УДК 629.7.042 3.001.4 Группа Д19

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

САМОЛЕТЫ И ВЕРТОЛЕТЫ
Методы оценки обзора из кабины

ОСТ 1 00444-81

На 12 страницах

Введен впервые

Распоряжением Министерства от 21 декабря 1981 г. № 087-16

срок введения установлен с 1 января 1983 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает методы (расчетный, измерительный и экспертный) оценки обзора из кабины экипажа самолета и вертолета с рабочего места летчика, оборудованного средствами для определения главной линии визирования.

Термины и их определения приведены в обязательном приложении 1.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата 4743 Инв. № подлинника

Издание официальное ★ ГР 8240937 от 03.03.82

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

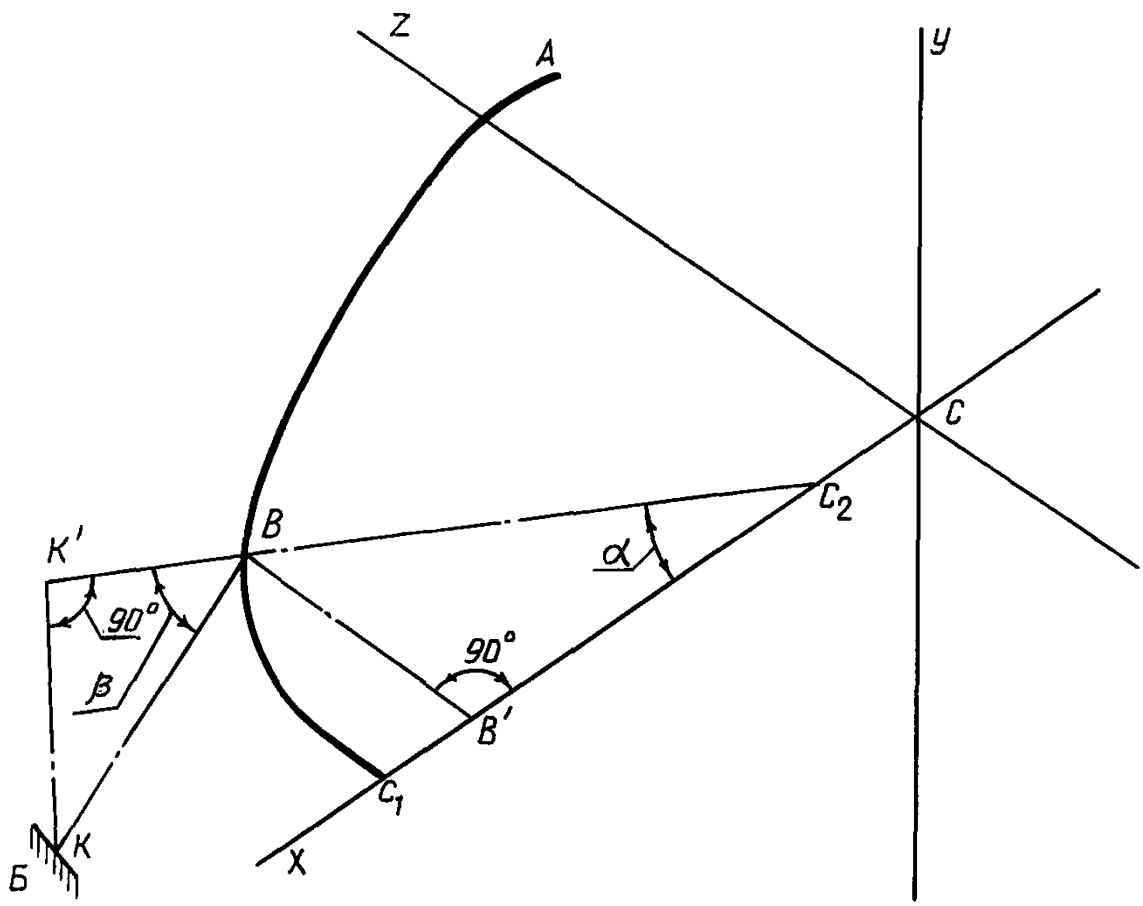
1. РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД

1.1. Расчетный метод применяется на этапах проектирования и макетирования.

