

Машиностроительная компания "Южветроэнергомаш"

Конструкторское бюро "Днепр"

Пояснительная записка

к чертежу 114282, Ступица
(мехобработка)

114282 ЗП1

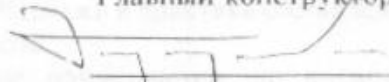
1994

Машиностроительная компания "Южветроэнергомаш"

Конструкторское бюро "Днепр"

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор


В.И. Кукушкин
27.5.94.

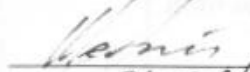
Пояснительная записка

к чертежу 114282 Ступица, лист 2
(мехобработка),
выпущенному предприятием "Уиндэнерго ЛТД"

114282 ЗП1

СОГЛАСОВАНО

Главный технолог "Уиндэнерго ЛТД"


В.Д. Шелена
31.05.94.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

1. Общие положения

1.1. Настоящая пояснительная записка предназначена для возможности лучшего понимания требований чертежа ступицы 114282, выполненного предприятием "Уиндэнерго" на основе чертежа США, в условиях производства, мало знакомого с системой условностей и обозначений, принятых в чертежах США.

1.2. Записка составлена по материалам Американского национального стандарта ANSI Y14.5M-1982 "Чертежи и практика составления документации. Простановка размеров и допусков".

Для пояснения обозначений применяются, по возможности, понятия, принятые в ЕСКД.

1.3. В таблице 1 приведены символы, применяющиеся в чертежах США, не имеющие полных аналогов в ЕСКД, и даны пояснения к ним.

1.4. Приводятся также возможные варианты замены допусков, указанных в чертеже, допусками, принятыми в практике некоторых производств, что позволяет изготавливать и контролировать детали с помощью имеющегося инструмента и оборудования без снижения качества детали.









1.5. Настоящая записка может служить также справочным пособием для чтения других чертежей, выполненных с использованием системы условностей и обозначений, принятых в чертежах США.

Таблица 1

Символ	Назначение	Символ в ЕСКД	Примечание
	Обозначение базы. База - теоретически точно определённая точка, ось или плоскость, полученная по точной геометрической модели указанного базового элемента.		








ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

Продолжение таблицы 1

Символ	Назначение	Символ в ЕСКД	Примечание
	Обозначение базовой цели. Базовая цель - определённая точка, линия или область детали, используемая в качестве базы. В нижнем полукруге помещается буквенное обозначение базы вместе с номером цели, в верхнем полукруге может быть указан размер площади базовой цели, если базовая цель представляет собой площадь, в остальных случаях верхний полукруг остаётся свободным.		В ЕСКД не применяется
	Допуск зависимый. Указывается минимальная величина допуска при условии максимального содержания материала (диаметр отверстия элемента или базы минимально допустимый, диаметр вала - максимально допустимый).		В ЕСКД зависимый допуск обозначается одним символом  без разделения по условиям содержания материала
	Допуск зависимый. Указывается минимальная величина допуска при условии минимального содержания материала (диаметр отверстия элемента или базы максимально допустимый, диаметр вала - минимально допустимый).		
	Допуск независимый. Величина допуска не зависит от фактических размеров элемента или базы.		В ЕСКД допуск считается независимым, если не указан символ 

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

Продолжение таблицы 1

Символ	Назначение	Символ в ЕСКД	Примечание
	Выступающая зона допуска - зона над поверхностью детали, в которой контролируется допуск; при необходимости указываются размеры и расположение зоны.		В ЕСКД - выступающее поле допуска. Указывается расположение и размеры выступающего поля допуска
	Цековка. Задаётся диаметром и глубиной.		По ЕСКД применяется упрощенное нанесение размеров отверстий на полке линии-выноски (см. ГОСТ 2.318-81)
	Зенковка. Задаётся диаметр и центральный угол.		
	Глубина (отверстия, цековки).		
	Символ привязки (начало отсчёта размера).		В ЕСКД, при необходимости, задаётся допуском расположения от базы
S ∅	Диаметр сферы		Перед размером диаметра (радиуса) сферы допускается указывать "Сфера"
S R	Радиус сферы		
()	Размер для справок (ссылок)		Указывается в тех. требованиях
	Допуск формы заданной поверхности		В частном случае, когда поверхность состоит из отдельных плоскостей, в ЕСКД может быть указан допуск плоскостности поверхностей относительно общей прилегающей плоскости

2. Задание размеров

2.1. Размеры (в миллиметрах и градусах) на чертеже заданы:

- свободными размерами, например: 297,70; 3,0;
- предельными размерами, например: $\phi \frac{225,00}{224,97}$; $\frac{255,3}{252,7}$

при этом верхний предел (максимальная величина) располагается над нижним пределом (минимальная величина); если пределы располагаются на одной линии, то перед верхним пределом стоит нижний, а между ними ставится дефис:

- абсолютными (номинальными) размерами, например: $\boxed{114,35}$; $\boxed{1,125^\circ}$ - эти размеры даны в рамке;

- размерами для справок (ссылки), например: (198,2) - эти размеры даны в круглых скобках.

