстве используется технологическая оснастка, от качества которой и своевременности оснащения рабочих мест зависят результаты производства и деятельности предприятия в целом.

Величина оборотных средств, вложенных в инструменты и приспособления, колеблется от 15 до 40% общей суммы оборотных средств предприятия; их

удельный вес в себестоимости выпускаемой продукции - от 1,5 до 15%; причем

эти затраты тем выше, чем выше серийность производства.

От правильной организации работы по своевременному обеспечению

предприятия всеми видами оснащения зависит успех работы предприятия, качество выпускаемой продукции, ритмичность и рентабельность производства.

Для решения этих проблем на предприятиях создаются инструментальные хозяйства. Их состав зависит от типа и размера предприятия.

Назначение инструментального хозяйства предприятия заключается в

том, чтобы своевременно и в полном объеме удовлетворять потребности производственных подразделений в технологической оснастке с минимальными затратами.

Управление инструментальным хозяйством предприятия осуществляет

главный технолог или непосредственно главный инженер.

Основными задачами инструментального предприятия являются:

1) своевременное и бесперебойное обеспечение цехов, участков и рабочих мест основного производства качественной технологической оснасткой и инструментом;

2) повышение качества оснащения и рациональная организация его эксплуатации; 3) снижение затрат на изготовление, приобретение, хранение и эксплуатацию оснащения;

4) организация заточки и восстановления инструмента, ремонта оснастки и мерительного инструмента.

Для определения потребности в инструменте на какой-либо период времени необходимо установить номенклатуру потребляемого инструмента, расход инструмента, запасы и оборотный фонд инструмента.

Количество инструмента, которое полностью потребляется в производстве за определенный период, называется расходом инструмента. Количество инструмента, которое необходимо иметь в эксплуатации и в запасе для обеспечения бесперебойного хода производства, называется оборотным фондом.

Потребность в инструменте на планируемый период времени складывается из расхода инструмента и разницы между необходимым оборотным фондом

и его фактической величиной на начало периода.

Расход инструмента можно рассчитать тремя способами:

1. Статистический метод расчета. Здесь по отчетным данным бухгалтерского учета за прошлый период определяется фактический расход инструмента.

Затем полученный результат корректируется с учетом мероприятий по сокращению расхода инструмента, намеченных на плановый период, и на основе

этого получается плановый расход. Этот метод может дать значительную погрешность, поэтому рекомендуем применять его лишь в проектном и позаказном производствах либо производстве мелкими партиями.

2. Метод расчета по нормам оснастки. Под нормой оснастки понимается

количество инструмента, которое должно одновременно находиться на соответствующем рабочем месте в течение всего планового периода. Расход инструмента здесь определяется как произведение нормы оснастки и числа рабочих, одновременно применяющих данный инструмент, деленное на срок службы данного инструмента до полного износа.

3. Метод расчета по нормам расхода. Под нормой расхода понимается количество инструмента, расходуемого при обработке одной детали или изделия.

Расход инструмента определяется как произведение нормы расхода и количества единиц продукции, подлежащих выпуску в планируемом периоде.

Ниже приведены методика и задачи по расчету расхода и потребности

инструмента, по установлению норм запаса инструмента в местах его хранения

Расчет режущего инструмента осуществляется по формуле

где

– количество режущего инструмента определенного типоразмера, шт.;

N - число деталей, обрабатываемых данным инструментом по годовой

программе, шт.;

- машинное время на одну деталеоперацию, мин;

- число инструментов, одновременно работающих на станке, шт.;

- машинное время работы инструмента до полного износа, ч;

R- коэффициент преждевременного износа инструмента (принимается R= 0,05).

Машинное время работы инструмента до полного износа определяется по

Формуле

Где

L- допустимая величина стачивания рабочей части инструмента при заточках, мм;

l - средняя величина снимаемого слоя при каждой заточке, мм;

- стойкость инструмента, т.е. машинное время его работы между двумя переточками, ч.

Расход инструмента может быть установлен на основе нормы расхода на

какую-либо расчетную единицу (например, на 1000 деталей):

где

- норма расхода инструмента на расчетную единицу;

- количество деталей, принятое за расчетную единицу, шт.