1.2. Для проведения оценки обзора расчетным методом на чертеже общего вида фонаря кабины должны быть заданы:

- система координат $CXYZ$ рабочего места летчика;
- координаты контурных точек (точки следует назначать через интервалы от 5 до 10°) по зонам обзора на границах остекления;
- координаты главной визирной точки C_2 и визирных точек, образующих предельную траекторию C_1A .

Перечисленные требования должны соответствовать приведенному чертежу.



$CXYZ$ – система координат рабочего места летчика; C_1A – предельная траектория визирной точки в главной визирной плоскости; C_2 – главная визирная точка (азимутальный центр); BK – линия визирования; BK' – проекция линии визирования на главную визирную плоскость; $B'C_2$ – проекция BC_2 на ось X; $\angle\alpha$ – горизонтальный угол обзора; $\angle\beta$ – вертикальный угол обзора; $Б$ – граница остекления

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата Инв. № подлинника 4743

1.3. При расчете горизонтальных углов реального обзора необходимо:

- соединить азимутальный центр с точкой K' - проекцией заданной контурной точки K на главную визирную плоскость;

- определить горизонтальный угол обзора α как угол между линией $K'C_2$ и осью X:

$$\alpha = arctg \frac{BB'}{B'C_2},$$

где $B'C_2$ - проекция BC_2 на ось X.

1.4. При расчете вертикальных углов реального обзора необходимо:

- определить визирную точку B при заданном положении контурной точки K и известном горизонтальном угле обзора α как точку пересечения прямой C_2K' и траектории C_1A;

- соединить визирную точку B с контурной точкой K и вертикальный угол обзора рассчитать как угол между линией визирования BK и ее проекцией BK' на главную визирную плоскость:

$$\beta = arctg \frac{KK'}{BK'}.$$

1.5. Расчет углов обзора для крайних боковых положений туловища и максимальных поворотов головы летчика производится с учетом поля зрения летчика при движении его глаз.

1.6. Построение предельной траектории визирной точки для одноместной кабины самолета с катапультируемым креслом и ручкой управления приведено в ОСТ 1 03955-79.

1.7. Построение предельной траектории визирной точки в кабине самолета для одного и двух летчиков со штурвалом и некатапультируемым креслом приведено в рекомендуемом приложении 2.

1.8. Построение предельной траектории визирной точки в кабине вертолета для одного и двух летчиков приведено в рекомендуемом приложении 2.

1.9. При определении конструктивного обзора принимается, что глаз летчика находится в главной визирной точке, зрение летчика монокулярно и обзор ограничен конструкцией кабины, самолетом и вертолетом.

Горизонтальный угол конструктивного обзора рассчитывается как угол между проекцией линии визирования на главную визирную плоскость и осью X. Вертикальный угол конструктивного обзора рассчитывается как угол между линией визирования и ее проекцией на главную визирную плоскость.

1.10. На основе вычисленных значений углов обзора следует построить диаграмму обзора в прямоугольной системе координат, откладывая по горизонтальной оси значения горизонтальных углов обзора, по вертикальной оси - вертикальных углов обзора. *При этом считается: обзор по левому борту самолета и вертолета* - для левого глаза, по правому - для правого глаза. Пример построения диаграммы

№ изм. | № изв. | 4743 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

обзора приведен в рекомендуемом приложении 3.

1.11. Кроме расчетов по п.п 1.3 – 1.5 проводится расчет углов обзора при других положениях самолета и вертолета в пространстве и определение видимости наземных ориентиров для случаев, которые оговариваются действующей документацией.

1.12. При расчете углов обзора следует учитывать снаряжение летчика. Влияние переплетов остекления оценивается с учетом бинокулярности зрения.

2. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД

2.1. Измерительный метод применяется при макетировании и летных испытаниях.

2.2. Процесс измерения углов обзора с помощью угломерного инструмента должен состоять из ряда последовательных операций.

2.3. Приведение угломерного инструмента в рабочее состояние и установка его измерительных устройств в положение, учитывающее положение самолета и вертолета или макета. Следует приводить строительную горизонталь самолета и вертолета в горизонтальное положение.

2.4. Разметка контурных точек, в направлении которых определяются углы обзора, в соответствии с п. 1.2.

2.5. Совмещение экспериментатором оси измерительного устройства угломерного инструмента с линией визирования, проходящей через контурную точку, соответственно программе измерений (см. п. 1.11) с учетом снаряжения летчика (см. п. 1.12).