3. Указание допусков

3.1. Каждый размер имеет допуск, кроме тех размеров, которые даны для справок (ссылок) или являются максимальными или минимальными.

3.2. Допуски на свободные размеры указаны в дополнительном блоке основной надписи (нижнего углового штампа) в зависимости от количества десятичных знаков числа:

Неуказанные допуски	
XXX	= ± 1,5
XXX,X	= ± 0,5
XXX,XX	= ± 0,13
XXX,XXX	= ± 0,06
угла = ± 0,5 °	

например: 297,70 ± 0,13; 3,0 ± 0,5.

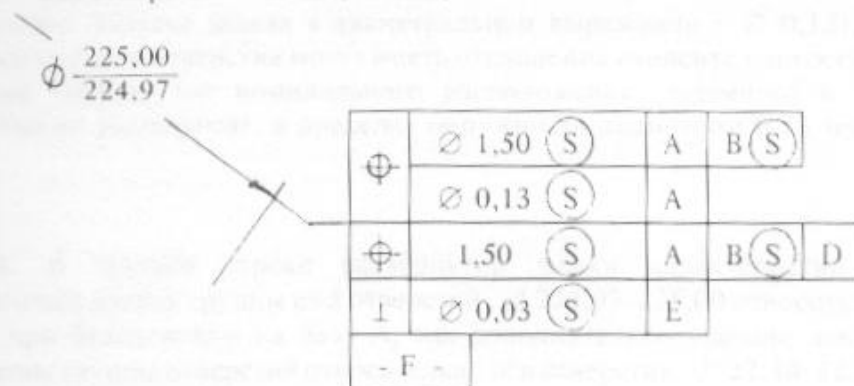
3.3. Допуски на предельные размеры определяются как разность числителя и знаменателя, например: $\phi 225,00 - \phi 224,97 = 0,03$ мм.

3.4. Допуски на абсолютные размеры указываются в примечаниях, технических требованиях или косвенно путём задания допусков расположения в рамке характеристик.

4. Указание допусков формы и расположения

4.1. Для удобства пояснений размеры и допуски разделены на фрагменты, расположение которых на чертеже 114282 показано в приложении.

На фрагменте 1 (сечение А-А) представлена развёрнутая рамка характеристик для указания позиционных допусков оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$, допуска перпендикулярности, здесь же указано обозначение базы F - оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$:



Фрагмент 1

4.1.1. В первых двух строках, объединённых одним символом позиционного допуска, указан общий допуск позиционирования, применяющийся в тех случаях, когда требования конструкции позволяют позиционировать (задавать допуски расположения) несколько элементов как одну группу, обеспечивая более широкие допуски, чем те, которые назначаются каждому элементу группы в отдельности.

4.1.2. В первой строке указан позиционный допуск осей группы из трёх отверстий $\varnothing 224,97-225,00$ (т.е. допустимое отклонение от номинального расположения осей группы отверстий как одного элемента) относительно базы В (ось отверстия $\varnothing 139,57-139,60$) при базировании на базу А.

Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров отверстий $\varnothing 224,97-225,00$.

Величина допуска не зависит также от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, что обозначено символом (S) у обозначения базы В.

Величина допуска задана в диаметральном выражении ($\varnothing 1,50$), значит оси всех трёх отверстий могут иметь отклонение относительно базы В (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами) в пределах окружности диаметром 1,50 мм.

4.1.3. Во второй строке указан позиционный допуск осей отверстий $\varnothing 224,97-225,00$ в группе (т.е. относительно друг друга).

Кроме взаимного расположения осей отверстий этот позиционный допуск ограничивает также перпендикулярность осей отверстий к плоскости А (оси отверстий могут отклоняться от перпендикуляра в пределах зоны допуска).

Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров отверстий $\varnothing 224,97-225,00$.

Величина допуска задана в диаметральном выражении ($\varnothing 0,13$), значит точки оси каждого отверстия могут иметь отклонения относительно осей других отверстий группы (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), в пределах окружности диаметром 0,13 мм.

4.1.4. В третьей строке развёрнутой рамки характеристик указан позиционный допуск группы из 3 отверстий $\varnothing 224,97-225,00$ относительно баз В и D, при базировании на базу А, т.е. дополнительно указано допустимое отклонение группы отверстий относительно оси отверстия $\varnothing 22,30-22,35$ (база D) в угловом направлении.

Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров отверстий $\varnothing 224,97-225,00$.

Величина допуска не зависит также от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, что обозначено символом (S) у обозначения базы В и от фактического значения диаметров отверстий $\varnothing 22,30-22,35$.

Величина допуска (1,50) задана в диаметральном выражении (символ диаметра опущен, так как в данном случае речь идёт о допусках в одном - угловом направлении). Оси всех трёх отверстий могут иметь отклонения в угловом направлении вокруг оси В относительно оси D (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не более чем на 0,75 мм в каждую сторону.

