

Лекция № 4

Технологическая документация на сборку и основы построения технологического процесса. Организационные формы и методы сборки

Слесарные работы при обработке заготовок представляют собой холодную обработку металлов резанием, выполняемую ручным или механизированным инструментом. Такая обработка имеет целью придать детали требуемую форму, размеры или шероховатость поверхности путем обрезания ножовкой, обрубания, опиливания, шабрения, сверления, нарезания резьб и снятия фасок, заусенцев и т. п. Технологические особенности перечисленных процессов характеризуются применяемыми для данной работы инструментом и оборудованием.

В сборочных работах операции могут производиться непосредственно на сборочных местах без установки изделия в тиски или на верстак.

Вследствие многообразия сборочных операций и факторов, влияющих на время их изготовления, нормирование сборочных работ имеет особенности в зависимости от вида сборки — предварительная или окончательная (узловая и агрегатная).

В окончательную сборку входят установка и стыковка предварительно собранных узлов и агрегатов, установка готовых приборов и других изделий, проверка и регулирование. Сборка ведется в приспособлениях, на верстаках, на сборочных местах — стендах или на конвейере

Нормирование слесарно - сборочных работ осуществляется последовательности.

1. Установление объекта, цели и метода нормирования. На этом этапе четко определяется сборочная единица, задается технологическая схема сборки, определяется цель нормирования (расчет нормы времени, пересмотр нормы и др.) и выбирается метод нормирования (аналитически-расчетный по нормативам или аналитически-исследовательский).

Анализ фактических операций слесарной обработки и сборки, выявление соответствия организации труда на рабочем месте требованиям НОТ, выбор рационального варианта ее технологического содержания, обеспечивающего наименьшие затраты рабочего времени при соблюдении предъявленных к обработке технических требований.

Выбор нормативов для нормирования в соответствии с типом производства, характером работы.

Проектирование содержания работы по приемам работы и выявление соответствия фактических условий труда нормативным. В случае их отклонения находят поправочные коэффициенты или, если в таблицах отсутствуют данные и нет указаний о приближенном значении («до» какой-то величины), используют необходимые для расчета эмпирические формулы

Расчет оперативного времени на операцию на основе определения продолжительности отдельных элементов работы по нормативным материалам.

Время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности задается нормативами, в процентах к оперативному времени

Поскольку для слесарно-сборочных работ единицей измерения является не деталь (штука), а сборочная единица — комплект деталей, то правильнее будет трактовка «операционное время», а не «штучное время».

В случае, если штт включает подготовительно-заключительное время, оно выполняет роль штучно-калькуляционной нормы времени и может служить для

плановых расчетов. Слесарно-сборочные работы в основном являются ручными, реже машинными, и поэтому трудно выделить вспомогательное время. В сборниках нормативов для слесарно-сборочных работ (при нормировании по оперативному времени) имеются два вида таблиц.

В первом виде таблиц в норму времени укрупненно включено основное и вспомогательное время, кроме подготовительно-заключительного времени, времени на обслуживание рабочего места и времени на отдых и личные надобности. Норма времени устанавливается па единицу измерения.

Во втором виде таблиц оперативное время дается с включением вспомогательного времени, относящегося только к инструменту или обрабатываемому материалу, но не включено время, связанное со всей деталью или узлом.

