

Л2.Последовательность сборки

Схема складання як основа для подальшої розроблення робочих технологічних матеріалів.

Виды разъемов самолетов и вертолетов

требования производства и эксплуатации: изделие должно иметь - **конструктивные, технологические и эксплуатационные разъемы.**

конструктивных (КР) – вызванных различным функциональным назначением отдельных частей изделия, необходимостью применения различных конструкционных материалов или требованиями подвижности (перемещения) выделенных частей конструкции; например, КР в крыле вызваны необходимостью присоединения к нему подвижных закрылков и элеронов;

технологических (ТР) – вызванных требованиями производства (большими габаритами агрегатов, трудностями подхода к местам соединений при выполнении СМР, изменением сроков выполнения этих работ при изменении программы выпуска изделий, условиями контроля и испытаний отдельных систем и т.п.);

эксплуатационных (ЭР) – вызванных требованиями эксплуатации изделия, осмотра, регулирования или замены отдельных частей или бортовых систем С. и В.

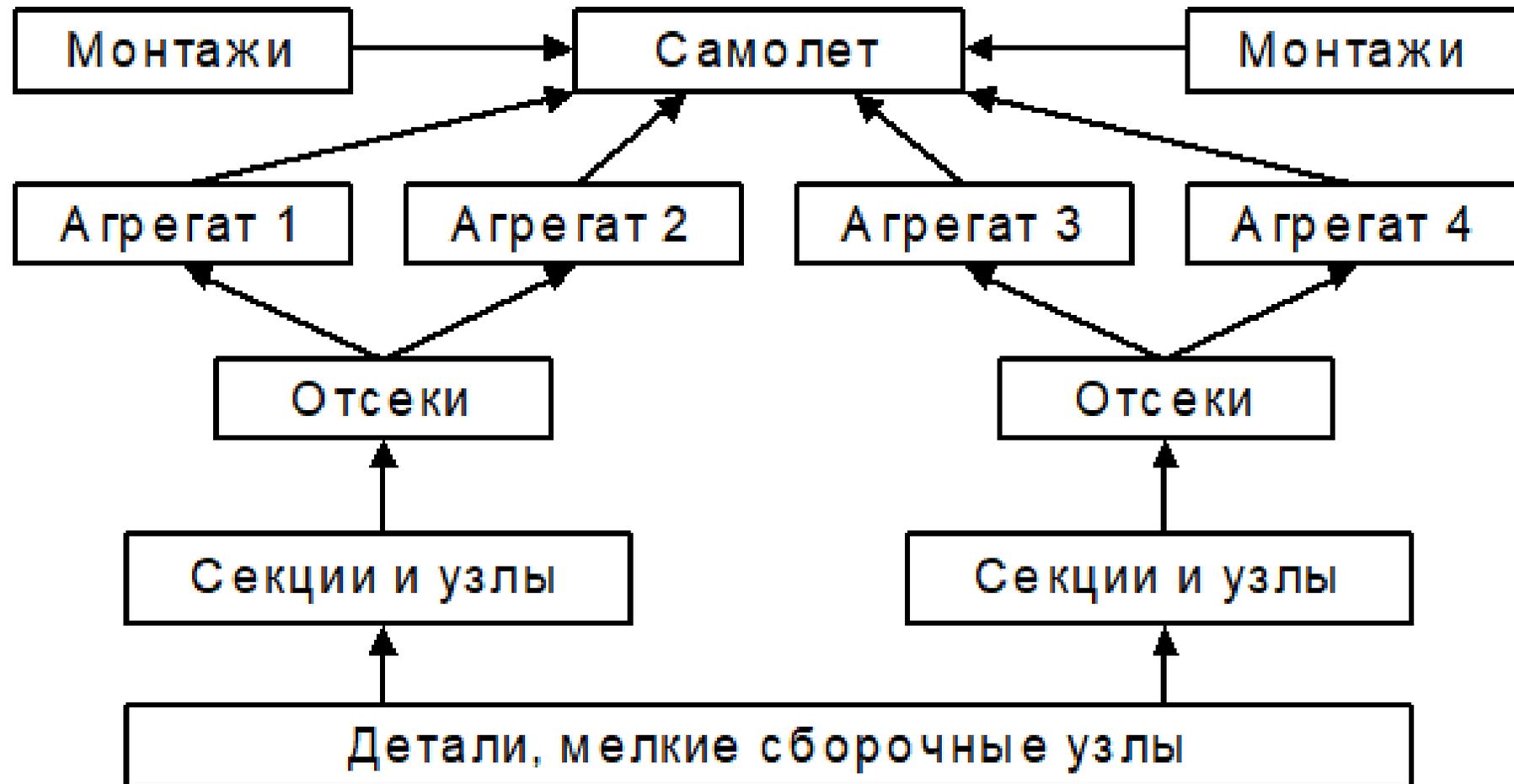
Панелирование конструкции ЛА



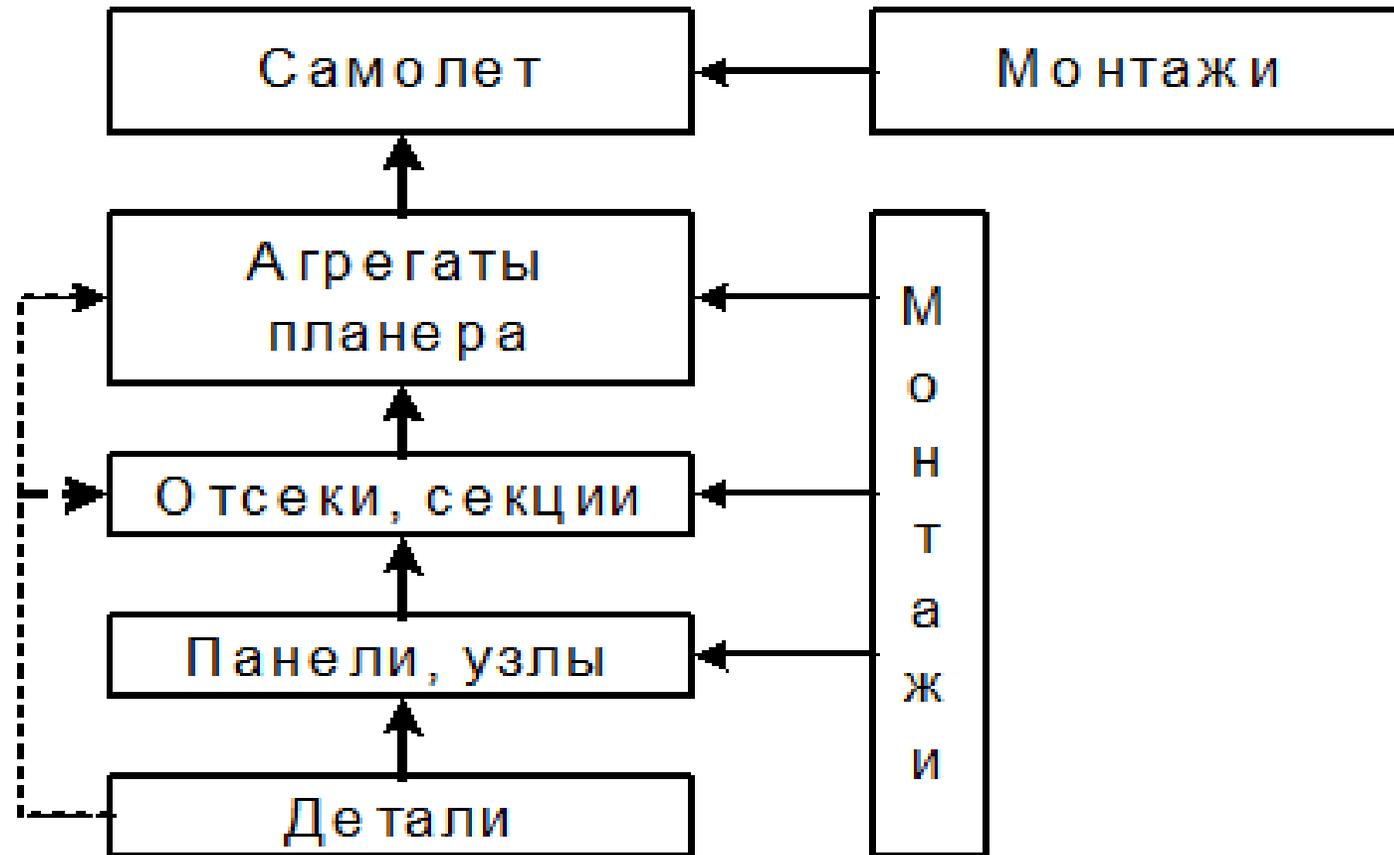
Проектирование схемы сборки

- Разработав схему членения конструкции, можно приступить к составлению схем сборки отдельных Сб. Ед.
- **Технологическая схема сборки-монтажа** объекта, изображенная графически в виде структурной схемы сборочного состава изделия из отдельных элементарных деталей и их объединений (Сб. Ед.), расположенных в определенном порядке, наглядно показывает:
 - из каких самостоятельных Сб. Ед. и деталей собирают изделие;
 - какова последовательность наслоения Сб. Ед. и деталей в процессе сборки;
 - каким технологическим оснащением (сборочной оснасткой) надо обеспечить производство при выбранном методе сборки.

1. Последовательная схема сборки



2. Параллельная схема сборки



3. Параллельно-последовательная схема сборки



Методы сборки в зависимости от степени взаимозаменяемости соединяемых Сб. Ед.:

