

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Связь между конструкцией машины и технологией ее изготовления является общепризнанной, поэтому при проектировании машины следует обеспечивать одновременно высокие эксплуатационные показатели и высокую технологичность. Форма детали должна соответствовать компоновочным решениям сборочной единицы и расчета на прочность.

Кроме того, форма детали должна быть приемлемой для обработки. Для деталей типовой формы следует использовать типовой технологический процесс.

Технологичность конструкции изделия — это совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте для заданных качества, объема выпуска и условий выполнения работы.

При отработке конструкции изделия на технологичность каждое изделие следует рассматривать как объект проектирования, производства и эксплуатации.

Правила обеспечения технологичности конструкции изделий регламентируются ГОСТом 14.201 — 83 и методическими рекомендациями МР186 — 85.

Этими документами установлены основные задачи отработки изделия на технологичность, последовательность их решения, систему показателей технологичности конструкции и стадии их определения. Технологичность изделия характеризуется:

- соответствием конструкции изделия современному уровню техники;
- экономичностью и удобствами в эксплуатации и при ремонте;
- в какой мере учтены возможности использовать наиболее экономичные и производительные технологические методы изготовления применительно к заданному выпуску и условиям производства.

Таким образом, технологичная конструкция изделия должна удовлетворять требованиям изготовления, эксплуатации, ремонта.

Нельзя технологичность конструкции рассматривать изолированно без взаимной связи и учета условий выполнения заготовительных процессов, процессов механической обработки, сборки и контроля.

В соответствии с нормами отработка конструкции на технологичность должна начинаться уже с составления технического задания на проектирование нового изделия. Эта работа продолжается на стадиях разработки эскизного и технического проектов. На стадии разработки рабочей документации проводится технологический контроль конструкторской документации на все детали, за исключением документации на стандартные крепежные изделия и покупные детали.

Технологичность — это комплекс требований и показателей, содержащий 22 показателя, характеризующие технологическую рациональность

конструктивных решений в зависимости от вида изделий и стадии разработки конструкторской документации. Например, трудоемкость изготовления изделия; удельная материалоемкость изделия; коэффициент использования материала и т. д.

Численные показатели технологичности определяются в четырех случаях.

1. Для сравнительной оценки вариантов конструкции в процессе проектирования изделия.
2. Для определения уровня технологичности конструкции изделия.
3. Для накопления статистических данных по изделиям-представителям в целях последующего использования при определении базовых показателей и в процессе разработки изделия.
4. Для построения математических моделей с целью прогнозирования технического развития конструкции изделий.

Основные численные показатели технологичности:

$T_{и}$ — трудоемкость изготовления изделия;

Показатель трудоемкости ($T_{и}$) отражает прямую зависимость между объемом производства (Q) и трудозатратами в человеко-часах рабочего времени ($Trз$) по формуле:

$$T_{и} = Trз / Q$$

Технологическая трудоемкость определяется затратами трудаосновных рабочих. Она рассчитывается по производственным операциям, отдельным деталям, узлам, готовым изделиям.

K_u — уровень технологичности конструкции по себестоимости (технологической).

$$K_u = A / B,$$

где B - базовый показатель, устанавливаемый при разработке задания на конструкцию по одному из параметров,

A - достигнутый показатель технологичности конструкции по тому же параметру. Уровень технологичности может быть как относительным, так и абсолютным.

$K_{ут}$ — уровень технологичности конструкции по трудоемкости изделия

$$K_{ут} = T_{и} / T_{би}$$

где $T_{и}$ - трудоемкость изготовления изделия без учета покупных изделий,

$T_{би}$ - базовый показатель трудоемкости изготовления

$Ст$ — технологическая себестоимость изделия;

Технологическая себестоимость это сумма затрат на осуществление технологического процесса изготовления продукции, за исключением затрат на покупные детали и узлы.