В единичном и мелкосерийном производствах расход инструмента может

быть определен по формуле

где

- коэффициент машинного времени;

- коэффициент участия данного инструмента в обработке деталей.

Расчет потребности в мерительном инструменте производится по формуле

где

- количество измерений на одну деталь;

- выборочность контроля (в десятичных долях);

-количество измерений, выдерживаемых данным инструментом до полного износа.

Для калибров и скоб норма износа определяется по формуле

Где

v- коэффициент допустимого средневероятного износа мерителя (около 0,7);

- величина допустимого износа мерителя по ГОСТ, мкм;

В- норма стойкости мерителя (число измерений на 1 мкм износа мерителя);

-допустимое число ремонтов мерителя до полного износа ( =2).

Расчет потребности матриц штампа производится по формуле

где

- норма износа матрицы штампа, рассчитываемая по формуле

Где

L- величина допустимого стачивания матрицы, мм;

l - средний слой металла, снимаемого при переточке, мм;

U- количество ударов между двумя переточками;

- коэффициент, учитывающий снижение стойкости штампа после переточки.

Размер цехового оборотного фонда инструмента определяется по формуле

Где

-количество инструмента, находящегося на рабочих местах, шт.;

= количество режущего инструмента, находящегося в заточке и восстановлении, шт.;

- количество режущего инструмента, находящегося в инструментально-

раздаточных кладовых, шт.

Количество инструмента на рабочих местах при его периодической подаче определяется по формуле

где

- периодичность подачи инструмента к рабочим местам, ч;

-периодичность смены инструмента на станке, ч;

- количество инструментов, одновременно применяемых на одном рабочем месте;

-коэффициент резервного запаса инструмента на каждом рабочем месте

(величинана однорезцовых станках равна 1, а на многорезцовых – 2-4).

Периодичность смены инструмента определяется по формуле

Где

- штучное время на операцию, мин;

- машинное время на операцию, мин.

Количество инструмента, находящегося в заточке, определяется по формуле

где

- время от поступления инструмента с рабочего места в инструментально-раздаточную кладовую до возвращения его из заточки, ч (для простого инструмента = 8 ч, а для сложного – 16 ч).

Количество режущего инструмента, находящегося в запасе в инструментально-раздаточной кладовой, определяется по формуле

где

- среднесуточный расход инструмента за период между очередными его

поступлениями из центрального инструментального склада, шт. (= : 360);

-периодичность поставки инструмента из центрального инструменталь-

ного склада в инструментально-раздаточную кладовую цеха (как правило, по-

ставки производятся 2 раза в месяц, т.е.= 15 дн.);

- коэффициент резервного (страхового) запаса инструмента в инструментально-раздаточной кладовой (принимается = 0,1).

Норма запаса инструмента на центральном инструментальном складе устанавливается в соответствии с системой «минимум-максимум» (рис. 1).

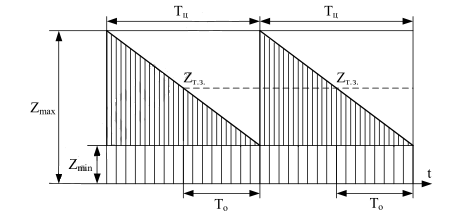


Рис. 1. График изменения запаса инструмента в ЦИС по системе

«минимум-максимум»

По системе «минимум-максимум» создается три нормы запаса:

1. минимальная норма запаса ( ) создается на случай задержки исполнения заказа на изготовление инструмента или перерасхода его цехами (по практическим данным в зависимости от величины расхода инструмента):
2. норма запаса, соответствующая точке заказа, при которой выдается заказ на изготовление или приобретение очередной партии инструмента:

где

- период времени между моментом выдачи заказа и поступлением инструмента на центральный инструментальный склад, дн.;

-среднедневной расход инструмента за период исполнения заказа;

3) максимальная норма запаса () достигается в момент поступления

заказа инструмента, определяется по формуле

где

- время между двумя поступлениями партий инструментов (длительность цикла), дн.

**Типовые задачи с решениями**

Годовая программа обрабатываемых ступенчатых шлицевых валиков –

N = 500 000 шт. Режим работы цеха – двухсменный. Эффективный фонд работы оборудования в одну смену= 1 975 ч. Материал заготовки –

сталь 20Х.

