РЕФЕРАТ

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Содержание

Понятие и значение инструментального хозяйства (ИХ)

Классификация технологической оснастки, применяемой на предприятии

Планирование и расчет потребности в оснастке

Организация производства инструмента

Организация заточки, восстановления и ремонта оснастки

Движение инструмента на заводе

Основные направления совершенствования инструментального хозяйства

## Понятие и значение инструментального хозяйства (ИХ)

Уровень оснащённости производства комплексом технологической оснастки определяет современный технический и организационный уровень машиностроения

Состав комплекса технологической оснастки (ТО):

модели, штампы, пресс-формы, приспособления, режущие, измерительные и вспомогательные инструменты и приборы

Крупные производственные объединения (предприятия) используют сотни тысяч различных наименований инструментов и другой технологической оснастки.

Важнейшие показатели работы предприятия: - производительность труда, - качество и себестоимость продукции, - ритмичность производства

зависят от:

степени совершенства ТО

своевременности обеспечения рабочих мест необходимой ТО

размеров затрат на ТО

Затраты на ТО от стоимости оборудования:

в массовом производстве - 25-30%

в серийном производстве - 10-15%

в мелкосерийном и единичном - до 5%

Удельный вес ТО в себестоимости выпускаемой продукции:

в массовом производстве - 8 - 15%

в серийном производстве - 6-8%

в мелкосерийном и единичном - до 4%

В условиях высоких темпов технического прогресса. расходы на проектирование и изготовление специальных видов оснастки достигают 60% общей суммы затрат на подготовку производства новых видов изделий

На среднем машиностроительном заводе количество наименований оснастки достигает 40 тыс.

При переходе на новую модель грузового автомобиля проектируют до 20 тыс. наименований оснастки.

Проектирование и изготовление технологической оснастки занимает значительную трудоемкость, до 3 млн. нормо-часов (по приведенному выше автомобилю).

В перспективе созданием и поставками оснастки должны заниматься только специализированные предприятия. Инструментальные хозяйства машиностроительных заводов будут осуществлять организацию рациональной эксплуатации инструмента (планирование потребности, приобретение, хранение, обеспечение рабочих мест, заточка, ремонт, контроль).

Рациональная организация инструментального хозяйства:

является важным условием повышения эффективности производства

оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели производственной деятельности предприятия

Значение технологической оснастки

1. Расширяет возможности применяемого оборудования

2. Позволяет обеспечивать стабильное качество выпускаемой продукции

3. Обеспечивает повышение производительности труда

4. Позволяет снижать затраты на изготовление деталей

Инструментальное хозяйство

совокупность функциональных производственных и снабженческих подразделений, выполняющих комплекс работ по проектированию, изготовлению или приобретению, ремонту, восстановлению, хранению и выдаче инструмента на рабочие места.

Цель функционирования

является обеспечение бесперебойного снабжения цехов и рабочих мест высококачественной технологической оснасткой в нужном количестве и ассортименте при минимальных затратах на ее проектирование, приобретение (или изготовление), хранение, эксплуатацию, ремонты, восстановление и утилизацию

Задачи служб инструментального хозяйства

1) определение потребности в оснастке и её планирование;

2) нормирование расхода оснастки и поддержание требуемого уровня ее запасов;

3) обеспечение предприятия покупной оснасткой и организация собственного производства высокопроизводительной и эффективной оснастки;

4) обеспечение рабочих мест оснасткой, организация ее рациональной эксплуатации и восстановления;

5) учет и анализ эффективности использования оснастки

Примерный состав ИХ (зависит от хар-тик конкретного п-п):

инструментальный отдел (планово-диспетчерские функции по обеспечению оснасткой, организация ее производства в цехах, контроль и надзором за эксплуатацией оснастки);

инструментальный цех (изготовление и восстановление в основном нестандартной оснастки);

центральный инструментальный склад (ЦИС) (приемка, хранение инструмента, учет и выдача инструмента в цеховые ИРК);

мастерские по восстановлению и заточке инструмента (восстановление и заточка инструмента);

цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК) (получение с ЦИСа новой оснастки, ее хранение, учет и выдача на рабочие места, после работы сбор и передача на ЦИС изношенного инструмента).