В технологическую себестоимость входят такие затраты:

- на сырье, материалы, топливо, энергию;
- технологические нужды;
- заработную плату производственных рабочих с начислениями;

- технологическое обслуживание, ремонт и амортизацию оборудования, покупку инструментов и приспособлений, смазочных, охлаждающих и обтирочных материалов.

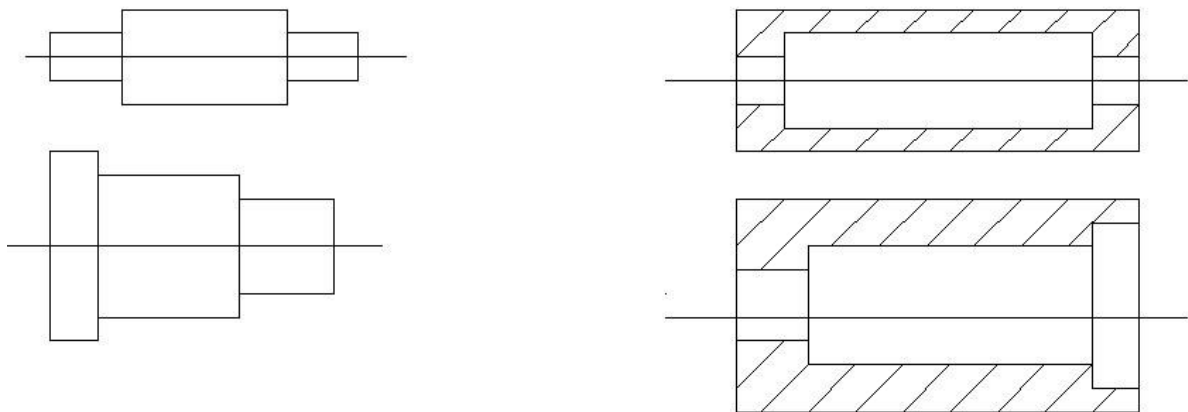
(Другие виды себестоимости: цеховая, производственная их суммарная себестоимость)

Требования к технологичности конструкции обуславливаются технологической оснащённостью производства, которая зависит от объёма выпуска и типа производства. Если тип производства, принятый при конструкторской отработке на технологичность, не соответствует расчётному для заданного объёма выпуска, то технолог должен корректировать отдельные конструкторские решения.

Требования к технологичности формы детали

Технологичность форм детали оценивается с учётом особенностей выбранного технологического метода обработки, конкретных условий и типов производства, технологических возможностей и особенностей оборудования, а так же общие рекомендации по технологичности конструктивных форм деталей. (рассмотрим на практике)

Рассмотрим два примера отработки детали на технологичность.



Верхние рисунки - конструкция не технологична.

Нижние рисунки - конструкция более технологична.

Пример качественной оценки технологичности.

Деталь типа вал. Конструкция детали технологична, если изготавливается из сортового проката /пруток/, материал детали хорошо обрабатывается резанием, конфигурация детали позволяет её обработать на серийно выпускаемых станках токарной группы, точность и шероховатость большинства поверхностей получаются на станках с нормальной точностью, отдельные поверхности детали требуют дополнительных операций на серийно выпускаемых станках нормальной точности.

Деталь типа корпус. Конструкция детали технологична, если конфигурация детали позволяет изготавливать её литьем, материал детали литьевой, точность и шероховатость большинства поверхностей получаются при литье, отдельные поверхности детали требуют дополнительных операций на серийно выпускаемых станках нормальной точности.

Электронная схема технологична, если схема содержит максимальное количество унифицированных узлов и ЭРЭ серийно выпускаемых; её можно разбить на отдельные функциональные узлы, каждый из которых выполняется на плате печатного монтажа, унифицированного размера; основание платы изготавливается по типовому технологическому процессу, освоенному в производстве; точностные требования к конструкции обеспечиваются имеющимся оборудованием; монтажно-сборочные работы могут быть обеспечены автоматизированным оборудованием.