Технологический процесс механической обработки валиков представлен в

табл. 9.

Определить необходимое количество режущего и мерительного инструмента на годовую программу. Произвести расчет цехового фонда режущего инструмента.

**Решение**

1. Расчет машинного времени работы инструмента до полного его износа

производится по формуле (25). Подставляем в эту формулу соответствующие

данные из табл. 10, колонки 2-5, для первого резца и получаем

Аналогично выполняются расчеты и для других видов режущего инструмента, результаты сводятся в табл. 10, колонка 6.

2. Расчет потребного количества режущего инструмента производится по

формуле (24). Подставляем в эту формулу соответствующие значения из табл.11, колонки 1-4, для проходных резцов черновой обработки и получаем

Аналогично выполняются расчеты и для других видов режущего инструмента, результаты сводятся в табл. 11, колонка 5.

3. Расчет нормы износа для скоб и проходных калибров производится по

формуле (29). Подставляем в эту формулу соответствующие значения из табл.12, колонки 1-3, для скобы и получаем

Аналогично выполняются расчеты и по другим видам и типоразмерам

мерительного инструмента, результаты сводятся в табл. 12, колонка 4.

Таблица 9

**Технологический процесс механической обработки валиков**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Содержание операций | Оборудование | Инструменты | | Время, мин | |
| режущий | мерительный |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Обточить начерно:  передний суппорт – наружный диаметр с 90  до 87, с 75 до 72 и с 60  до 57 мм  задний суппорт – подрезать торцы с 90 до 57,  с 72 до 25 и с 57 до  25 мм. | Токарный многорезцовый станок  То же | Резцы проходные  черновые  16 х 25  (3 шт.)  Резцы подрезные  черновые  16 х 25  (4 шт.) | Скобы  Скоба | 1,85  1,96 | 3,64  3,48 |
| 2 | Обточить начисто:  передний суппорт – наружный диаметр с 87  до 85, с 72 до 70 и с 57  до 55 мм  задний суппорт – подрезать торцы с 85 до 55,  с 85 до 70, с 72 до 25, с  55 до 25 мм. | Токарный мно-  горезцовый станок  То же | Резцы про-  ходные  чистовые  (3 шт.)  Резцы под-  резные  чистые 16  х 25 (4 шт.) | Скобы  ,  Скоба | 1,43  1,35 | 2,47  2,53 |
| 3 | Шлифовать ступень  диаметром 85 мм | Круглошлифовальный станок | Шлифовальный  круг | Скоба | 1,82 | 2,64 |
| 4 | Фрезеровать шлицы на  ступени диаметром  85 мм | Фрезерный  станок | Фреза черновая 90  мм | Проходной  калибр | 7,38 | 12,42 |

Таблица 10

**Расчет времени работы инструмента по всем типоразмерам**

**до полного износа**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование инструмента | L,мм | l, мм |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Резец проходной черновой  2. Резец подрезной черновой  3. Резец проходной чистовой  4. Резец подрезной чистовой  5. Шлифовальный круг  6. Фреза червячная | 5,1  2,8  5,1  2,8  25  7,3 | 0,7  0,4  0,7  0,4  1,0  0,6 | 8  8  8  8  26  13 | 2,4  2,4  2,4  2,4  1,0  4,0 | 19  19  19  19  26  52 |

Таблица 11

**Расчет потребности в режущем инструменте по всем типоразмерам**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Резец проходной черновой  2. Резец подрезной черновой  3. Резец проходной чистовой  4. Резец подрезной чистовой  5. Шлифовальный круг  6. Фреза червячная | 19  19  19  19  26  52 | 1,85  1,96  1,43  1,35  1,82  7,38 | 3  4  3  4  1  1 | 2562  3619  1980  2249  614  1245 |

Таблица 12

**Расчет норм износа мерительного инструмента**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мерительный инструмент |  | В |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Скобы  2. Калибры проходные для шлицов | 10  12 | 2630  900 | 36 820  15 120 |

*Примечание.* Нормативы износа инструмента берутся из справочников.

4. Расчет потребности в мерительном инструменте производится по формуле (28). Подставляем в эту формулу соответствующие данные из табл. 13,колонки 1-4, для скобы и получаем

Аналогично выполняем расчеты и для других видов и типоразмеров мерительного инструмента, результаты сводятся в табл. 13, колонка 5.