Для рациональной организации работы ИХ все элементы ТО подвергаются классификации:

## Классификация технологической оснастки, применяемой на предприятии

*По характеру использования:*

1. стандартный инструмент - общего пользования, параметры определены ГОСТом, производится на специализированных заводах;

2. стандартизированный инструмент - для выполнения определенных групп операций на ряде предприятий определенной отрасли, изготавливается на предприятиях, которые используют такой инструмент

3. специальный инструмент - для выполнения определенной операции при обработке определенной детали, изготовляется только на тех предприятиях, которые используют такой инструмент под конкретные технологические процессы

*По месту применения в производственном процессе*:

1. основной инструмент - используется в основном производстве, непосредственно участвует в работе с предметом труда;

2. вспомогательный инструмент - применяется во вспомогательных процессах для изготовления и ремонта основного инструмента.

*По повторяемости, применяемости и освоенности в производстве*:

1. инструмент с малым сроком службы, широкой применяемости, расходуемый в больших количествах независимо от вида выпускаемой продукции;

2. инструмент со сравнительно длительным сроком службы, потребление которого идет отдельными экземплярами или в небольшом количестве (штампы, пресс-формы, специальные приспособления);

3. инструмент, впервые изготавливаемый в связи с подготовкой производства и освоением производства новой продукции, затем этот инструмент переходит во вторую или первую группы.

Для организации четкой системы обращения инструмента, его планирования и учета на основе классификации производится *индексация инструмента* - присвоение каждому типоразмеру соответствующего шифра, указывающего технологическое назначение, основные конструктивные и эксплуатационные признаки инструмента.

Существующие системы индексации инструмента:

цифровая;

буквенная;

смешанная.

В нашей стране действует цифровая система индексации (десятичная система классификации).

Весь инструмент делится на восемь разрядов

первые четыре - эксплуатационно-конструктивная характеристика: группы, подгруппы, виды и разновидности

остальные четыре разряда - порядковый регистрационный номер специального инструмента или типоразмер стандартной оснастки.

Каждый разряд классификационной группы включает десять цифр от 0 до 9, которые определяют соответствующую характеристику инструмента. Весь инструмент делится на 10 групп:

1. режущий инструмент;

2. абразивный инструмент;

3. измерительный инструмент;

4. слесарно-монтажный инструмент;

5. кузнечный инструмент;

6. вспомогательный инструмент;

7. штампы;

8. приспособления;

9. пресс-формы, модели;

10. разный инструмент

Каждая группа инструмента делится на 10 подгрупп (например, группа режущего инструмента, делится на подгруппы резцов, фрез, сверл и т.д.)

Каждая подгруппа делится на 10 видов (например, подгруппа фрез делится на 10 видов: фасонные, цилиндрические, дисковые и т.д.).

И, наконец, каждый вид делится на 10 разновидностей (фреза дисковая - трехсторонняя, цельная, сборная и т.д.).

На основе классификации производится индексация инструмента. Индекс представляет собой ряд цифр в порядке классификационных разрядов:

первая цифра - группа, вторая - подгруппа, третья - вид и т.д. Дополнительно может быть проставлены марка материала для режущего инструмента или степень точности для измерительного. Например, фреза дисковая трехсторонняя цельная из быстрорежущей стали имеет код 2240-0002-Р-18. Индекс фиксируется в карточке соответствующего инструмента.

Эффективность десятичной системы классификации состоит в следующем:

она дает полную техническую характеристику инструмента,

отличается простатой и легкостью заполнения, исключает возможность их смещения,

позволяет применять автоматизированный учет инструмента,

облегчает работу по нормализации и стандартизации инструмента.

## Планирование и расчет потребности в оснастке

В процессе планирования потребности в технологической оснастке решаются следующие задачи:

установление номенклатуры применяемого оснащения;

определение расхода оснастки по каждому наименованию;

расчет запасов оснастки, обеспечивающих нормальную работу предприятия.

Основой для расчетов является годовая производственная программа, нормы расхода и нормы запаса инструмента.