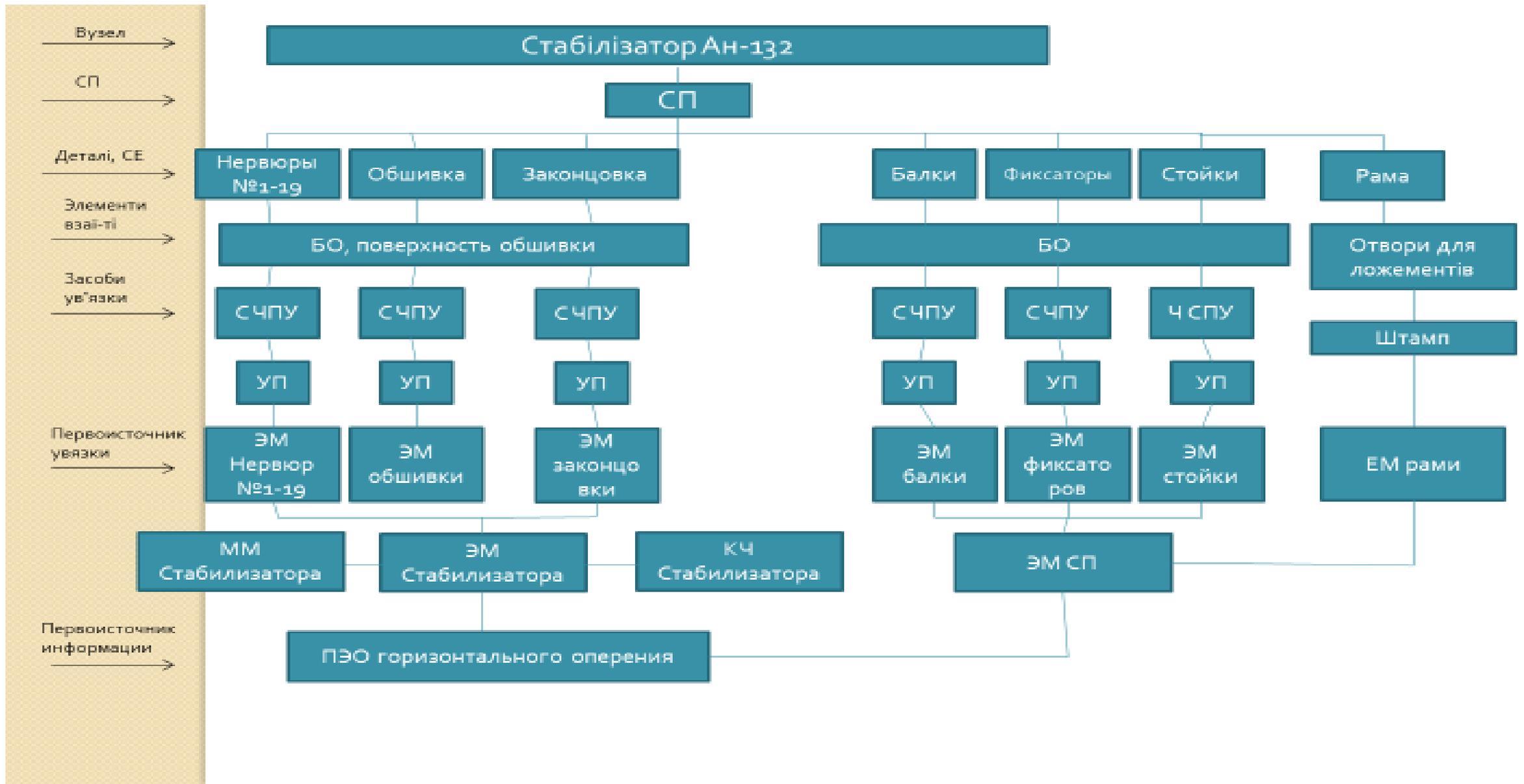
- метод сборки с полной взаимозаменяемостью;
- метод сборки с ограниченной взаимозаменяемостью;
- метод с групповой взаимозаменяемостью (селективная сборка);
- сборка по методу подгонки.

Выбор метода сборки

- Применение того или иного метода сборки зависит от характера конструкции изделия, его габаритов и жесткости, заданных технических условий на Сб. Ед. и ожидаемых технико-экономических показателей СМР.



Проектирование схемы сборки и увязки



Ув'язування розмірів та форм частин ЛА та оснащення протягом ТПІ складального виробництва ЛА

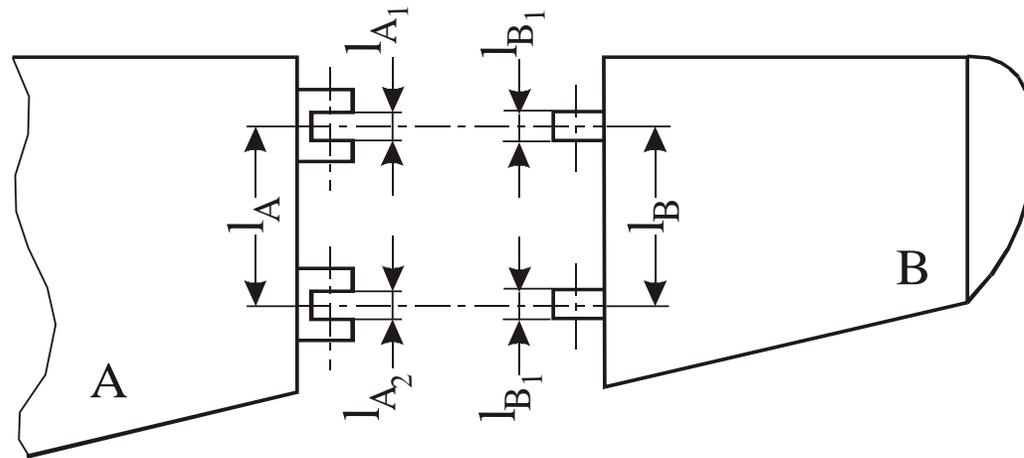


Рис. 7.1. Схема увязки размеров А и В

Для качества СМР важное значение имеет **увязка** размеров и форм элементов конструкции, что достигается согласованием сопрягаемых при сборке размеров между собой. Точность взаимной