Таблица 13

**Расчет потребного количества мерительного**

**инструмента для каждого типоразмера**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мерительный инструмент |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.Скобы  2.Калибры проходные для шлицов | 5  4  3  2  4  5  4  2  4  1 | 0,3  0,2  0,2  0,1  0,3  0,2  0,2  0,1  0,5  0,7 | 36 820  36 820  36 820  36 820  36 820  36 820  36 820  36 820  36 820  15 120 | 22  12  9  4  17  14  12  4  28  24 |

5. Расчет количества рабочих мест на каждой i-й операции производится

по формуле в соответствии с [ 4, ф-ла (4.6)]. Подставляем в эту формулу соответствующие данные из табл. 14, колонки 1-4, для первой операции (обточитьначерно, передний суппорт) и получаем

Аналогично выполняются расчеты и для других операций, результаты

сводятся в табл. 14, колонка 5.

Таблица 14

**Расчет количества рабочих мест**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер операции | Содержание операции | Оборудование | Оперативное время (), мин | Количество рабочих мест |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Обточить начерно:  передний суппорт  задний суппорт | Токарный многорезцовый станок | 3,64  3,48 | 8  7 |
| 2 | Обточить начисто:  передний суппорт  задний суппорт | То же | 2,47  2,53 | 5  6 |
| 3 | Шлифовать ступень  диаметром 85 мм | Круглошлифовальный  станок | 2,64 | 6 |
| 4 | Фрезеровать шлицы  на ступендиаметром 85 мм | Фрезерный станок | 12,42 | 26 |
| Итого | | 58 | | |

6. Расчет периодичности съема инструмента со станка производится по

формуле (34). Подставляем в эту формулу соответствующие данные по резцам проходным черновым на первой операции из табл. 15, колонки 1-5, и получаем

Аналогично выполняются расчеты и для других видов инструментов, результаты сводятся в табл. 15, колонка 6.

Таблица 15

**Расчет периодичности съема инструментов со станков**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент |  |  |  |  |  |
| 1. Резцы проходные черновые  2. Резцы проходные чистовые  3. Резцы подрезные черновые  4. Резцы подрезные чистовые  5. Круги шлифовальные  6. Фрезы червячные шлицевые | 8  4  8  4  4  8 | 3,64  2,47  3,48  2,53  2,64  12,42 | 1,85  1,43  1,96  1,35  1,82  7,38 | 2,4  2,4  2,2  2,4  1,0  4,0 | 5,0  4,0  4,0  5,0  2,0  7,0 |

7. Расчет количества инструмента, находящегося на рабочих местах, производится по формуле (33). Подставляем в эту формулу соответствующие данные из табл. 16, колонки 1-7, для резцов проходных черновых на первой операции и получаем

Аналогично выполняются расчеты и по другим видам инструментов, результаты сводятся в табл. 16, колонка 8.

Таблица 16

**Расчет количества инструмента на рабочих местах**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент |  |  |  |  |  | 1+ | шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1.Резцы проходные черновые  2. Резцы проходные чистовые  3. Резцы подрезные черновые  4. Резцы подрезные чистовые  5. Круги шлифовальные  6. Фрезы червячные  шлицевые | 8  4  8  4  4  8 | 5  4  4  5  2  7 | 8  5  7  6  6  26 | 3  3  4  4  1  1 | 24  15  28  24  6  26 | 3  4  3  4  2  2 | 62  35  77  43  24  82 |

8. Расчет количества инструмента, находящегося в ремонте, заточке, проверке, определяется по формуле (35). Подставляем в эту формулу данные из табл. 17, колонки 1-5, для всех видов инструмента, цикл заточки которых равен 8 ч, а для фрезы – 16 ч:

Аналогично выполняются расчеты и по другим видам инструментов, результаты сводятся в табл. 17, колонка 6.