2.6. Считывание и запись экспериментатором значений углов обзора в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

2.7. Построение диаграммы обзора.

2.8. Измерительный метод должен обеспечивать измерение углов обзора с абсолютной погрешностью $\pm 1^{\circ}$

3. ЭКСПЕРТНЫЙ МЕТОД

3.1. Экспертный метод применяется при макетировании и летных испытаниях.

3.2. Экспертный метод должен состоять в выявлении преобладающего мнения специалистов в обстановке, которая исключает прямые дебаты, но позволяет взвешивать свои суждения с учетом доводов всех экспертов.

3.3. Процедура экспертной оценки должна состоять из этапов:

- организация опроса;
- проведение опроса;

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 4743

- обработка результатов опроса и получение оценок;

- анализ и представление результатов в виде обобщенной оценки.

3.4. Опрос экспертов должен соответствовать следующим требованиям:

- ответы экспертов обязаны содержать характеристику обзора по пятибалльной системе, по зонам обзора или комплексно, в соответствии с таблицей;

- размеры зон обзора и их число определяются назначением самолета и вертолета;

- количество туров опроса должно быть не менее двух;

- опрашиваемые эксперты после каждого опроса знакомятся с ответами других экспертов;

- мнения экспертов должны быть обоснованы и обоснования доводятся до сведения всех участников экспертизы;

- статистическая обработка ответов экспертов проводится после каждого тура.

Словесная оценка	Балл
Замечаний нет. Отлично	5
Нравится, но есть замечания. Хорошо . . .	4
Допустимо. Но не ясно, нравится или нет	
Удовлетворительно	3
Допустимо. Но не нравится. Неудовлетворительно	2
Недопустимо. Плохо	1

3.5. Для расчета индивидуальной комплексной оценки следует использовать формулу:

$$B = \frac{K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + \ldots + K_m A_m}{m},$$

где B – индивидуальная комплексная оценка эксперта;

$A_1, A_2, A_3, \ldots, A_m$ – оценки экспертом зон обзора 1, 2, 3, . . . , m;

$K_1, K_2, K_3, \ldots, K_m$ – коэффициент весомости зон обзора;

m – число зон обзора.

3.6. Коэффициент весомости зон обзора определяется из условий эффективности и безопасности полета, качества пилотирования и выполнения основной и дополнительных задач, стоимости производства.

3.7. При оценке по таблице эксперт должен учесть следующие особенности эксплуатации самолета и вертолета:

- размещение летчика на рабочем месте, регулировка кресла, контроль положения глаз относительно главной линии визирования;

- достаточность обзора из кабины при маневрировании по земле и пилотировании на всех этапах полета;

Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 4743 | № изм. | № изв.

– достаточность обзора для выполнения задач в соответствии с назначением самолета и вертолета;

– достаточность обзора обеспечиваемого приборами и средствами отражения (зеркалами, перископами);

– влияние затенения обзора элементами конструкции и оборудования кабины;

– достаточность обзора при полете в сложных метеоусловиях, при посадке на необорудованном аэродроме, в особых случаях;

– эффективность средств борьбы с обледенением, запотеванием, загрязнением остекления;

– возможность дополнительных движений головой при недостаточном обзоре.

3.8. Обобщенная средняя оценка рассчитывается по формуле:

$$B_{ср} = \frac{B_1 + B_2 + B_3 + \ldots + B_n}{n},$$

где n – количество экспертов не должно быть менее трех.

При большом различии индивидуальных оценок рассчитывается по формуле:

$$\Delta B = B_{max} - B_{min}.$$

3.9. При проведении экспертизы может быть использован опрос в форме заполнения анкеты.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 4743