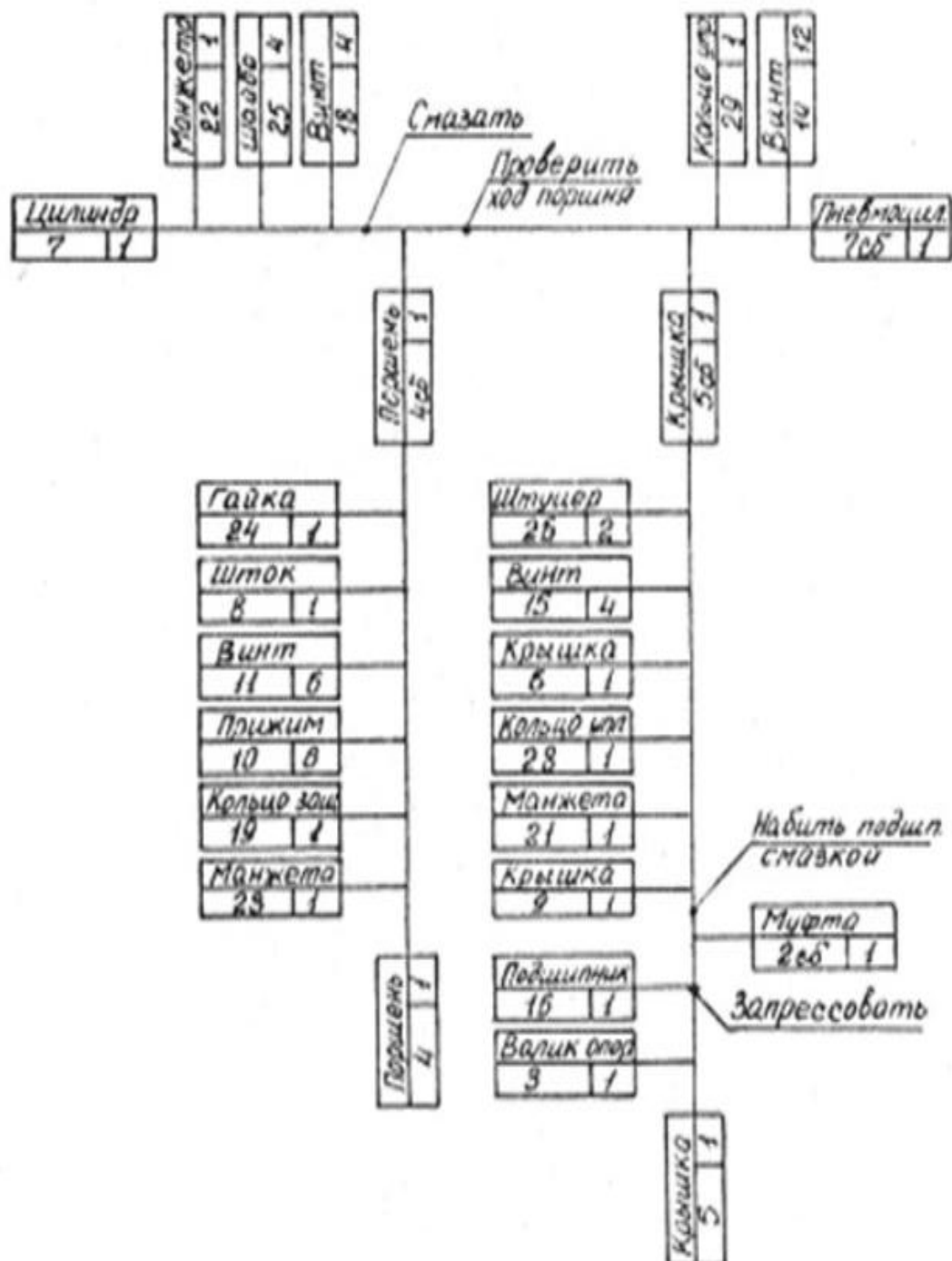
После расчета технически обоснованной нормы времени на слесарно-сборочные работы необходимо проанализировать ее структуру с тем, чтобы время на обслуживание рабочего места не превышало 2% времени рабочей смены, а время на отдых и личные потребности — 4% времени рабочей смены.

Составление технологической схемы сборки

Изучение собираемого изделия завершается составлением технологических схем общей и узловой сборки. Эти схемы, являясь первым этапом разработки технологического процесса, в наглядной форме отражают физическую последовательность сборки изделия и его составных частей (рис. 1).