4.1.5. Отклонение осей отверстий, ограниченное позиционными допусками (фрагмент I), может быть вызвано отклонениями размеров 114,35; 3x469,11; углов на виде F между осями отверстий $\varnothing 224,97-225,00$ ($3 \times 120^\circ$) и угла между осью отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (D) и осью отверстия $\varnothing 22,30-22,35$ (D) (0°), т.е. допуски размеров 114,35; 3x469,11; 120° ; 0° указаны с помощью позиционных допусков осей отверстий $\varnothing 224,97-225,00$.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

4.1.6. Позиционные допуски (фрагмент 1) могут быть заменены указанием допусков на размеры:

$114,35 \pm 0,5$;

$3 \times (469,11 \pm 0,5)$;

$3 \times (120'' \pm 0,75')$

и указаниями в технических требованиях чертежа:

"Отклонение осей группы трёх отверстий F в угловом направлении относительно оси отверстия D не более $5'$ ".

"Разность любых двух размеров $114,35 \pm 0,5$ (для каждого из отверстий F) не должна превышать $0,1$ мм".

"Разность любых двух размеров $469,11 \pm 0,5$ (для каждого из отверстий F) не должна превышать $0,1$ мм".

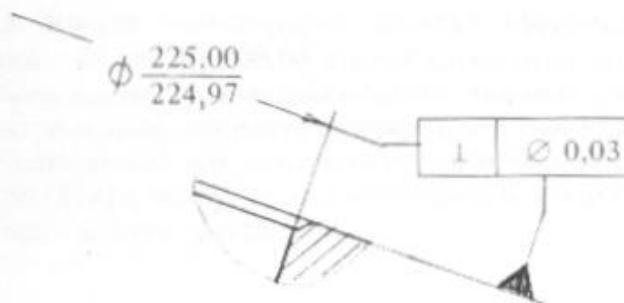
Возможны также другие способы задания расположения указанных осей отверстий, равноценные заданию с помощью позиционных допусков.

4.1.7. В четвёртой строке рамки характеристик фрагмента 1 указан допуск перпендикулярности оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ относительно торца (плоскости E).

Допуск независимый, что обозначено символом \textcircled{S} у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров отверстий $\varnothing 224,97-225,00$.

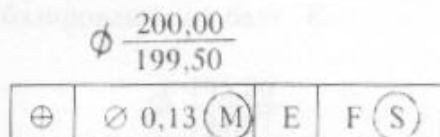
Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит ось отверстия может отклоняться от положения, перпендикулярного плоскости E, не выходя за пределы цилиндра диаметром $0,03$ мм на всей своей длине ($47,65-47,73$ мм), или, другими словами, отклонение оси отверстия от перпендикуляра к плоскости E не должно превышать $0,015$ мм на всей длине оси.

4.1.8. Допуск перпендикулярности (фрагмент 1) может быть задан следующим образом (символ \textcircled{S} в ЕСКД опускается):



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

4.2. На фрагменте 2 (сечение А-А) указан позиционный допуск оси отверстия $\varnothing 199,50-200,00$ относительно оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (база F) при базировании на базу E:



Фрагмент 2

4.2.1. Допуск зависимый, что обозначено символом (M) у величины допуска, его величина зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 199,50-200,00$.

В рамке характеристик указано его минимальное значение 0,13 мм в диаметральном выражении, справедливое при условии максимального содержания материала (что обозначено символом (M)), т.е. если диаметр отверстия выполнен минимально допустимым (199,50 мм).

Величина допуска в зависимости от фактического значения диаметра отверстия определяется по формуле:

$$\Delta = 0,13 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия} - \text{минус } 199,50)$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметр отверстия выполнен по верхнему пределу (200,00 мм):

$$\Delta_{\text{max}} = 0,13 + (200,00 - 199,50) = 0,63 \text{ мм}$$

Величина допуска не зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (символ (S) у обозначения базы F).

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит ось отверстия $\varnothing 199,50-200,00$ может иметь отклонения на всей своей длине относительно оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

4.2.2. Вместо позиционного допуска (фрагмент 2) расположение осей отверстий $\varnothing 199,50-200,00$ относительно осей отверстий $\varnothing 224,97-225,00$ может быть задано (условными обозначениями или в технических требованиях чертежа) допуском соосности отверстий (0,13 мм в диаметральном выражении - допуск зависимый) или допуском полного биения поверхности отверстия $\varnothing 199,50-200,00$ относительно поверхности отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (0,065 мм - допуск зависимый).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

4.3. На фрагменте 3 (сечение А-А) указан позиционный допуск оси отверстия $\varnothing 194,97-195,00$ относительно оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (база F) при базировании на базу E:

$$\varnothing \frac{195,00}{194,97}$$

⊕	$\varnothing 0,13$ (S)	E	F (S)
---	------------------------	---	-------

Фрагмент 3

4.3.1 Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров отверстий $\varnothing 194,97-195,00$.