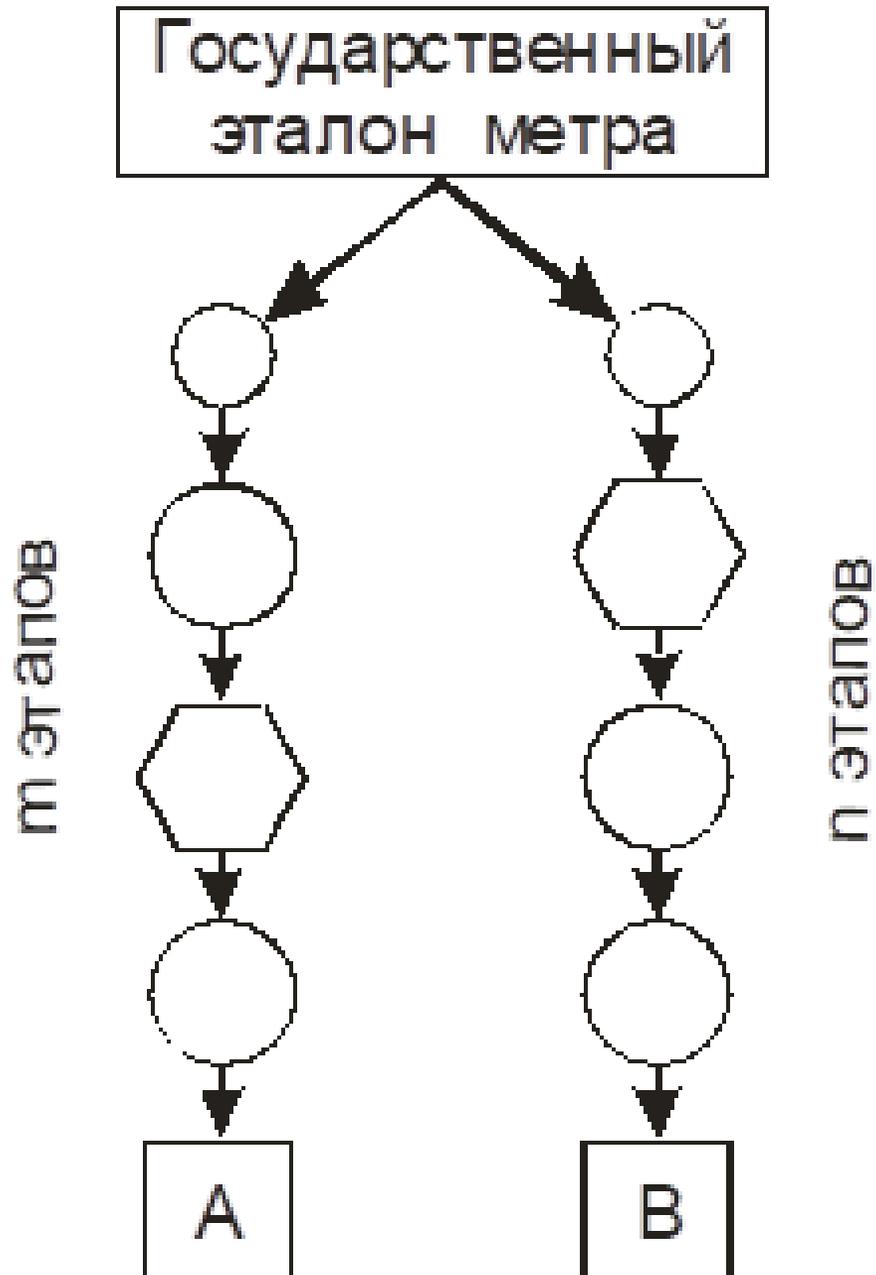
увязки двух размеров А и В (рис. 7.1) характеризуется степенью соответствия разности их истинных размеров ($A_d - B_d$) разности этих размеров, заданных в проекте ($A_{пр} - B_{пр}$).

Модуль разности этих величин определяет **погрешность увязки**

$$\nabla_{AB} = |(A_d - B_d) - (A_{пр} - B_{пр})|.$$

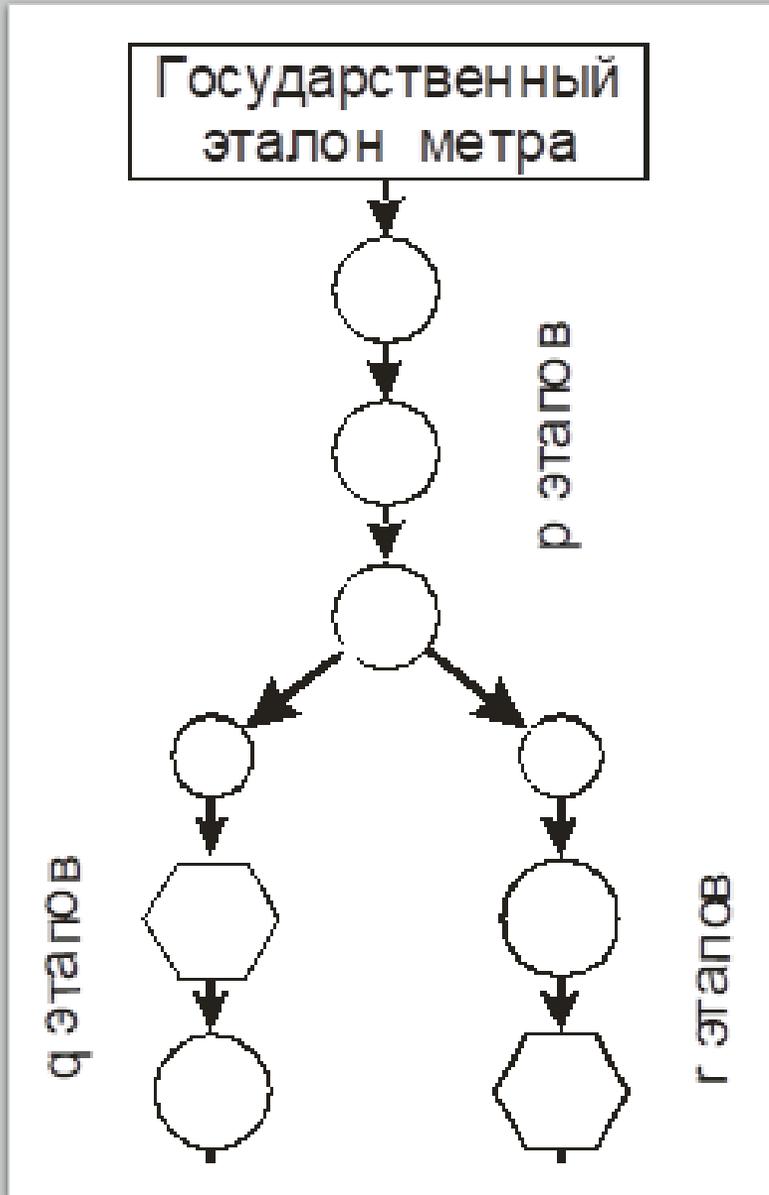
Точность увязки определяется не точностью каждого размера, а разностью этих размеров: $\nabla_{AB} = |\Delta A - \Delta B|$.