Таблица 17

**Расчет количества инструмента в заточке, ремонте, проверке**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Резцы проходные черновые  2. Резцы проходные чистовые  3. Резцы подрезные черновые  4. Резцы подрезные чистовые  5. Круги шлифовальные  6. Фрезы червячные шлицевые | 8  8  8  8  8  16 | 8  4  8  4  4  8 | 8  5  7  6  6  26 | 3  3  4  4  1  1 | 24  30  28  48  12  52 |

9. Расчет количества инструмента, находящегося в инструментально-

раздаточной кладовой, производится по формуле (36). Подставляем в эту формулу соответствующие данные из табл. 18, колонки 1-4, для резцов проходных черновых и получаем

Аналогично выполняются расчеты и для других видов инструментов, результаты сводятся в табл. 18, колонка 5.

Таблица 18

**Расчет количества инструмента в инструментально-раздаточной**

**кладовой**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент |  |  | 1+ |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Резцы проходные черновые  2. Резцы проходные чистовые  3. Резцы подрезные черновые  4. Резцы подрезные чистовые  5. Круги шлифовальные  6. Фрезы червячные шлицевые | 7,1  5,5  10,0  6,2  1,7  3,5 | 15  15  15  15  15  15 | 1,1  1,1  1,1  1,1  1,1  1,1 | 118  91  165  102  28  58 |

10. Расчет цехового оборотного фонда режущего инструмента производится по формуле (32). Подставляем в эту формулу соответствующие данные по резцам проходным черновым и получаем

Аналогично выполняются расчеты и для других видов инструментов, результаты сводятся в табл. 19, колонка 5.

Таблица 19

**Расчет цехового оборотного запаса инструмента, шт.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Резцы проходные черновые  2. Резцы проходные чистовые  3. Резцы подрезные черновые  4. Резцы подрезные чистовые  5. Круги шлифовальные  6. Фрезы червячные шлицевые | 62  35  77  43  24  82 | 24  30  28  48  12  52 | 118  91  165  102  28  58 | 204  156  270  193  64  192 |

**Задачи для самостоятельного решения**

**Задача 1**

В механическом цехе с массовым характером производства годовой объем выпуска деталей 800 000 шт.; машинное время на деталь 3 мин. На станке

одновременно применяется 4 червячные фрезы, срок службы которых до полного износа 8 000 мин. Коэффициент случайной убыли инструмента 0,04.

Определить потребность цеха во фрезах.

**Задача 2**

Норма износа сверл 30 ч; годовая программа деталей, обрабатываемых

сверлами, 60 000 шт.; машинное время обработки одной детали 1,5 мин.

Определить норму расхода на 1000 деталей и годовой расход сверл.

**Задача 3**

Определить годовой расход насадных зенкеров (инструмента) для зенкерования отверстий в трех деталях при следующих условиях (табл. 20):

Таблица 20

**Нормы времени на обработку деталей и время износа зенкеров**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  детали | Количество деталей  по программе на год | | Машинное время на  одну деталь, мин | | Время износа зенкера, ч | |
|  | I | II | I | II | I | II |
| 1 | 8 000 | 9 000 | 0,6 | 0,3 | 8 | 8 |
| 2 | 20 000 | 25 000 | 0,9 | 0,5 | 10 | 9 |
| 3 | 16 000 | 6 000 | 1,2 | 0,6 | 8 | 8 |

Коэффициент преждевременного выхода зенкера из строя – 0,01.

**Задача 4**

Норма штучного времени на обработку детали резцом – 6 мин, коэффициент машинного времени – 0,7. Время эксплуатации резца – 45 ч. Коэффициент преждевременного выхода инструмента из строя – 0,02. Такт потока – 8 мин

(через каждые 8 мин. с поточной линии выходит готовое изделие). Количество

рабочих дней – 225. Режим работы – двухсменный. Длительность смены – 8 ч.

Потери времени – 6%.

Определить годовой расход резцов на поточной линии.

**Задача 5**

Токарные резцы применяются для выполнения двух операций. Периодичность подачи инструмента к рабочим местам – 4 ч. (I вар.), 3,6 ч. (II вар.).

Резервный запас инструмента – по одному комплекту на каждое рабочее место.

Определить количество резцов, находящихся на рабочих местах по условиям, приведенным в табл. 21.