Величина допуска задана в диаметральном выражении ($\varnothing 0,13$), значит ось отверстия $\varnothing 194,97-195,00$ может отклоняться на всей своей длине от оси отверстия $\varnothing 224,97-225,00$, не выходя за пределы цилиндра диаметром 0,13 мм или не более чем на 0,065 мм.

Величина допуска не зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (символ (S) у обозначения базы F).

4.3.2. Вместо позиционного допуска (фрагмент 3) расположение осей отверстий $\varnothing 199,50-200,00$ относительно осей отверстий $\varnothing 224,97-200,00$ может быть задано (условными обозначениями или в технических требованиях чертежа) допуском соосности отверстий (0,13 мм в диаметральном выражении) или допуском полного биения поверхности отверстия $\varnothing 194,97-195,00$ относительно поверхности отверстия $\varnothing 224,97-225,00$ (0,065 мм в диаметральном выражении).

4.4. На фрагменте 4 (сечение А-А) указан допуск наклона и допуск плоскостности поверхности торца и указано обозначение плоскости торца как базы E:

∠	0,63	A
▭	0,05	
- E -		

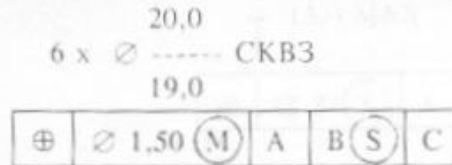
Фрагмент 4

4.4.1. В первой строке рамки характеристик указан допуск наклона торца (плоскости, обозначенной как база E) относительно базовой поверхности A. Разность отклонений точек плоскости торца от положения, заданного абсолютным размером $10,125^\circ$, не должна превышать 0,63 мм.

4.4.2. Вместо допуска наклона (фрагмент 4) может быть задан допуск на угол: $10,125^\circ \pm 7'$.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ И14282 "СТУПИЦА"

4.5. На фрагменте 5 (вид F) указан позиционный допуск (отклонение от номинального расположения) осей 6 сквозных отверстий $\varnothing 19,0-20,0$:



Фрагмент 5

4.5.1. Допуск зависимый, что обозначено символом (M) у величины допуска, его величина зависит от фактического значения диаметра отверстий $\varnothing 19,0-20,0$.

В рамке характеристик указано его минимальное значение 1,50 мм в диаметральной выражении, справедливое при условии максимального содержания материала (обозначено символом (M)), т.е. если диаметр отверстия выполнен минимально допустимым (19,0 мм).

Величина допуска в зависимости от фактического значения диаметра отверстия определяется по формуле:

$$\Delta = 1,50 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия} - 19,0)$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметр отверстия выполнен по верхнему пределу (20,0 мм):

$$\Delta_{\max} = 1,50 + (20,0 - 19,0) = 2,50 \text{ мм}$$

Величина допуска не зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ (символ (S) у обозначения базы B) и от фактического значения диаметра базовой цели C.

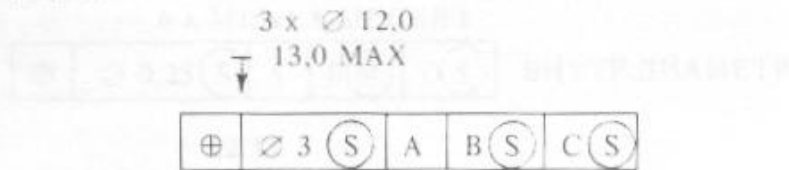
Величина допуска задана в диаметральной выражении, значит оси отверстий $\varnothing 19,0-20,0$ могут иметь отклонения относительно оси отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ (база B) и относительно базы C (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

4.5.2. Отклонение осей отверстий $\varnothing 19,0-20,0$, ограниченное позиционным допуском, может быть вызвано отклонением абсолютных (номинальных) размеров, определяющих расположение отверстий, т.е. допуски размеров $\varnothing 635,00$; $6 \times 37,5^\circ$ указаны с помощью позиционного допуска.

Позиционный допуск отверстий $\varnothing 19,0-20,0$ может быть заменён указанием допусков на размеры: $\varnothing 635 \pm 1,0$; $6 \times (37,5^\circ \pm 6')$ или указанием в технических требованиях:

"Отклонение осей отверстий $\varnothing 19,0-20,0$ от номинального расположения не более 0,75 мм (допуск зависимый)".

4.6. Фрагмент 6 (вид F):



ПО УСМОТРЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Фрагмент 6

4.6.1. На фрагменте 6 указано:

3 отверстия выполняются по усмотрению производителя (завода-изготовителя), т.е. отверстия технологические и могут не выполняться.

Диаметр отверстий $12,0 \pm 0,5$ мм (см.дополнительный блок с таблицей неуказанных допусков в основной надписи чертежа).