Схема независимого
образования размеров и
погрешность увязки



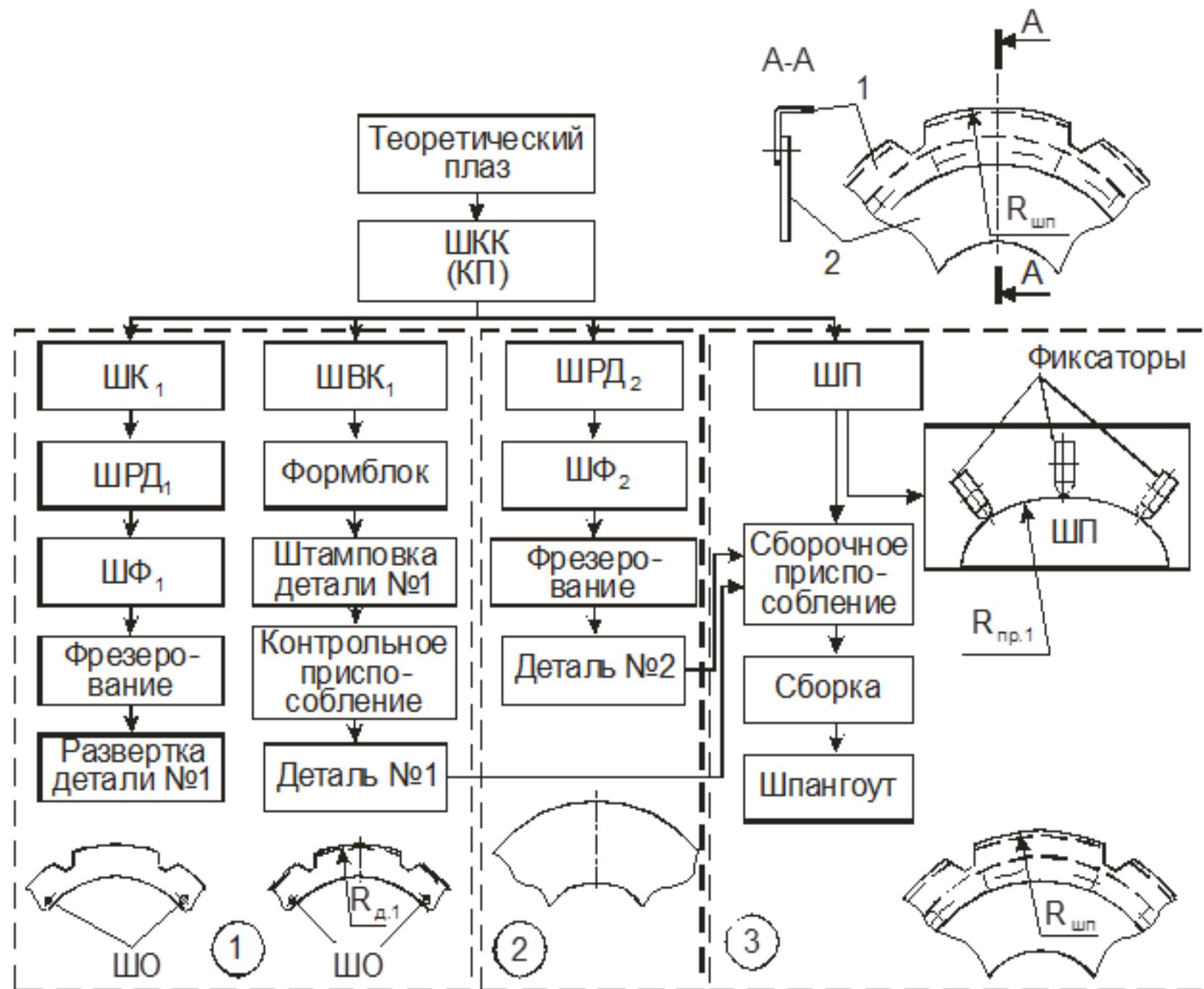
$$\delta_{AB} = \sum_{j=1}^m \delta_j + \sum_{k=1}^n \delta_k$$

Схема связанного образования размеров и погрешности изготовления и увязки



$$\delta_A = \sum_{i=1}^p \delta_i + \sum_{j=1}^q \delta_j; \quad \delta_B = \sum_{i=1}^p \delta_i + \sum_{k=1}^r \delta_k; \quad \delta_{AB} = \sum_{j=1}^q \delta_j + \sum_{k=1}^r \delta_k.$$

Проектирование
 схем сборки и
 увязки
 заготовительной
 и сборочной
 оснастки при
 ПШМ
 На примере
 изготовления
 шпангоута.