Потребность в инструменте на годовую программу за плановый период времени складывается из расхода инструмента (Ринстр) и разницы между необходимым оборотным фондом (Зоб. необх) и фактической величиной его на начало планового периода (Зоб. факт):

*Пинстр = Ринстр + (Зоб. необх. - Зоб. факт)*

Расход инструмента может быть установлен на основе нормы расхода - числа инструментов данного типоразмера, расходуемых при обработке одной детали или одного изделия.

*Для удобства расчета норму расхода инструмента определяют на 100 или 1000 деталей. Расчет ведется по формуле:*

Нр = ,

где Нр - норма расхода инструмента на 1000 деталеопераций;

tм - машинное время на одну деталеоперации, в мин;

Тизн. - машинное время работы данного инструмента до полного

износа, в час.;

α - коэффициент случайной убыли, в%

*Тогда расход инструмента определяется по формуле*:

Р = ,

где N - число деталей, обрабатываемых данным инструментом по годовой программе, шт.; Hр - норма расхода инструмента на расчетную единицу; nр - число деталей, принятое за расчетную единицу (в нашем примере nр=1000 шт).

На определение расхода технологической оснастки также влияют особенности эксплуатации данного вида инструмента и тип производства.

В массовом и серийном производстве используются подетальные нормы расхода, а в единичном и мелкосерийном - укрупненные.

*В условиях крупносерийного и массового производств расход режущего и абразивного инструмента определенного типоразмера рассчитывается по формуле:*

Рреж. = ,

где N - число деталей, обрабатываемых данным инструментом по годовой программе, шт.; tм - машинное время на 1 детале-операцию, в мин; nи - число инструментов, одновременно работающих на станке, шт.; Тизн. - машинное время работы инструмента до полного износа, час; α - коэффициент случайной убыли,%.

*Время работы инструмента до полного износа определяется по следующей формуле:*

Тизн. = ,

где l - допустимая величина стачивания инструмента; Δl -величина стачивания инструмента за 1 переточку; tст. - стойкость инструмента между переточками. *В единичном и мелкосерийном производствах норму расхода инструмента можно определить по следующей формуле:*

Р = ,

где Q - объем работ по группе оборудования за период, нормо-час;

Км - коэффициент машинного времени или коэффициент, характери-

зующий отношение машинного времени к штучному;

Кду - коэффициент долевого участия инструмента в обработке детали

*Потребность в мерительном инструменте рассчитывается по формуле:*

,

где N - годовая программа измеряемых деталей; Дк - доля деталей, подвергаемых контролю; n - число измерений на одну деталь; nизн - число измерений до полного износа инструмента.

*Число потребных матриц штампа рассчитывается по формуле:*

,

гдеN - годовая программа заготовок; Куд - кол-во ударов, необходимых для формообразования; Шст - стойкость штампа.

*Потребность в приспособлениях:*

,

где m - кол-во рабочих мест (станков в группе оборудования);

Косн - коэффициент оснащенности;

Тсл - срок службы приспособления, лет.

Наряду с годовой потребностью в инструменте определяется величина запаса инструмента на предприятии.

Общезаводской оборотный фонд складывается из запасов инструмента на ЦИС (центральный инструментальный склад) и цеховых оборотных фондов.

*Zзав. = ZЦИС + Zцех.*

*Цеховой оборотный фонд складывается из инструмента, находящегося на рабочих местах и в инструментальной кладовой.*

*Zц = Zр. м. + Zк + Zз,*

где Zр. м. - кол-во инструмента, находящегося на рабочих местах,

определяется:

Zк- кол-во инструмента, находящихся в инструментально-

раздаточных кладовых цеха, определяется:

Zз - кол-во единиц инструмента, находящегося в заточке.

Кол-во инструмента, находящегося на рабочих местах, определяется:

Zр. м. = ,

где Тм - период между подачами инструмента к рабочим местам, ч (периодичность подачи инструмента);

Тэ - время эксплуатации инструмента до очередной переточки;

Спр. - кол-во единиц оборудования, где используется данный

инструмент;

nи - число инструментов, одновременно применяемых на одном

рабочем месте;

Кз - коэффициент резервного запаса инструмента на каждом

рабочем месте (Кз = 1, на многорезцовых станках Кз = 2-4).