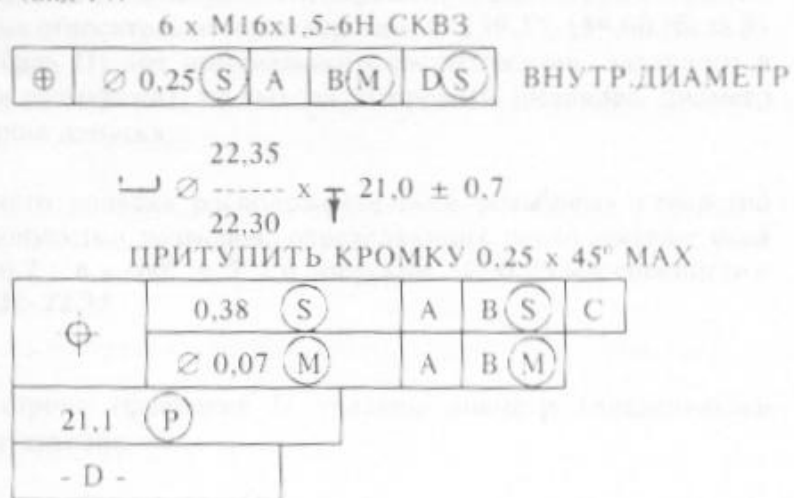
Глубина цилиндрической части отверстий (без учёта конуса от сверла) не более 13 мм.

Допуск на расположение осей отверстий задан позиционным допуском. Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактического значения диаметра отверстий, величина допуска не зависит также от фактического значения диаметра отверстия \varnothing 139,57-139,60 (символ (S) у обозначения базы B) и от фактического значения диаметра технологических площадок \varnothing 33,0 (символ (S) у обозначения базы C) и составляет 3 мм в диаметральном выражении, т.е. ось отверстия может отклоняться от заданного абсолютными размерами положения в пределах окружности диаметром 3 мм.

4.6.2. Вместо указания позиционного допуска (фрагмент 6) расположение отверстий может быть задано допуском соосности (3 мм в диаметральном выражении) с диаметром технологической площадки и допуском на размер \varnothing 600 \pm 1.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

4.7. Фрагмент 7 (вид F):



Фрагмент 7

4.7.1. В первой строке фрагмента 7 указано, что резьбовые отверстия выполняются сквозными (напроход).

4.7.2. Во второй строке указан позиционный допуск оси внутреннего диаметра резьбы 6 отверстий относительно осей отверстий ∅ 139,57-139,60 (база B) и ∅ 22,30-22,35 (база D) при базировании на базу A.

Величина допуска не зависит от фактических значений внутреннего диаметра резьбы отверстий, что обозначено символом (S) у величины допуска, не зависит от фактических значений диаметров цековок ∅ 22,30-22,35, что обозначено символом (S) у обозначения базы D, но зависит от фактического значения диаметра отверстия ∅ 139,57-139,60, что обозначено символом (M) у обозначения базы B.

В рамке характеристик указано минимальное значение допуска 0,25 мм в диаметральном выражении, справедливое при условии максимального содержания материала (что обозначено символом (M)), т.е. если диаметр отверстия ∅ 139,57-139,60 выполнен минимально допустимым (139,57 мм).

Величина допуска в зависимости от фактического значения диаметра отверстия ∅ 139,57-139,60 определяется по формуле:

$$\Delta = 0,25 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия} - \text{минус } 139,57)$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметр отверстия выполнен по верхнему пределу (139,60 мм):

$$\Delta_{\text{max}} = 0,25 + (139,60 - 139,57) = 0,28 \text{ мм}$$

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит оси отверстий могут иметь отклонения относительно оси отверстий $\varnothing 139,57-139,60$ (база В) и $\varnothing 22,30-22,35$ (база D) (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

Вместо позиционного допуска расположение осей резьбовых отверстий может быть задано допусками размеров, определяющих расположение осей отверстий: $\varnothing 178 \pm 0,2$; $6 \times (60^\circ \pm 5')$ и допуском $\varnothing 0,25$ мм соосности с отверстиями $\varnothing 22,30-22,35$.

4.7.3. В третьей строке (фрагмент 7) указаны диаметр (предельными размерами) и глубина цековок.

4.7.4. В четвёртой строке (фрагмент 7) ограничена величина притупления кромок цековок.

4.7.5. В пятой и шестой строках (фрагмент 7) в рамках характеристик, объединённых одним символом позиционного допуска, указан общий позиционный допуск осей отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ (цековок).

В пятой строке указан позиционный допуск осей группы из 6 отверстий (цековок) $\varnothing 22,30-22,35$ (как одного элемента) в угловом направлении относительно баз В и С при базировании на базу А.

Допуск независимый, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров цековок, диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ и диаметра базовой цели С, что обозначено символом (S) у величины допуска и обозначения базы В.

Величина допуска (0,38 мм) дана в диаметральном выражении (символ диаметра опущен, так как допуск указан в одном - угловом направлении). Оси всех 6 отверстий могут иметь отклонения в угловом направлении вокруг оси В относительно базы С (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не более чем на 0,19 мм в каждую сторону.