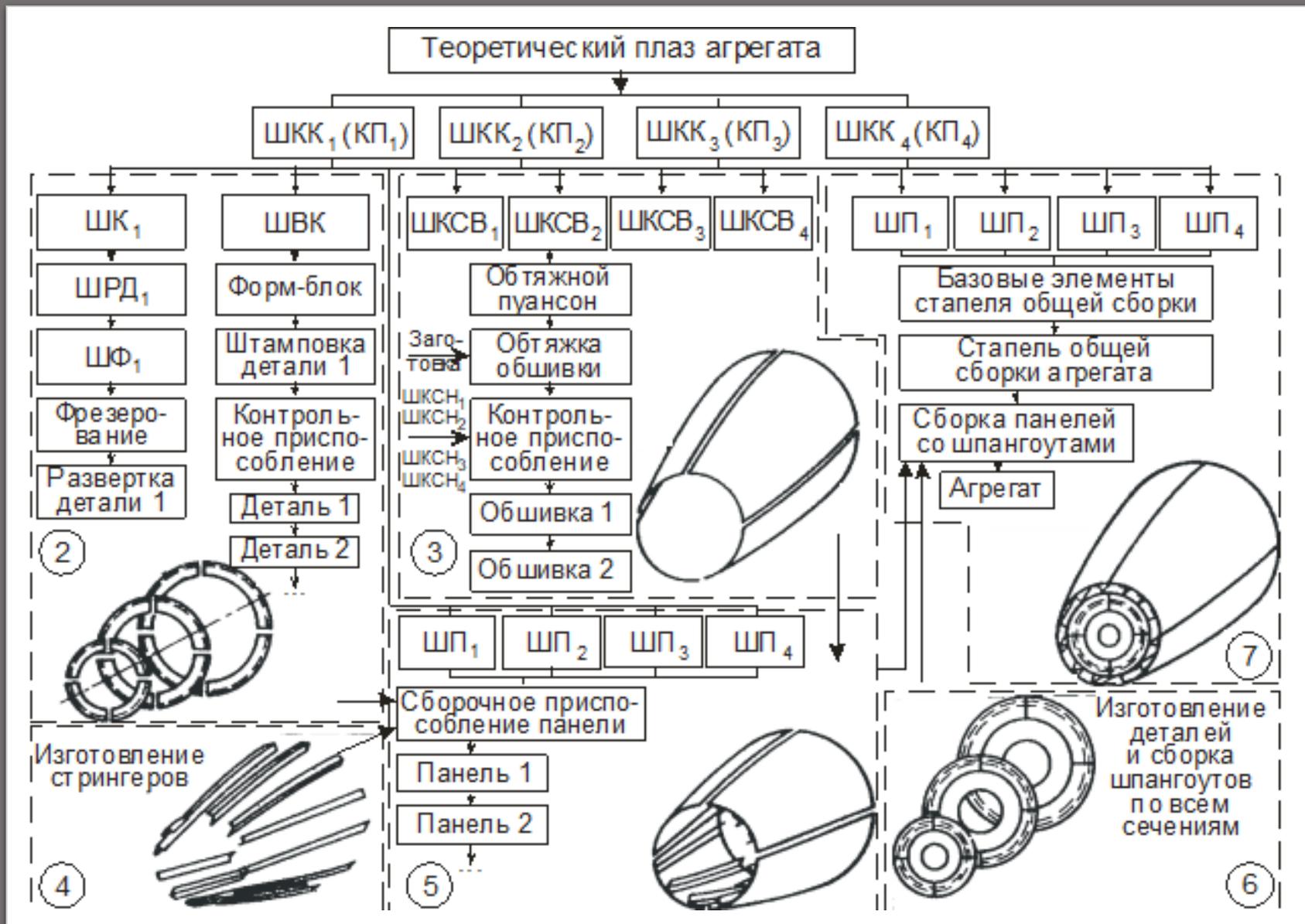


Схема увязки при сборке отсека фюзеляжа

Проектирование схемы увязки оснастки

Изображенные на рис. 8.8 и 8.9 схемы имеют разное число этапов переноса размеров, **связанных** и **индивидуальных**, в конкретных объектах. Для рационального проектирования схемы увязки на первом этапе следует назначить **ПИ** и **ПУ** и затем рассчитать **коэффициент увязки (связи)**

$$K_{ув} = \frac{p}{(p+q)+(p+r)} = \frac{p}{N_1 + N_2},$$

где **p** – число связанных этапов; **q** и **r** – индивидуальные этапы переноса размеров. Чем больше значение **K_{ув}**, тем выше точность увязки. Например, для **деталей 1 и 2**, изображенных на схеме (см. рис. 8.8):

$$K_{ув1} = \frac{1}{(1+5)+(1+4)} = 0,09;$$

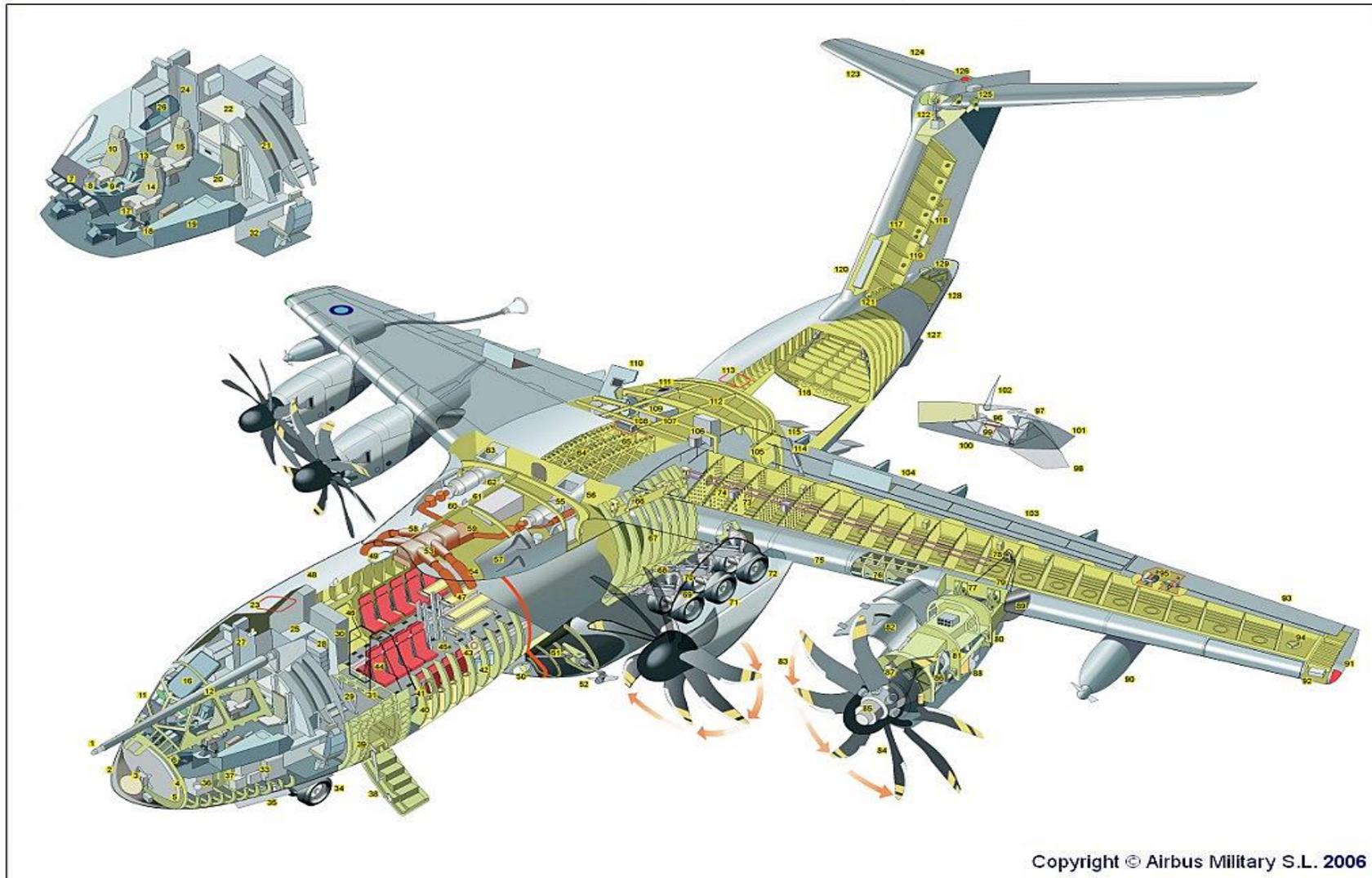
для **панели** и **стапеля сборки отсека** фюзеляжа, показанных на схеме (см. рис. 8.9):