Таблица 21

**Нормы времени на обработку деталей токарными резцами**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  операции | Количество  станков, работающих  параллельно | | Количество  резцов, применяемых  одновременно | | Стойкость  резцов, ч | | Норма времени, мин | | | |
| штучного | | машинного | |
|  | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 1 | 2 | 3 | 6 | 2 | 2,0 | 1,5 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| 2 | 6 | 4 | 4 | 6 | 2,5 | 2,0 | 8 | 7 | 6 | 5 |

**Задача 6**

Годовая программа выпуска деталей, обрабатываемых резцами – 65 тыс.шт. Машинное время на обработку одной детали – 5 мин. Длина режущей части

инструмента – 10 мм. Средняя величина снимаемого слоя за одну переточку – 0,3 мм. Стойкость резца – 1,5 ч. Коэффициент преждевременного выхода из

строя – 0,04.

Определить годовой расход резцов.

**Задача 7**

Длина режущей части инструмента 7 мм; величина слоя, снимаемого при

каждой переточке, 1 мм; стойкость 1ч; коэффициент преждевременного выхода

из строя 0,05; годовая программа деталей, обрабатываемых данными резцами,

96 000 шт.; машинное время обработки одной детали 0,5 мин.

Определить время износа и годовой расход резцов.

**Задача 8**

Машинное время на одну деталь – 0,5 мин. Количество возможных переточек метчика (инструмента) – 5, его стойкость – 2 ч. Выпуск деталей – 200 000 штук в год. Коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,05.

Определить норму расхода метчиков (режущего инструмента) на 1000 деталей и годовой их расход.

**Задача 9**

Норма машинного времени на сверление отверстия в детали 0,5 мин.

Длина режущей части сверла 10 мм. Средняя величина снимаемого слоя при

каждой переточке – 0,4 мм.; стойкость сверл 2 ч. Коэффициент преждевременного выхода из строя 0,07. сменное задание по выпуску деталей на поточной

линии – 130 шт. Количество рабочих дней – 240. Режим работы – двухсменный.

Длительность смены – 8 ч.

Определить годовой расход сверл.

**Задача 10**

Объем выпуска продукции на предприятии массового производства характеризуется следующими данными (табл. 22):

Таблица 22

**Программа выпуска деталей**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изделия | Программа выпуска деталей по вариантам, тыс. шт. | | | | | |
|  | 1-й | 2-й | 3-й | 4-й | 5-й | 6-й |
| А | 3 000 | 3 100 | 2 500 | 2 800 | 3 200 | 2 800 |
| Б | 1 000 | 1 100 | 1 200 | 1 400 | 1 500 | 1 300 |
| В | 2 000 | 2 400 | 2 500 | 1 300 | 1 200 | 1 600 |

Норма машинного времени, необходимого для обработки детали, составляет: на изделие А – 3 ч, Б – 4 ч, В – 6 ч. Величина слоя режущей части инструмента, стачиваемого за время переточек равна 6 мм.; за одну переточку – 0,2 мм. Время работы между переточками 4 ч. Одновременно на станке применяется 6 резцов. Коэффициент естественной убыли инструмента – 0,08.

Определить плановую потребность предприятия в режущем инструменте.

**Задача 11**

По группе токарных станков полезный фонд времени составляет 42 000

станко-ч. Средний коэффициент машинного времени – 0,9. Коэффициент участия расточных резцов в общем объеме работ – 0,3. Число переточек резца – 20, его стойкость – 1,5 ч. Коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,03.

Определить необходимое количество расточных резцов на год для данной

группы станков

**Задача 12**

Программа выпуска деталей – 200 000 шт. в год. Количество отверстий, пробиваемых в одной детали, - 5, стойкость пуансона – 4 000 ударов. Величина

допускаемого стачивания пуансона – 7,2 мм. Средняя величина снимаемого слоя металла при каждой переточке – 0,8 мм. Коэффициент снижения стойкости пуансона после переточки – 0,9.

Определить годовой расход сменных пуансонов для пробивания отверстий в детали.

**Задача 13**

Детали контролируются скобой в двух сечениях с выборочностью 75%.

Допуск на износ проходной стороны скобы – 5 мкм при ее стойкости 500 промеров на 1 мкм. Количество допустимых ремонтов скобы – 3. Годовая про-грамма 75 000 деталей в год.

Рассчитать необходимое количество контрольных скоб.