4.7.6. В шестой строке фрагмента 7 указан позиционный допуск осей отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ в группе, т.е. относительно друг друга и относительно оси отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ при базировании на базу А.

Кроме взаимного расположения осей отверстий этот позиционный допуск ограничивает также неперпендикулярность осей отверстий к плоскости А (оси отверстий могут отклоняться от перпендикуляра в пределах зоны допуска).

Допуск зависимый, его величина зависит от фактического значения диаметров отверстий $\varnothing 22,30-22,35$, что обозначено символом (M) у величины допуска, и от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, что обозначено символом (M) у обозначения базы В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

В рамке характеристик указано минимальное значение допуска в диаметральном выражении (0,07 мм), справедливое при условии максимального содержания материала при выполнении отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ и $\varnothing 139,57-139,60$, т.е. если диаметры этих отверстий выполнены минимально допустимыми (22,30 мм и 139,57 мм соответственно).

Величина допуска в зависимости от фактических значений диаметров указанных отверстий определяется по формуле:

$$\Delta = 0,07 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 22,30-22,35 \text{ минус } 22,30) + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 139,57-139,60 \text{ минус } 139,57).$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметры отверстий выполнены по верхнему пределу (22,35 мм и 139,60 мм соответственно):

$$\Delta_{\max} = 0,07 + (22,35 - 22,30) + (139,60 - 139,57) = 0,15 \text{ мм}$$

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит оси отверстий могут иметь отклонения относительно друг друга и оси В (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

4.7.7. В седьмой строке указано, что позиционные допуски и допуск перпендикулярности осей отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ контролируются в выступающей зоне допуска, т.е. в зоне 21,1 мм от наружной поверхности детали.

4.7.8. В восьмой строке указано обозначение оси отверстия $\varnothing 22,30-22,35$ как базы D.

4.7.9. Допуски расположения осей отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ могут быть заданы (вместо позиционных допусков) одним из следующих способов:

1) ввести в технические требования чертежа пункты:

"Отклонение осей группы отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ в угловом направлении относительно оси В от номинального расположения не более 0,19 мм в каждую сторону";

"Отклонение осей отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ от номинального расположения относительно друг друга и относительно оси В не более 0,07 мм в диаметральном выражении (допуск зависимый от диаметра отверстий и от диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$)".

2) указать допуск на размер: $\varnothing 178 \pm 0,05$;

ввести в технические требования чертежа пункты:

"Предельное отклонение центрального угла между двумя любыми отверстиями $\varnothing 22,30-22,35 \pm 2'$ ";

"Отклонение осей отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ от номинального расположения относительно друг друга и относительно оси В - допуск зависящий от диаметра отверстий и от диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ ";

"Отклонение осей группы отверстий $\varnothing 22,30-22,35$ в угловом направлении относительно оси В от номинального расположения не более $0,19$ мм или $7'$ в каждую сторону";

4.8. На фрагменте 8 (вид F) указан позиционный допуск осей 3 отверстий $\varnothing 60,00 \pm 0,13$ относительно баз В, D при базировании на базу А:

3x $\varnothing 60,00$

\oplus	$\varnothing 0,25$	\textcircled{M}	A	B	\textcircled{M}	D
----------	--------------------	-------------------	---	---	-------------------	---

Фрагмент 8

Допуск зависимый. Его величина зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 60,00$, что обозначено символом \textcircled{M} у величины допуска, и от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, что обозначено символом \textcircled{M} у обозначения базы В.

В рамке характеристик указано минимальное значение допуска (0,25), справедливое при условии максимального содержания материала при выполнении отверстий $\varnothing 60,00$ и $\varnothing 139,57-139,60$, т.е. если диаметры этих отверстий выполнены минимально допустимыми (59,87 мм и 139,57 мм соответственно).

Величина допуска в зависимости от фактических значений диаметров указанных отверстий определяется по формуле:

$$\Delta = 0,25 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 60,00 \text{ минус } 59,87) + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 139,57-139,60 \text{ минус } 139,57).$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметры отверстий выполнены по верхнему пределу (60,13 мм и 139,60 мм соответственно):

$$\Delta_{\max} = 0,25 + (60,13 - 59,87) + (139,60 - 139,57) = 0,44 \text{ мм}$$

Величина допуска не зависит от фактического значения диаметра отверстий $\varnothing 22,30-22,35$.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

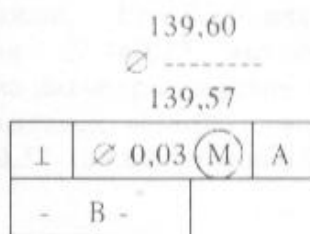
Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит оси отверстий могут иметь отклонения относительно друг друга и баз В и D (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

4.8.1. Допуск расположения осей отверстий $\varnothing 60,00$ может быть задан (вместо позиционного допуска) следующим образом:

- 1) задать допуски на размеры, определяющие расположение осей отверстий:
 $\varnothing 215 \pm 0,2$; $30^\circ \pm 2,5'$; $3 \times (120^\circ \pm 5')$;
- 2) ввести в технические требования пункт:

"Отклонение осей отверстий $\varnothing 60,00$ от номинального расположения - допуск зависимый от диаметра отверстий и от диаметра базового отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ (указано минимальные значения допустимых отклонений для диаметра отверстий $\varnothing 60,00$ и для диаметра базового отверстия $\varnothing 139,57$)".