$$K_{ув2} = \frac{1}{(1+3)+(1+3)} = 0,125.$$

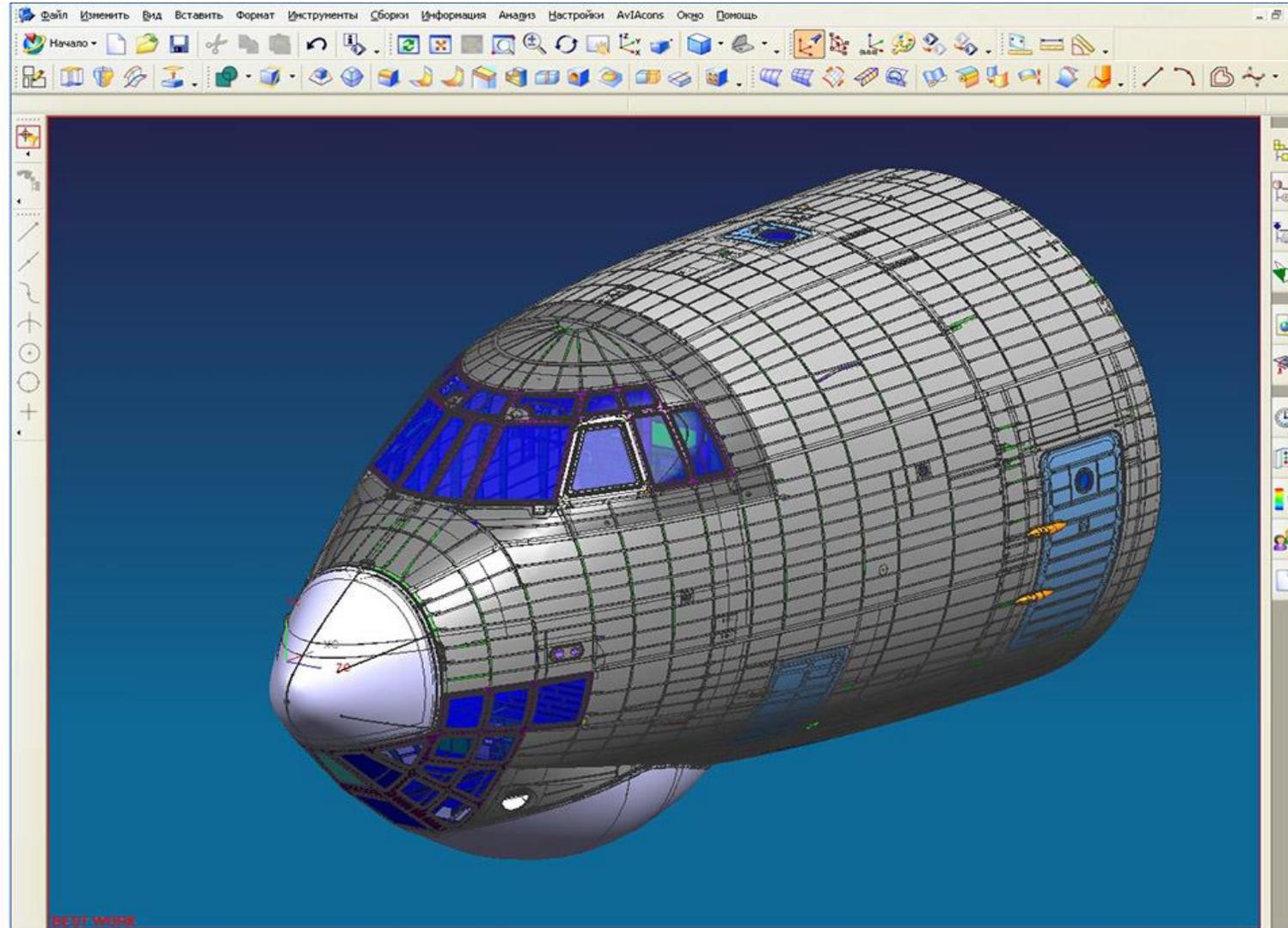
Проектирование схемы увязки

- При выборе варианта схемы увязки с помощью $K_{ув}$ получают качественную характеристику этого варианта и оценивают его.
- На следующем этапе оценивают состав оснастки, ее сложность и трудоемкость изготовления, а также точностную характеристику погрешностей на этапах переноса размеров.
- По составу оснастки оценивают технико-экономические показатели варианта схемы.
- Количественную характеристику возможных погрешностей при увязке выполняют по методикам расчета на точность технологических размерных цепей.
- Заданную в технических условиях точность на сборку объекта сравнивают с достигнутой при расчете выбранной схемы увязки.

