

ПРОТОКОЛ

**Проведения комплексных статистических испытаний
системы периметровой сигнализации «Стратум»
на объекте «Международный Аэропорт «Казань»**

19 ноября 2019 года

1. Протокол контроля показателя вероятности обнаружения

1.1. Объект и цель испытаний

Объектом испытаний является система периметровой сигнализации «Стратум» с настроенным порогом чувствительности, установленная на тестовом участке периметра объекта «Международный Аэропорт «Казань».

Система состоит из БОЦ (блок обработки центральный, включает в себя блок обработки, блок питания, блок грозозащиты, сервер «Стратум»), бронированного чувствительного элемента длиной 395 метров, двух муфт оконечных.

Ограждение периметра – забор ССЦП с двусторонним козырьком, на котором установлена армированная колючая лента «Егоза» диаметром 600 мм.

Бронированный чувствительный элемент системы «Стратум» установлен на ограждении с внутренней стороны периметра аэропорта с целью защиты от подготовленного нарушителя.

Целью испытаний является оценка соответствия требования к показателю вероятности обнаружения СПС.

1.2. Общие положения

Контроль вероятности обнаружения производится статистическим методом одноступенчатого контроля по ГОСТ 27.403-2009.

1.3. Оцениваемые показатели и расчетные соотношения

Контролируемый показатель - вероятность обнаружения $P_{обн}$, значение которой нормируется в ТЗ заказчика или ТУ на СПС.

1.4. Условия и место проведения испытаний

Испытания проводятся на объекте эксплуатации Заказчика.

- Температура воздуха: + 3 градусов Цельсия
- Скорость ветра: 4 метра в секунду, юго-западный.
- Влажность воздуха: 98%.
- Осадки: нет.

Таблица 1.1 Типы ограждения на объекте

№	Тип ограждения
1	Металлическое сетчатое ограждение с АКЛ

Таблица 1.2 Способы преодоления ограждения

№	Способы преодоления ограждения
1	Перекусывание прутков полотна ограждения с целью образования лаза. Выполняется с помощью имитатора перекусывания, испытатель производит не менее 4 перекусов с интервалом 3-5 секунд.
2	Перепиливание прутков полотна ограждения в нижней части с целью образования лаза. Выполняется с помощью имитатора ножовки по металлу, испытатель производит не менее 6 движений ножовки на одну точку элемента ограждения.

1.5. Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний

В материально-техническое обеспечение испытаний входит:

- эксплуатационная документация на СПС, ТУ, ТЗ;
- приборы и принадлежности для осуществления экспериментов.

1.6. Этапы проведения испытаний

Этап 1. Определение наименее обнаруживаемого способа преодоления ограждения.

На этапе 1 испытатель преодолевает ограждение Табл. 1.1, способами, указанными в Таблице 1.2. Результаты (1 = тревога зафиксирована или 0 = тревога не зафиксирована) заносятся в Таблицу 1.3.

Таблица 1.3 Результаты испытаний

Способ	Испытание 1	Испытание 2	Испытание 3	Испытание 4	Испытание 5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1

По окончании заполнения Таблицы 1.3 выбирается наименее обнаруживаемый системой способ преодоления ограждения, все дальнейшие попытки преодоления ограждения выполняются именно этим способом.

Согласно расчетам статистического критерия χ^2 (Пирсона) в результате экспериментов по имитации преодоления СОП было выявлено

$$\text{Граничное значение } \chi^2_{r-1,0,8} = 1,642374415$$

$$\text{Рассчитанное значение } \chi^2_{\text{эмп}} = 0$$

Результаты однородны, следовательно, в качестве испытываемого типа преодоления можно использовать любой тип преодоления ограждения.

В качестве испытываемого типа преодоления ограждения выбрано перекусывание прутков полотна ограждения с помощью имитатора - 4 перекусывания с интервалом 4 сек., как наименее трудозатратное.

Этап 2. Проведение испытаний по выбранному плану контроля вероятности обнаружения. По результатам этапа 2 делается вывод о том, соответствует ли система периметровой сигнализации с настроенным порогом чувствительности требованию по вероятности обнаружения.

Исходными данными для выбора плана контроля служат:

- риск поставщика α и риск заказчика β (принимаем $\alpha=\beta$);
- P_α – приемлемый уровень показателя вероятности обнаружения;
- P_β – неприемлемый уровень показателя вероятности обнаружения;
- C_α – приемочное число необнаруженных преодолений ограждения;
- N – количество экспериментов.

Для проведения испытаний принят и согласован следующий план:

- риск поставщика α и риск заказчика $\beta = 0,1$
- неприемлемый уровень показателя вероятности обнаружения P_β ниже 0,95;
- приемлемый уровень показателя вероятности обнаружения P_α равный и более $P_{обн}^{ТР} = 0,997$
- минимальное количество испытаний N равно 45;
- приемочное число C_α не более 0.
- $\alpha=\beta= 0,1$;
- $P_\alpha = 0,997$;
- $P_\beta = 0,950$;
- $C_\alpha = 0$;
- $N = 45$.