4.9. На фрагменте 9 (сечение В-В) в рамке характеристик указан допуск перпендикулярности оси отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ относительно базы А.



Фрагмент 9

Допуск зависимый, его величина зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, что обозначено символом (M) у величины допуска. В рамке указано минимальное значение допуска в диаметральном выражении (0,03 мм), справедливое при условии максимального содержания материала, т.е. если диаметр отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ выполнен минимально допустимым (139,57 мм).

Величина допуска в зависимости от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ определяется по формуле:

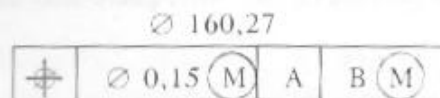
$$\Delta = 0,03 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 139,57-139,60 \text{ минус } 139,57)$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметр отверстия выполнен по верхнему пределу (139,60 мм):

$$\Delta_{\max} = 0,03 + (139,60 - 139,57) = 0,06 \text{ мм}$$

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит ось отверстия может отклониться от положения, перпендикулярного плоскости А, не выходя на всей своей длине ($51,0 \pm 0,5$) за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

4.10. На фрагменте 10 (сечение В-В) указан позиционный допуск оси отверстия $\varnothing 160,27$ относительно базы В при базировании на базу А:



Фрагмент 10

Допуск зависимый. Его величина зависит от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 160,27$, что обозначено символом (M) у величины допуска (допуск на диаметр отверстия $\pm 0,13$ мм указан в вспомогательном блоке основной надписи чертежа), и от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, что обозначено символом (M) у обозначения базы В.

В рамке характеристик указано минимальное значение допуска (0,15 мм), справедливое при условии максимального содержания материала при выполнении отверстий $\varnothing 160,27$ и $\varnothing 139,57-139,60$, т.е. если диаметры этих отверстий выполнены минимально допустимыми (160,14 мм и 139,57 мм соответственно).

Величина допуска в зависимости от фактических значений диаметров указанных отверстий определяется по формуле:

$$\Delta = 0,15 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 160,27 \text{ минус } 160,14) + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 139,57-139,60 \text{ минус } 139,57).$$

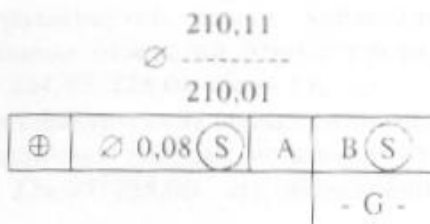
Величина допуска будет максимальной, если диаметры отверстий выполнены по верхнему пределу (160,40 мм и 139,60 мм соответственно):

$$\Delta_{\max} = 0,15 + (160,40 - 160,14) + (139,60 - 139,57) = 0,44 \text{ мм}$$

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит ось отверстия может иметь отклонения относительно оси В (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

4.10.1. Вместо позиционного допуска (фрагмент 10) расположение оси отверстия $\varnothing 160,27$ относительно оси отверстий $\varnothing 139,57-139,60$ может быть задано (условными обозначениями или в технических требованиях чертежа) допуском соосности отверстий (0,15 мм в диаметральном выражении - допуск независимый) или допуском полного биения поверхности отверстия $\varnothing 160,27$ относительно поверхности отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ (0,075 мм - допуск зависимый).

4.11. На фрагменте 11 (сечение В-В) указан позиционный допуск оси отверстия $\varnothing 210,01-210,11$ относительно базы В при базировании на базу А и указано обозначение оси отверстия $\varnothing 210,01-210,11$ как базы G:



Фрагмент 11

Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметра отверстия $\varnothing 210,01-210,11$.

Величина допуска не зависит также от фактического значения диаметра отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ (символ (S) у обозначения базы В).

Величина допуска задана в диаметральном выражении ($\varnothing 0,08$), значит ось отверстия $\varnothing 210,01-210,11$ может отклоняться на всей своей длине от оси отверстия $\varnothing 139,57-139,60$, не выходя за пределы цилиндра диаметром 0,08 мм или не более чем на 0,04 мм.

4.11.1. Вместо позиционного допуска (фрагмент 11) расположение оси отверстия $\varnothing 210,01-210,11$ относительно оси отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ может быть задано (условными обозначениями или в технических требованиях чертежа) допуском соосности отверстий (0,08 мм в диаметральном выражении) или допуском полного биения поверхности отверстия $\varnothing 210,01-210,11$ относительно поверхности отверстия $\varnothing 139,57-139,60$ (0,04 мм).