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение
Обзор из кабины	Характеристика кабины, определяющая возможность наблюдения внекабинного пространства с рабочего места летчика
Поле обзора	Часть пространства, видимого с рабочего места летчика, члена экипажа, с учетом его движений глазами, головой, туловищем
Зона обзора	Часть поля обзора, имеющая определенное значение для выполнения летчиком действий по управлению самолетом и вертолетом
Точка визирная главная	Условная точка, соответствующая середине межзрачкового расстояния глаз летчика в рабочей позе при выполнении горизонтального полета
Точка визирная	Расчетное или экспериментально определенное место положения глаза летчика при наклоне туловища и повороте головы
Линия визирования главная	Условная линия, проходящая через главную визирную точку в плоскости симметрии кресла параллельно строительной горизонтали самолета и вертолета
Линия визирования	Линия, проходящая через визирную точку и наблюдаемую точку видимого пространства
Плоскость визирная главная	Плоскость, проходящая через главную линию визирования перпендикулярно плоскости симметрии кресла летчика
Угол обзора горизонтальный	Угол между главной линией визирования и проекцией линии визирования на главную визирную плоскость
Угол обзора вертикальный	Угол между линией визирования и ее проекцией на главную визирную плоскость
Реальный обзор	Обзор, определяемый с учетом бинокулярности зрения летчика, его подвижности на рабочем месте (свободного без напряжения поворота головы и наклона туловища), защитного снаряжения и положения самолета и вертолета относительно плоскости горизонта

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата · 4743 | Инв. № подлинника

Продолжение

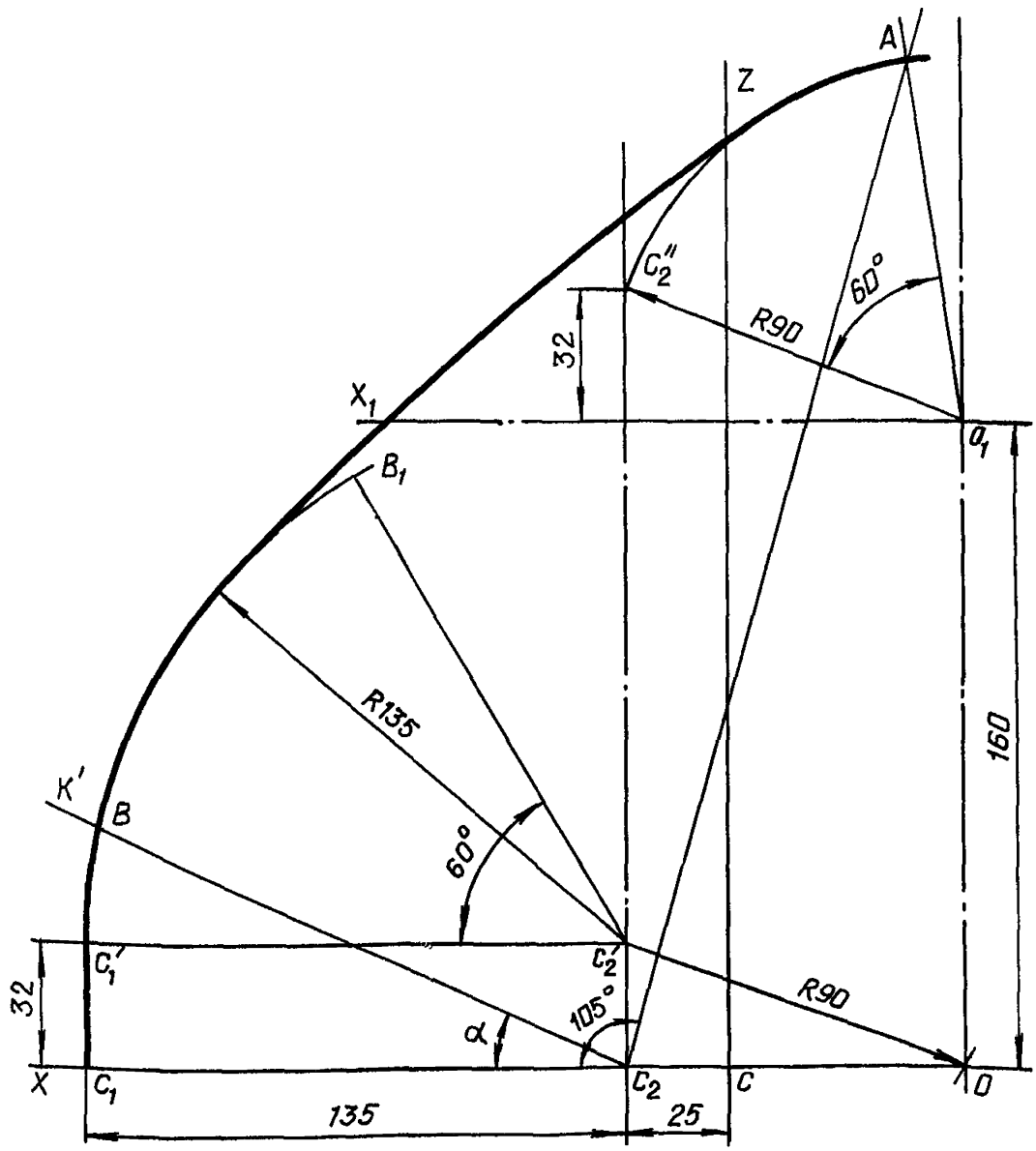
Термин	Определение
Конструктивный обзор	Обзор, определяемый при монокулярном зрении летчика и при фиксированном положении его глаза в главной визирной точке
Диаграмма обзора	Графическое представление обзора в прямоугольной системе координат