На схеме сборки каждый элемент изделия обозначается прямоугольником, разделенным на три части. В верхней части прямоугольника помещается наименование элемента, в левой нижней части - числовой индекс по спецификации, а в правой нижней части - количество этих элементов, входящих в данное соединение. Перед числовым индексом сборочной единицы ставят буквы «сб» (сборка).

Элемент, с которого начинают сборку изделия (или его сборочной единицы), называется базовым. Обычно это какая-то станина, корпус, рама, т. е. деталь, на которую устанавливается основная часть деталей изделия. По номеру базового элемента ставят числовой индекс сборочной единицы, основанием которой он является.



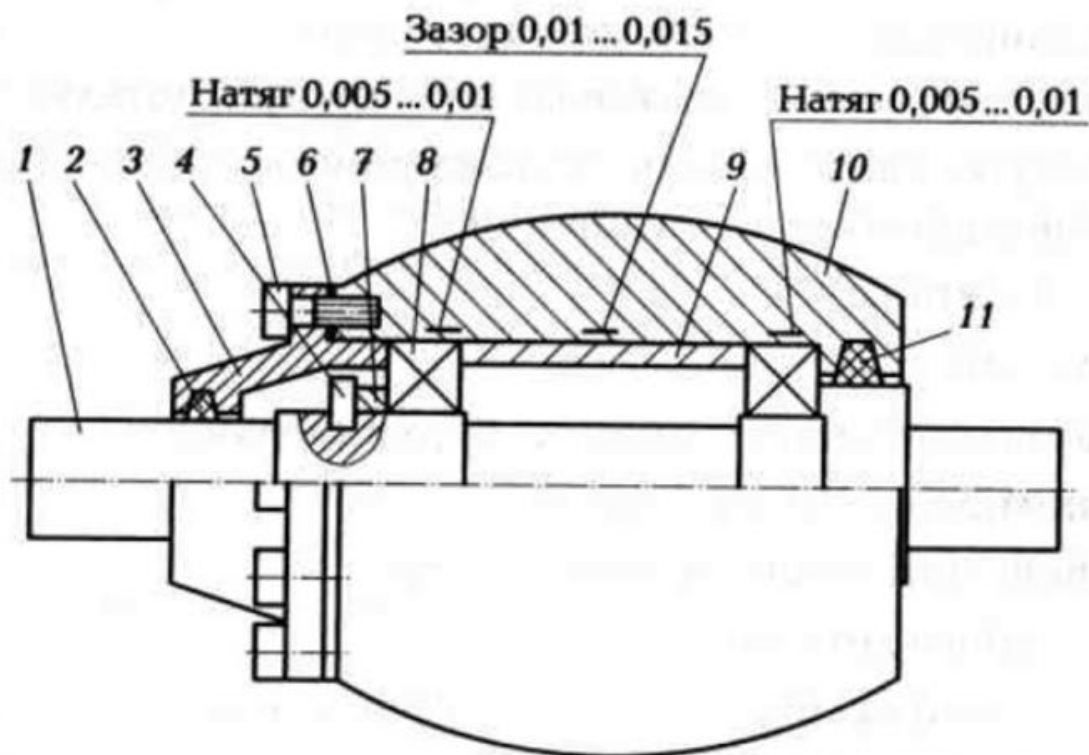
Процесс общей сборки изображается на схеме горизонтальной линией. Ее проводят слева направо от базового элемента к собранному изделию. Сверху от этой линии располагают в последовательности установки условные обозначения (те же прямоугольники) всех непосредственно входящих в изделие деталей (деталей прямого вхождения), а снизу - всех непосредственно входящих в изделие сборочных единиц.

По этому же принципу составляются схемы сборки узлов (сборочных единиц). Если они достаточно просты (не более 10...12 деталей), то схемы сборки узлов можно не изображать отдельно, а показывать на общей сборке вертикальными линиями, слева от которых изображаются детали, а справа - сборочные единицы 2-го порядка, т. е. входящие в данные сборочные единицы (рис. 1) и т. д.