**Задача 14**

Определить норму износа и годовой расход гладких специальных скоб. Величина допустимого износа измерителя - 5 мкм; количество промеров на 1 мкм

износа – 250; количество ремонтов –3; коэффициент преждевременного выхода из

строя - 0,08; годовая программа деталей, проверяемых измерителем, - 140 000 шт.;

количество измерений на одну деталь – 5; выборочность контроля – 0,1.

**Задача 15**

Выпуск деталей по программе на год составляет 60 000 шт. Величина допустимого износа скобы (мерительного инструмента) – 4 мкм. Количество промеров на одну деталь – 4. Коэффициент преждевременного выхода из строя –

0,04. Выборочность контроля – 0,1. Количество промеров на 1 мкм износа –

200. Число ремонтов до полного износа – 3.

Определить годовой расход специальных, гладких скоб (мерительного

инструмента).

**Задача 16**

Величина допустимого износа – 6 мкм. Количество промеров на 1 мкм

износа – 300. Число ремонтов до полного износа – 2. Коэффициент преждевременного выхода из строя – 0,06.

Определить годовой расход мерительного инструмента (табл. 23).

Таблица 23

**Выпуск деталей по программе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер детали | Количество деталей | Количество промеров на одну деталь | Выборочность контроля |
| 1 | 70 000 | 2 | 0,4 |
| 2 | 80 000 | 2 | 0,3 |

**Задача 17**

Рассчитать максимальный запас автоматных резцов в ЦИСе завода при

месячном их расходе 250 шт. Минимальный (страховой) запас в ЦИСе -25 шт.

Периодичность пополнения запаса 2 мес.

**Задача 18**

Среднемесячный расход сверл по предприятию – 150 шт. Промежуток

времени между выдачей заказа и поступлением инструмента в ЦИС – 1 месяц.

Наименьшая норма запаса сверл – 40 шт. Время между заказами инструмента –

2 месяца.

Определить точку заказа и максимальный запас сверл в ЦИСе.

**Задача 19**

Определить для каждого вида инструмента: 1) точку заказа инструмента,

т.е. величину запаса, при которой необходимо сделать заказ на изготовление

очередной партии инструмента; 2) величину максимального запаса в ЦИСе;

3) составить график движения запаса токарных резцов в ЦИСе.

Ежемесячный расход режущего инструмента из ЦИСа и условия воспол-

нения запасов приведен в табл. 24.

Таблица 24

**Ежемесячный расход режущего инструмента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Инструмент | Ежемесячный  расход из  ЦИСа, шт | Интервал времени между заказами инструмента, мес. | Цикл изготовления, дн. | Минимальный  запас, шт. |
| Токарные  резцы | 30 | 1 | 5 | 30 |
| Сверла | 16 | 2 | 8 | 16 |
| Метчики | 10 | 3 | 10 | 10 |

Коэффициент, учитывающий возможную задержку в изготовлении инструмента, равен 1,2; коэффициент, учитывающий перерасход инструмента - 1,25.

**Задача 20**

Определить оборотный фонд инструмента на центральном складе на основании следующих данных: дневной расход – 200 шт.; время срочного изготовления (приобретения) - 5 дней; время нормального изготовления (приобретения) – 10 дней; величина партии заказа – 6 000 шт.

Определить минимальный и максимальный запас инструмента на складе,

точку заказа.

**Задача 21**

Определить норму запаса автоматных резцов в ЦИСе к моменту очередной

партии, а также объем заказа, если цикл изготовления заказа – 0,5 мес.; месячный

расход резцов – 250 шт.; минимальный (страховой) запас в ЦИСе – 25 шт.

**Задача 22**

Определить оборотный фонд инструмента в связи с переточкой (количество инструмента, находящегося в заточке), если время нахождения инструмента в переточке составляет 12 ч; периодичность смены инструмента – 3 ч. На

операции работают четыре станка с одновременной работой трех резцов.

**Задача23**

Среднемесячный расход машинных разверток в цехе составляет 30 шт.

Период получения инструмента из ЦИСа – 2 недели. Коэффициент страхового

запаса – 0,1.

Определить величину запаса разверток в ИРК.