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 4743
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ПОСТРОЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ВИЗИРНОЙ ТОЧКИ

1. Предельная траектория визирной точки для кабины с одним и двумя летчиками со штурвалом и некатапультируемым креслом приведена на черт. 1.

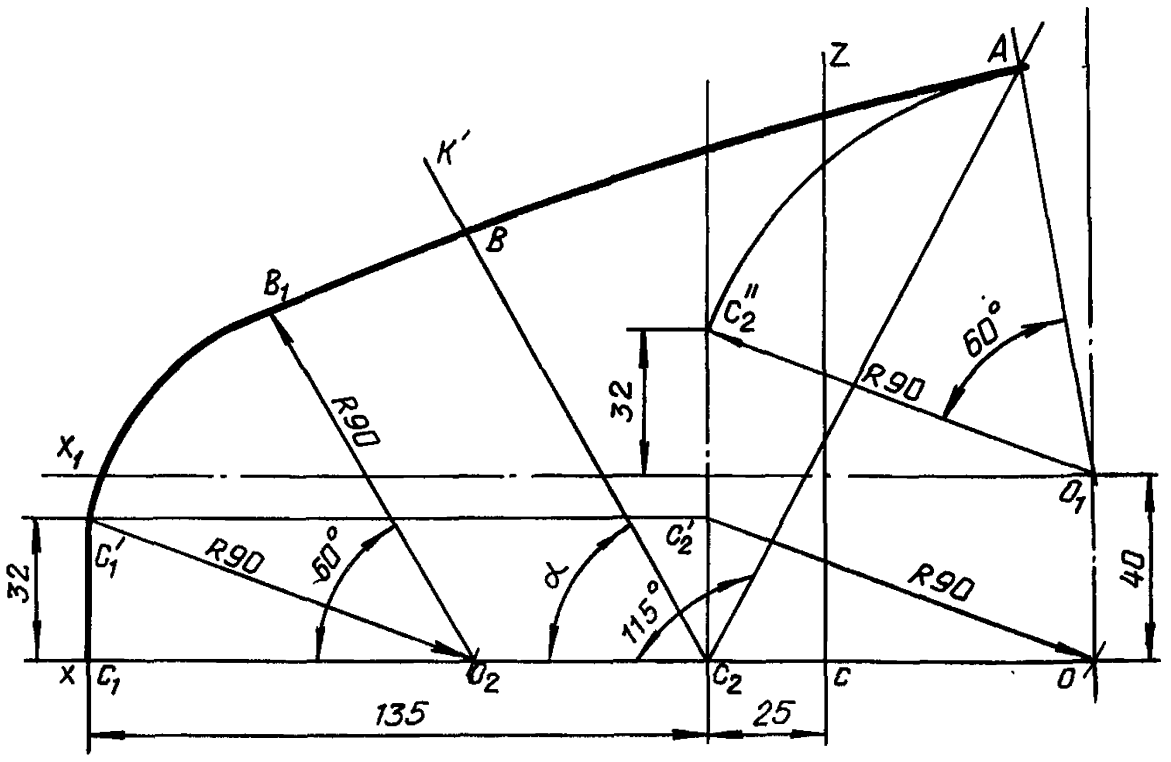


C_1A – предельная траектория; C_2 – главная визирная точка (азимутальный центр); O и O_1 – центры вращения головы

Черт. 1

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 4743
Инв. № подлинника

2. Предельная траектория визирной точки для кабины вертолета с одним и двумя летчиками приведена на черт. 2.