Технологическая схема сборки снабжается надписями-сносками, поясняющими характер сборочной операции (например, запрессовать, расклепать,

набить смазку и т. п.) или выполняемых при сборке контрольных процедур (проверить лёгкость хода, проверить зазор, измерить биение и т. п.).

Допускается схемы сборки выполнять не на ватмане, а в виде рисунков на чистой белой бумаге или миллиметровке и включать в текст пояснительной записки.



Сборочный чертеж изделия «ролик»

Название детали или сборочной единицы	Количество
Номер позиции по спецификации	



Таблица 7.1. Маршрут сборки изделия «ролик»

Номер операции	Содержание операции	Номер перехода	Содержание перехода
05	Установка и закрепление базовой детали в сборочном приспособлении	1	Установить ось 1 на подставку
		2	Закрепить ось 1 на подставке
10	Сборка маховика	1	Установить маховик 10 на подставку
		2	Установить уплотнение 11 в гнездо ролика

Номер операции	Содержание операции	Номер перехода	Содержание перехода
		3	Запрессовать подшипник 8 до упора
		4	Установить втулку 9
		5	Запрессовать подшипник 8 до упора во втулку
15	Установка маховика в сборе	1	Надеть маховик в сборе на ось
		2	Надеть кольцо 7 на ось
		3	Вставить разрезной стопор 4 в паз оси
20	Сборка крышки	1	Установить крышку 3 на подставку
		2	Установить уплотнение 2 в гнездо крышки

25	Закрепление крышки	1	Установить на торец ролика прокладку 6, совместив все шесть отверстий в прокладке и в ролике
		2	Надеть крышку в сборе на ось и вставить ее в отверстие ролика, совместив отверстия под болты
		3	Наживить от руки все шесть болтов 5
		4	Завинтить до упора все шесть болтов в определенной очередности
30	Контрольная	1	Проверить легкость вращения ролика и время выбега
		2	Проверить биение сферической поверхности маховика относительно оси его вращения

Проанализировать схему сборки изделия «опора» (рис. 7.3, а) и указанные в схеме сборки (рис. 7.3, б) контрольные операции.



Важнейшей задачей сборочного процесса является обеспечение заданной точности сборки, т. е. достижения такого состояния, когда действительное значение сборочного параметра соответствует заданному.

Основными сборочными параметрами являются:

- зазоры осевые, радиальные, торцевые и боковые -радиальные и торцевые биения поверхностей деталей относительно осей базовых поверхностей изделия;
- соосность отверстий под подшипники; -зазоры и натяги в соединениях деталей;
- усилие запрессовки одной детали в другую;
- усилие завинчивания резьбовых (крепежных) деталей;
- температура нагрева или охлаждения деталей при сборке поперечно-прессовых соединений;
- усилие пружины;
- масса детали и др.

Методы обеспечения точности сборки следующие:

- метод полной взаимозаменяемости;
- метод неполной взаимозаменяемости
- метод подбора деталей;
- метод регулирования с применением неподвижных или подвижных компенсаторов;
- метод доработки или пригонки.

Большинство расчетов, связанных с обеспечением точности сборки, базируются на теории размерных цепей

Размерной цепью называют совокупность размеров, координирующих взаимное положение поверхностей или осей деталей и образующих замкнутый контур.