Кол-во инструмента, находящихся в инструментально-раздаточных кладовых цеха, определяется:

Zк = Qp\*tн\* (1+ Kз),

где Qp - среднесуточный расход инструмента за период между очередными

поступлениями их из центрального инструментального склада, шт.;

tн - период между поставками инструмента из ЦИСа в инструментально-

раздаточную кладовую, дни (как правило, поставки производятся 2 раза в месяц, следовательно, tн = 15 дней);

Кз - коэффициент резервного (страхового) запаса инструмента в

инструментально-раздаточной кладовой (Кз = 0,1).

Кол-во единиц инструмента, находящегося в заточке, рассчитывается по следующей формуле:

Zз =,

Где Тз - время заточки инструмента (для простого инструмента - 8 часов, для сложного - 16 ч);

Тм - периодичность подачи инструмента в ИРК.

*Норма запаса инструмента на Центральном инструментальном складе устанавливается в соответствии с системой "минимум-максимум".*

По этой системе создаются три нормы запаса:

минимальная норма запаса создается по фактическим данным в зависимости от величины расхода инструмента на случай задержки исполнения заказа на изготовление инструмента или перерасхода его цехами - Zmin = Zстр.;

норма запаса соответствующая точке, при достижении которой выдается заказ на изготовление или приобретение очередной партии инструмента.

Zт. з. = Zmin + То \* Qр,

где То - период времени между моментом выдачи заказа и поступлением

инструмента на ЦИС, дней;

Qр - среднедневной расход инструмента за период исполнения заказа.

максимальная норма запаса складывается из суммы минимального и текущего запасов. Текущий запас периодически пополняется, т.к именно из этого запаса инструменты попадают в цехи и на рабочие места, поэтому максимальный запас достигается в момент поступления заказа инструмента на ЦИС и определяется по формуле:

Zmах = Zmin+ Zтек. = Zmin + ТцQp,

Тек. запас расходуется в течение определенного периода времени (между очередными поставками инструмента), поэтому формулу тек. запаса можно преобразовать.

где Тц - время между двумя поступлениями партий инструмента

(длительность цикла), дней.

Zmax

Zт.з.

Zmin

 С т р а х о в о й з а п а с

 t

 То

Рис. График изменения запаса инструмента на ЦИСе

Тц по системе “минимум-максимум”

## Организация производства инструмента

Наиболее эффективно производство технологической оснастки на специализированных инструментальных заводах и в специализированных цехах машиностроительных предприятий.

Собственные инструментальные цехи машиностроительных заводов осуществляют ремонт, восстановление и изготовление технологической оснастки. Они могут быть специализированы:

по технологическому признаку (механическое, термическое, слесарное отделение), что характерно для небольших цехов

по предметному признаку (отделение фрез, пресс-форм, приспособлений). В этих цехах.

Организация производства инструмента зависит от классификации инструмента, применяемого на предприятии. Достаточно большое значение здесь имеет классификация инструмента по повторяемости, применяемости и освоенности в производстве.

Гр.1) Инструмента с малым сроком службы, широкой применяемости, расходуемый в больших количествах

цехи и участки инструментального хозяйства, как правило, организуются по предметному признаку

производство такого инструмента обычно организуется по серийному или крупносерийному типам производства.

Гр.2) Инструмент со сравнительно длительным сроком службы, расходуемый отдельными экземплярами или в небольшом количестве

обычно изготавливается в условиях единичного и серийного типов производства.

Гр.3) Инструмент, который разрабатывается и изготавливается специально под производство нового изделия.

изготовление такого инструмента обычно проводится на опытных участках инструментальных цехов предприятия в масштабах единичного пр-ва

постепенно, в результате внедрения новой продукции в массовое производство, масштабы производства данного инструмента соответственно увеличиваются

## Организация заточки, восстановления и ремонта оснастки

Организация заточки инструмента существует в двух вариантах:

либо непосредственно основными рабочими

либо рабочими-заточниками в централизованном порядке.