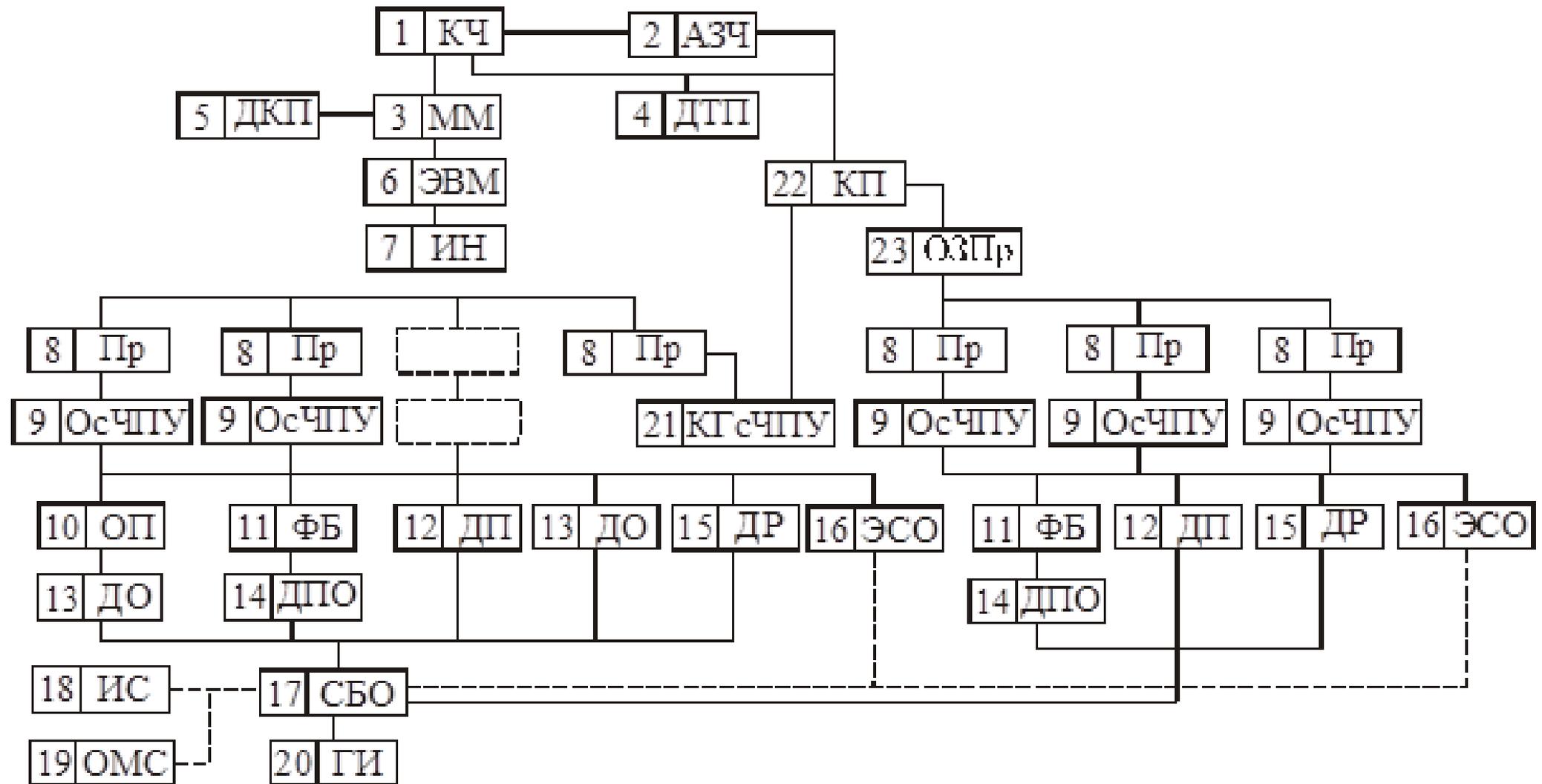
Координатно-цифровой метод (КЦМ, ПРИМ, МБУ, МКАУ)



Графическое изображение модели агрегата



Принципиальная схема увязки форм и размеров при независимом изготовлении деталей и оснастки



Принципиальная схема увязки форм и размеров при независимом изготовлении деталей и оснастки:

1 – конструкторский чертеж (КЧ); 2 – аналитически заданный чертеж (АЗЧ); 3 – математическая модель поверхности самолета (ММ); 4 – дополнительные технологические параметры (ДТП); 5 – дополнительные конструкторские параметры (ДКП); 6 – электронно-вычислительная машина (ЭВМ);

7 – интерполятор (ИН); 8 – программы (Пр); 9 – оборудование с ЧПУ (ОсЧПУ); 10 – обтяжной пуансон (ОП); 11 – формблок (ФБ); 12 – деталь плоская (ДП); 13 – деталь объемная (ДО); 14 – деталь плоско-объемная (ДПО); 15 – деталь разъемная (ДР); 16 – элементы сборочной оснастки (ЭСО); 17 – сборочная оснастка (СБО); 18 – инструментальный стенд (ИС); 19 – оптико-механическая система (ОМС); 20 – готовое изделие (ГИ); 21 – координатограф с ЧПУ (КГсЧПУ); 22 – конструкторский плаз (КП); 23 – оборудование записи (считывания) программ (ОЗПр)

Лекция окончена

- Спасибо за внимание
- Какие есть вопросы?