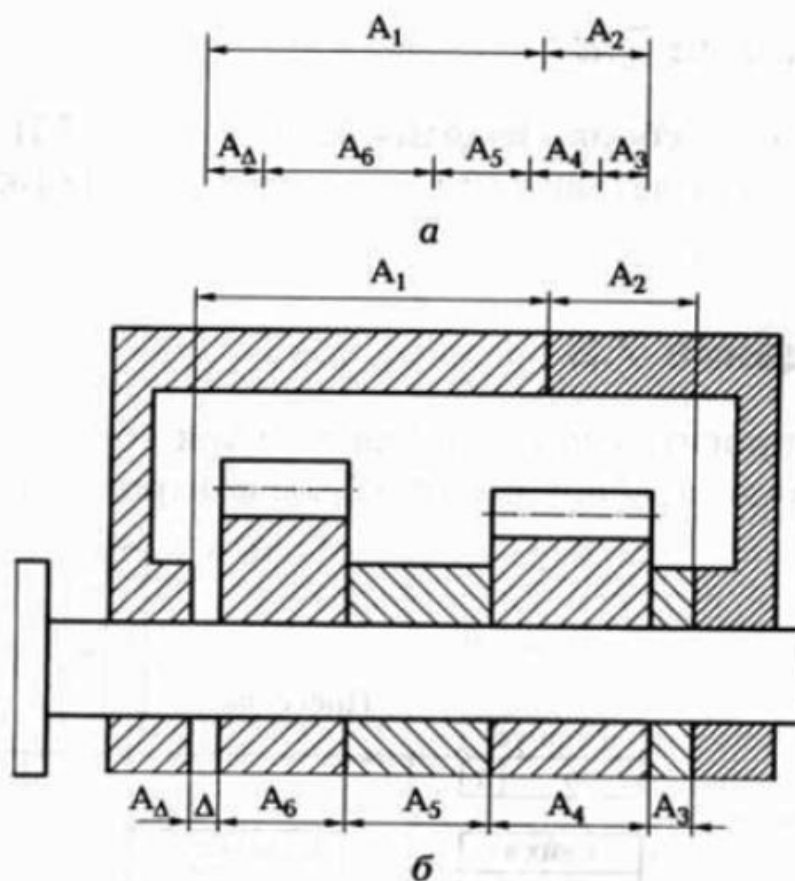


Рис. 7.4. Линейная технологическая размерная цепь:
***a* — схема сборочной размерной цепи; *б* — сборочный чертеж**

Для определения предельных отклонений замыкающего звена используют два метода расчета:

- 1) по предельным отклонениям размеров (расчет на максимум-минимум)
- 2) теоретико-вероятностный.

Составить сборочную размерную цепь и определить толщину A_2 компенсатора К (рис. 7.5), с помощью которого обеспечивают при сборке осевой зазор $\Delta = 2,2 \dots 3,0$ мм. Заданные размеры составляющих звеньев приведены в табл. 7.2.

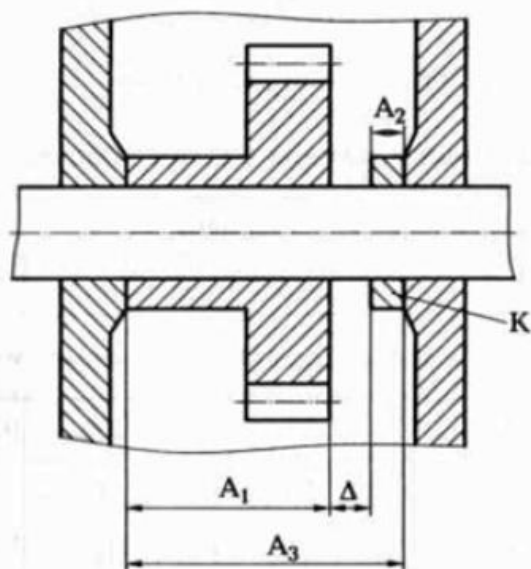


Рис. 7.5. Сборочная единица с компенсатором

Таблица 7.2. Заданные размеры составляющих звеньев

Обозначение звена	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Размеры составляющих звеньев, мм									
A_1	$35_{-0,5}$	$40_{-0,5}$	$41_{-0,5}$	$35_{-0,5}$	$32_{-0,5}$	$45_{-0,4}$	$41,2_{-0,2}$	$36_{-0,5}$	$38_{-0,5}$	$45_{-0,5}$
A_3	$42,2^{+0,2}$	$49^{+0,2}$	$52,2^{+0,2}$	$44,2^{+0,2}$	$42,0^{+0,2}$	$52,4^{+0,2}$	$50,0^{+0,2}$	$42,4^{+0,2}$	$48,2^{+0,2}$	$52,6^{+0,2}$