При централизованной заточке инструмента

сокращаются время и затраты на заточку и повышается ее качество (за счет лучшей специализации рабочих мест на заточном участке, приобретения навыков рабочими-заточниками, применения специального оборудования, технологии и правил заточки)

повышается производительность труда основных производственных рабочих (за счет ликвидации потерь времени на переточку инструментов и применения высококачественного заточенного инструмента)

НО, при введении централизованной заточки возникают дополнительные расходы на заработную плату рабочих-заточников, на содержание, ремонт и амортизацию оборудования и помещений для централизованной заточки, а также значительно увеличивается число инструментов, находящихся в обороте (на рабочих местах, в ИРК и в заточке), и расходы на его содержание и хранение

В связи с этим степень централизации должна быть экономически обоснована, т.е. подсчитаны приведенные затраты по вариантам

Приведенные затраты определяются по формулам:

при заточке самими производственными рабочими:

*З1 = Σ Кр. i Nз. i (Ст. i + Sпр. i) tз. i + РСЭО. + Ен К1*

при централизованной заточке:

*З2 = Σ Кр. i Nз. i С’т. i t’з. i + РСЭО. пл + Ен К2*

где *n* - число наименований перетачиваемых инструментов (/=1,2,..., л);

*Крi* - годовой расход *i-гo* инструмента;

*Nзi -* количество заточек *i-гo* инструмента до его полного износа;

*Стi, и С’тi* - часовая заработная плата рабочего и рабочего-заточника;

*Snpi,* - стоимость 1 ч простоя станка основного рабочего во время переточки *i-го* вида инструмента;

*tзi и t’зi* - время одной заточки *i-го* вида инструмента соответственно основным рабочим и рабочим-заточникам;

*Ен -* нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

*К1 и К2 -* стоимость производственных факторов соответственно по первому и второму вариантам организации заточки инструмента;

*РСЭО и РСЭОпл* - расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и площадей по первому и второму вариантам.

Заточное отделение должно примыкать непосредственно к ИРК цеха, что облегчает и упрощает передачу инструмента из ИРК в переточку и последующую его приемку. Заточное отделение оснащается заточными и доводочными станками, число которых определяется по формуле

Для укрупненных расчетов число заточных станков может быть принято в процентах от числа станков, обслуживаемых заточным отделением. Для небольших цехов - 6%, для средних - 5%, для крупных - 4%.

Организация ремонта и восстановления

Ремонт частично изношенного или поломанного инструмента целесообразен, если:

расходы на его ремонт не больше остаточной стоимости

стойкость и срок службы после ремонта больше стойкости неотремонтированного инструмента.

Ремонт сложного и дорогостоящего инструмента должен быть планово-предупредительным и проводиться в крупных производственных цехах на собственных ремонтных базах, а для остальных цехов - в инструментальном цехе.

Восстановление инструмента - приведение в нормальное эксплуатационное состояние полностью изношенного и списанного с учета инструмента и придания ему первоначального вида.

Технологические методы восстановления инструмента очень разнообразны (наплавка, наварка, гальванопокрытие и др.). Однако затраты на восстановление почти всегда меньше цены нового инструмента. При этом:

снижаются расходы на инструмент

достигается экономия дефицитных инструментальных сталей

уменьшается загрузка инструментального цеха изготовлением инструмента

обеспечивается бесперебойное снабжение цехов инструментами всех видов

Наибольшее значение для эффективной работы машиностроительного завода имеет организация восстановления оснастки, которая включает:

сбор отработанной оснастки

ее сортировку

разработку типовых технологических процессов восстановления

организацию стимулирования за восстановление отработанной оснастки.

Как показывает опыт машиностроительных заводов, до 40% потребности в оснастке может быть покрыто за счет ее восстановления, причем зачастую затраты на восстановление составляют лишь 10-15% стоимости новой оснастки.

Примеры восстановительных операций:

переделка на другой (меньший) размер (перешлифовка разверток, протяжек)

восстановление первоначальных размеров (наплавка, хромирование)

использование узлов и деталей приспособлений в качестве полуфабрикатов для новых приспособлений и др.