C_1A – предельная траектория; C_2 – главная визирная точка (азимутальный центр); O, O_1, O_2 – центры вращения головы летчика

Черт. 2

3. Порядок построения предельной траектории визирной точки в главной визирной плоскости:

– на перпендикулярах к оси OX из точки C_1 и точки C_2 отложить 32 мм, найти точку C_1' и точку C_2';

– из точки C_2' (черт. 1) и из точки C_1' (черт. 2) как из центров окружностей радиусом $R = 90$ мм провести дугу до пересечения с осью OX, найти точку O (см. черт. 1), точки O и O_2 (см. черт. 2);

– из точки C_2' (см. черт. 1) как из центра окружности радиусом $R = 135$ мм и из точки O_2 (см. черт. 2) как из центра окружности радиусом $R = 90$ мм провести дугу $C_1'B_1$ величиной не менее 60°;

– на перпендикулярах к оси OX из точки O отложить 160 мм (см. черт. 1) и 40 мм (см. черт. 2), найти точку O_1;

– найти точку C_2'' как точку пересечения дуги окружности радиусом $R = 90$ мм с центром в точке O_1 и перпендикуляра, восстановленного к оси OX из точки C_2;

№ изм. | № изв. | 4743 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

- провести дугу $C_2''A$ окружности, равную 60°, с центром в точке O_1 радиусом $R = 90$ мм, найти точку A;

- дуги $C_1'B_1$ и $C_2''A$ соединить прямой, касательной к ним;

- линия C_1A образует предельную траекторию визирной точки;

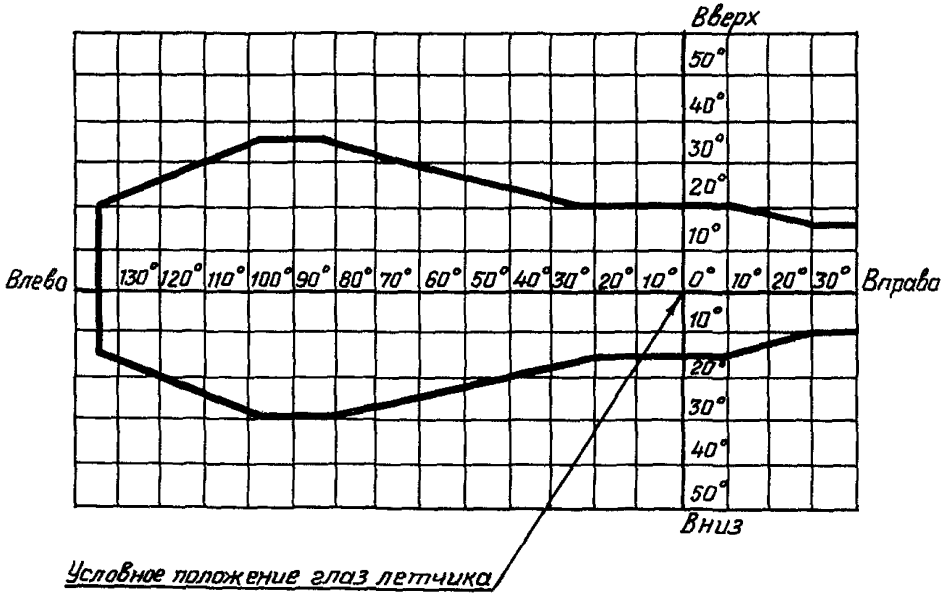
- в зоне горизонтальных углов обзора более 105° (см. черт. 1) и 115° (см. черт. 2) азимутальный центр переносится в точку A.

Для случаев управления, непосредственно не связанных с пилотированием, допускается в зоне горизонтальных углов обзора от 90 до 135° отклонение траектории C_1A от рекомендуемой на черт. 1, 2 за счет наклона тела летчика до ограничения конструкцией кабины самолета и вертолета.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 4743
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ДИАГРАММЫ ОБЗОРА ИЗ ДВУХМЕСТНОЙ КАБИНЫ САМОЛЕТА ДЛЯ ЛЕВОГО ЛЕТЧИКА



№ изм. № изв.
4743
Инв. № дубл. Инв. № подл.
gost.e-ecolog.ru