**Задача 24**

Дисковые фрезы применяются для выполнения двух операций. На первой

операции на каждом из двух рабочих мест одновременно работают две фрезы,

вторая операция выполняется на одном станке тремя фрезами. Периодичность

подачи инструмента к рабочим местам – 3 ч. Цикл заточки, т.е. время между

поступлением фрез из эксплуатации в ИРК и возвратом их из заточки – 15 ч.

Определить количество фрез в расточке.

**Задача 25**

Инструмент применяется на трех выполняемых параллельно операциях

(табл. 25):

Таблица 25

**Количество и периодичность смены инструмента**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  операции | Количество  рабочих  мест | Количество инструмента, применяемого  одновременно, шт. | Периодичность смены инструмента на рабочих  местах, ч |
| 1 | 2 | 1 | 2,0 |
| 2 | 1 | 3 | 1,5 |
| 3 | 3 | 1 | 2,0 |

Периодичность подачи инструмента к рабочим местам – 4 ч. Резервный

запас инструмента на каждом рабочем месте – один комплект. Средний расход

инструмента за период между очередными их поступлениями из ЦИСа – 30 шт.

Коэффициент страхового запаса в ИРК – 0,3. Количество инструмента в заточке

– 70 шт.

Определить величину цехового оборотного фонда для данного вида инструмента.

**Задача 26**

Сверла для обработки деталей применяются на 50 станках. Периодичность подноски инструмента на рабочие места – 8 ч; периодичность съема со

станка – 8 ч. Одновременно работает 100 шт. инструмента. Коэффициент страхового запаса на рабочих местах равен 1.

В цехе ведется заточка. Продолжительность заточки 2 ч.

Из центрального инструментального склада завода в инструментально-раздаточную кладовую цеха инструмент поступает два раза в месяц, т.е. через 15дней. Дневной его расход – 15 шт. Коэффициент страхового запаса в ИРК - 0,1.

Определить оборотный фонд инструмента цеха.

Определить запас инструмента на рабочих местах, в инструментально-раздаточных кладовых, в заточке.

**Задача 27**

Годовой расход метчиков (инструмента) по предприятию – 1 400 шт. Расчетный оборотный фонд на планируемый год – 500 шт. Фактический запас инструмента на 1 октября текущего года – 400 шт. В ноябре ожидается поступление партии инструментов в количестве 300 шт.

Определить годовую потребность предприятия в инструменте.

**Задача 28**

Определить необходимое число переточек инструмента (по видам) и число рабочих в заточной мастерской при следующих условиях: годовой программой цех загружается на 2 500 000 станко-ч.; средний коэффициент машинного

времени – 0,4; средняя продолжительность работы инструмента между переточками – 0,66 ч (40 мин.)

Количество переточек приведено в табл. 26.

Таблица 26

**Состав инструмента и трудоемкость переточек**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Инструмент | Количество переточек, % от всего  количества инструмента | Трудоемкость,  ч |
| Новые резцы | 16,0 | 0,15 |
| Затупившиеся резцы | 65,6 | 0,04 |
| Сверла | 8,0 | 0,03 |
| Развертки, зенкеры, фрезы | 9,5 | 0,2 |
| Пилы | 0,9 | 1,7 |

Средний процент выполнения норм рабочими мастерской составляет 120. Действительный годовой фонд времени работы одного рабочего – 1740 ч.

**Домашнее задание:**

1. Решить 1 задачу по вариантам (вариант соответствует по номеру списка)

***Контрольные вопросы:***

1. В чем трудность определения потребности в инструментах ?
2. Назовите способы автоматической доставки инструментов к станкам
3. Назовите способы автоматической замены инструментов на станках.
4. Перечислите способы автоматической смены инструментов в зоне ре­зания станка.
5. Перечислите способы автоматической идентификации инструментов.
6. Назовите способы автоматического контроля состояния режущих ин­струмен­тов
7. Перечислите достоинства и недостатки методов прямого и косвенного кон­троля состояния режущих инструментов.

**Выполненное домашнее задание сдать преподавателю при очной встрече 12.09.22**

**Используемая литература:**

1. Ипатов М. И. Организация машиностроительного производства.- М.: Высшая школа, 1991.
2. Ковальский В. И. Организация производства на машиностроительном предприятии.- М.: машиностроение, 1986.