## Движение инструмента на заводе

Центральный инструментальный склад (ЦИС) осуществляет:

работы по хранению, приему, учету и выдачи инструмента

контроль производства, качества

контроль за расходом, ремонтом и восстановлением инструмента

Все обращение инструмента на предприятии осуществляется через Центральный инструментальный склад (ЦИС).

Порядок движения инструмента:

Покупной инструмент поступает с инструментальных заводов или баз снабжения вместе с паспортом или сертификатом, удостоверяющим качество инструмента. На ЦИСе его количество проверяется кладовщиком-приемщиком, качество - контролером из отдела технического контроля на ЦИСе. На поступивший инструмент составляется акт приемки. Затем инструмент маркируется.

Из инструментальных цехов инструмент поступает на ЦИС в сопровождении накладной. Приемка ведется только по количеству. Копия накладной с отметкой о приеме инструмента направляется в планово-диспетчерское бюро инструментального отдела для отметки о выполнении заказа.

Из ЦИСа инструмент передается в инструментально-раздаточные кладовые цехов, в функции которых входят прием, хранение, комплектование и выдача инструмента на рабочие места. Выдача инструмента в ИРК осуществляется на основе требований в пределах утвержденного цеху лимита. Каждая партия нового инструмента направляется в цех в обмен на изношенный.

Движение изношенного и поломанного инструмента с рабочих мест в ИРК, затем на ЦИС и в мастерские по ремонту и восстановлению инструмента. Если инструмент не подлежит восстановлению, то из ЦИСа он поступает на склад вторичных материалов.

Отремонтированный и восстановленный инструмент из мастерских поступает на ЦИС, откуда по требованию цехов распределяется по цеховым кладовым и на рабочие места.

Затупленный инструмент с рабочих мест через ИРК (минуя ЦИС) поступает в мастерские централизованной заточки, расположенные в цехах, там инструмент затачивается и снова поступает на рабочие места

Выдача инструмента на рабочие места

Учет выдачи инструмента на рабочие места и его возврат в инструментально-раздаточную кладовую делится на две основных процедуры в зависимости от степени применяемости инструмента:

инструмент постоянного пользования - вспомогательные и универсальные приспособления;

инструмент временного пользования - связанный с обработкой детали режущий инструмент, специальный мерительный инструмент, специальные приспособления.

1) Инструмент долговременного пользования и дорогостоящий выдается рабочим по разрешению мастера участка и записывается в инструментальную книжку, которую рабочий получает при поступлении в цех (второй экземпляр хранится в ИРК).

2) Инструмент временного пользования в устойчивом серийном и массовом производствах выдается на рабочие места по инструментальным карточкам, куда заносится запись о выдаче инструмента на то или иное рабочее место.

Система письменных требований:

У рабочего имеется книжка с отрывными бланками-требованиями. В них он записывает нужный ему инструмент и передает бланк в ИРК. После выдачи инструмента требование кладут в картотеку с табельными номерами рабочих. После того как рабочий возвращает инструмент, он получает требование обратно.

## Основные направления совершенствования инструментального хозяйства

В области проектирования выпускаемой продукции и технологии ее производства - упрощение конструкции (структуры) продукции, ее унификация и стандартизация, типизация технологических процессов, контроль технологичности конструкций, применение при проектировании продукции научных подходов и методов оптимизации;

в области проектирования и производства технологической оснастки - унификация и стандартизация оснастки, ее составных частей и конструктивных элементов, применение систем автоматизированного проектирования на основе классификации и кодирования технологической оснастки, сокращение продолжительности разработки и изготовления оснастки;

в области эксплуатации, ремонта и восстановления оснастки - обеспечение нормальных условий работы центрального инструментального склада, инструментально-раздаточных кладовых, организации активного питания рабочих мест, организация централизованной заточки инструмента, усиление технадзора, упорядочение нормативного хозяйства, улучшение оперативного учета и расходных лимитов, повышение эффективности ремонта и восстановления оснастки.