4.12. Фрагмент 12 (вид D-D):

12xM12-6H
 \downarrow 38,0 - 32,0 ПОЛНАЯ РЕЗЬБА
 \checkmark \varnothing 14,0x82°

\oplus	\varnothing 0,38 (S)	F (M)
\perp	\varnothing 0,13	E
30,5 (P)		

Фрагмент 12

4.12.1. Во второй строке указана глубина сверления отверстий под резьбу ($38 \pm 0,5$) и длина нарезанной части ($32 \pm 0,5$) 12 резьбовых отверстий M12-6H.

4.12.2. В третьей строке указаны размеры зенковок - наружный диаметр $14 \pm 0,5$, центральный угол $82^\circ \pm 0,5^\circ$.

4.12.3. В первой строке развёрнутой рамки характеристик указан позиционный допуск осей резьбовых отверстий относительно друг друга и относительно оси отверстия \varnothing 224,97-225,00 (база F).

Величина допуска не зависит от фактических значений диаметра отверстий, что обозначено символом (S) у величины допуска, но зависит от фактического значения диаметра отверстия \varnothing 224,97-225,00, что обозначено символом (M) у обозначения базы F.

В рамке характеристик указано минимальное значение допуска 0,38 мм в диаметральном выражении, справедливое при условии максимального содержания материала (обозначено символом (M)), т.е. если диаметр отверстия \varnothing 224,97-225,00 выполнен минимально допустимым (224,97 мм).

Величина допуска в зависимости от фактического значения диаметра отверстия \varnothing 224,97-225,00 определяется по формуле:

$$\Delta = 0,38 + (\text{фактическое значение диаметра отверстия } \varnothing 224,97-225,00 \text{ минус } 224,97)$$

Величина допуска будет максимальной, если диаметр отверстия выполнен по верхнему пределу (225,00 мм):

$$\Delta_{\text{max}} = 0,38 + (225,00 - 224,97) = 0,41 \text{ мм}$$

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит оси отверстий могут иметь отклонения относительно друг друга и относительно оси отверстия \varnothing 224,97-225,00 (база F) (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра, диаметр которого равен величине допуска.

Вместо позиционного допуска расположение осей резьбовых отверстий может быть задано:

а) допусками размеров, определяющих расположение осей отверстий:

$$\varnothing 251 \pm 0,2.$$

б) в технические требования чертежа ввести пункт:

"Предельное отклонение центрального угла между двумя любыми отверстиями М12-6Н $\pm 8'$ ".

4.12.4. Во второй строке развёрнутой рамки характеристик фрагмента 12 указан допуск перпендикулярности осей резьбовых отверстий относительно торца (плоскости E).

Допуск независимый, т.е. его величина не зависит от фактических значений диаметров отверстий.

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит ось отверстия может отклоняться от положения, перпендикулярного плоскости E, не выходя за пределы цилиндра диаметром 0,13 мм, или, другими словами, отклонение оси отверстия от перпендикуляра к плоскости E не должно превышать 0,065 мм.

4.12.5. В третьей строке развёрнутой рамки характеристик фрагмента 12 указано, что позиционный допуск и допуск перпендикулярности осей отверстий контролируются в выступающей зоне допуска, т.е. в зоне 30,5 мм от наружной поверхности детали.

4.13. Фрагмент 13 (вид E-E):

6xM8-6H
 \downarrow 20,0 МИНИМАЛЬНАЯ ПОЛНАЯ РЕЗЬБА

⊕	∅ 0,75	(S)	A	G
---	--------	-----	---	---

Фрагмент 13

4.13.1. Во второй строке указана минимальная длина 20 мм нарезанной части 6 резьбовых отверстий М8-6Н.

4.13.2. В рамке характеристик указан позиционный допуск осей резьбовых отверстий.

Допуск независимый, что обозначено символом (S) у величины допуска, т.е. его величина не зависит от фактического значения диаметра отверстий, величина допуска не зависит также от фактического значения диаметра отверстия ∅ 210,01-210,11.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ЧЕРТЕЖУ 114282 "СТУПИЦА"

Величина допуска задана в диаметральном выражении, значит оси отверстий могут иметь отклонения относительно друг друга и относительно оси отверстия $\varnothing 210,01-210,11$ (база G) (от номинального расположения, заданного в чертеже абсолютными размерами), не выходя за пределы цилиндра диаметром $0,75$ мм.

Вместо позиционного допуска расположение осей резьбовых отверстий может быть задано:

а) допусками размеров, определяющих расположение осей отверстий:

$\varnothing 232 \pm 0,5$,

б) в технические требования чертежа ввести пункт:

"Предельное отклонение центрального угла между двумя любыми отверстиями M8-6H $\pm 12'$ ".

Ведущий специалист

 А.А. Шапошников

Расположение
фрагментов размеров
и допусков
на чертеже 114282