Результаты испытаний приведены в Таблице 1.4:

Таблица 1.4 Результаты испытаний

№	результат	№	результат	№	результат	№	результат	№	результат
1	1	11	1	21	1	31	1	41	1
2	1	12	1	22	1	32	1	42	1
3	1	13	1	23	1	33	1	43	1
4	1	14	1	24	1	34	1	44	1
5	1	15	1	25	1	35	1	45	1
6	1	16	1	26	1	36	1	46	1
7	1	17	1	27	1	37	1		
8	1	18	1	28	1	38	1		
9	1	19	1	29	1	39	1		
10	1	20	1	30	1	40	1		

1 – тревога зафиксирована

0 – тревога не зафиксирована

После 46-го эксперимента принято решение о соответствии показателя вероятности обнаружения заданным требованиям, так как число необнаруженных преодолений СОП не больше приемочного числа $C_a = 0$

Общее количество экспериментов - 46;

Количество необнаруженных экспериментов - 0.

1.7. Выводы

Установленная на объекте «Международный Аэропорт «Краснодар» система «Стратум» (размещенная на полотне ограждения) имеет следующие характеристики:

1. Вероятность обнаружения $P_{обн} \geq 0,997$ с вероятностью 90%
2. Риск того, что вероятность обнаружения $P_{обн} \leq 0,95$ составляет 10%.

2. Контроль показателя средней наработки на ложное срабатывание

2.1. Объект испытаний

Объектом испытаний является система периметровой сигнализации «Стратум» с настроенным порогом чувствительности, установленная на тестовом участке периметра объекта «Международный Аэропорт «Казань».

2.2. Общие положения

Оценка соответствия требования к показателю средней наработки на ложное срабатывание производится статистическим методом контроля по ГОСТ 27.410-87.

2.3. Оцениваемые показатели и расчетные соотношения

Контролируемый показатель - средняя наработка на ложное срабатывание $T_{лс}$, значение которой нормируется в ТЗ или ТУ на СПС.

Испытания проводятся в реальных климато-метеорологических условиях непосредственно на объекте эксплуатации.

Исходными данными для выбора плана контроля служат:

- норма показателя средней наработки на ложное срабатывание $T_{лс}^{тп}$;
- риск поставщика α , равный риску заказчика β ;
- неприемлемый уровень показателя T_{β} ;
- приемлемый уровень показателя T_{α} ;
- предельное число ложных срабатываний $r_{пр}$.

При этом, уровни показателя T_{α} и T_{β} определяются исходя из нормируемого значения показателя средней наработки на ложное срабатывание $T_{лс}^{тп}$.

Вероятность приемки изделия с приемлемым уровнем равна $1 - \alpha$, а вероятность приемки изделий с неприемлемым уровнем равна β .

2.4. Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний

Материально-техническое обеспечение испытаний осуществляет ООО «ПЕНТАКОН». Для проведения испытаний представляются следующие документы:

- эксплуатационная документация на СПС;
- журнал учета ложных срабатываний.

2.5. Результаты испытаний

Время наработки на ложное срабатывание по документам – 48 часов.

Время проведения испытаний – 65 часов.

Количество зафиксированных ложных тревог = 0.

Согласно плану контроля показателя $T_{лс}$, в соответствии с ГОСТ 27.410-87 $r_{пр} = 4$.

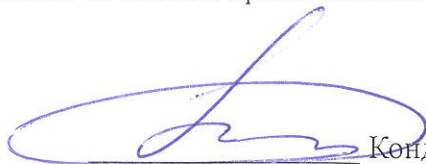
В результате эксперимента принято решение о соответствии показателя средней наработки на ложное срабатывание системы периметровой сигнализации «Стратум».

3. Вывод

Установленная периметровая на тестовом участке периметра объекта «Международный Аэропорт «Казань» сигнализация «Стратум» полностью соответствует заявленным показателям вероятности обнаружения и средней наработки на ложное срабатывание.

Состав комиссии:

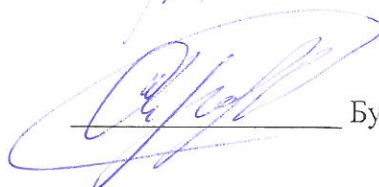
Директор по авиационной безопасности
Аэропорта «Казань»


Кондратьев М.В.

Начальник САиТБ
Аэропорта «Казань»


Шишко И.Н.

Ст. диспетчер группы
видеонаблюдения САиТБ
Аэропорта «Казань»


Буга С.В.

Начальник подразделения охраны САиТБ
Аэропорта «Казань»


Ишмуратов О.Т.

Инженер
ООО «ПЕНТАКОН»


Писарец А.А.

Инженер
ООО «ПЕНТАКОН»


Хренов М.Б.