Выбор организационной формы сборки осуществляется с учетом конструктивных особенностей изделия, годовой программы выпуска, условий взаимозаменяемости и др.

По организации сборки подразделяется на следующие формы: стационарную и подвижную (рис. 2).

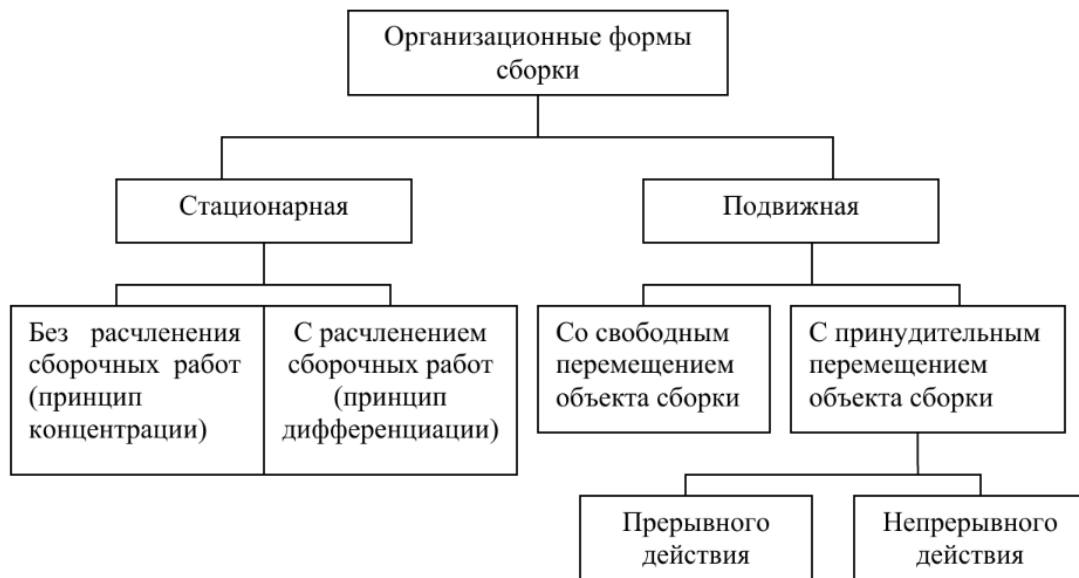


Рис. 2 Схема организационных форм сборки

При стационарной сборке изделия полностью собирают на одном сборочном посту. Все детали и узлы, требуемые для сборки изделия, поступают на этот пост.

Стационарная сборка может быть осуществлена двумя методами:

- 1) без расчленения сборочных работ (принцип концентрации);
- 2) с расчленением (принцип дифференциации).

Сборка без расчленения сборочных работ производится от начала до конца одним рабочим, который должен иметь высокую квалификацию. Этот метод, отличающийся высокой трудоемкостью, применяют только в единичном и опытном производстве. На практике значительно чаще применяют метод сборки с расчленением сборочного процесса.

Сборка с расчленением сборочных работ может производиться достаточно большой численностью рабочих, при этом конечный результат работы зависит от каждого участника сборочного процесса. При такой организационной форме сборочных работ рабочие, как правило, объединяются в бригады. Члены бригады специализируются на выполнении определенных сборочных операций, что позволяет использовать на сборке аналогичных изделий рабочих более низкой квалификации. Такой метод, иначе называемый бригадным, является первым шагом в расчленении сборочного процесса.