

заготовки остается постоянным для тех же кольцевых элементов получаемой детали.

Решение задачи можно представить в виде эпюр распределения толщины стенки получаемой детали (рис.2).

Эпюры распределения толщины стенки детали: а) в центре матрицы; б) у внутреннего края матрицы; в) у внешнего края матрицы

На рис.2 видно как первоначальное место установки заготовки влияет на конечное распределение толщины стенки.

В результате способ расчета позволяет прогнозировать и исключать некоторые возможные дефекты.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов. Учебник для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1981. – 224 с.

2. Грошиков А.И., Малафеев В.А. Заготовительно-штамповочные работы в самолетостроении. – М.: Машиностроение, 1976. – 440 с.

3. Лукьянов В.П. исследование процесса штамповки крутоизогнутых отводов из листовых заготовок/В.П. Лукьянов, А.В. Слезовский. – 1969. - №9.

4. Марьин Б.М. Изготовление трубопроводов гидрогазовых систем летательных аппаратов/Б.М. Марьин и др. – М.: Машиностроение, 1998. – 400 с.

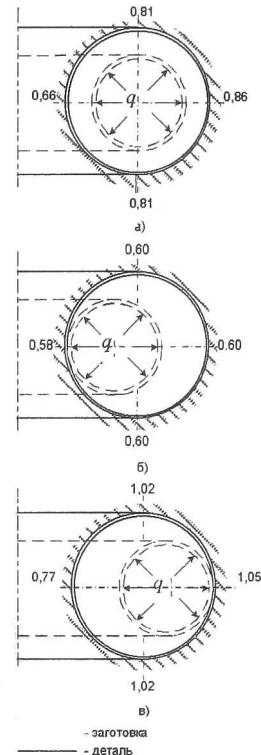


рис.2.

## ВСЕПОГОДНОСТЬ ОПТИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ

© 2012 Шипунов А.Г., Семашкин Е.Н., Макарьева Е.В.

Открытое акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения», Тула

### ALL WEATHER CAPABILITIES OF THE OPTICAL CONTROL CHANNELS

© 2012 Shipunov A.G., Semashkin E.N., Makaryeva E.V.

The article deals with TV cameras and thermal imagers performance under different weather conditions.

Современные каналы наблюдения и сопровождения целей строятся на базе матричных телевизионных и тепловизионных камер. В качестве

типичных представителей таких приборов выбраны [1] телекамера и тепловизоры 3 ÷ 5 и 8 ÷ 12 мкм диапазона французского производства (таблица 1).

Таблица 1 – Основные характеристики приборов наблюдения

Характеристики	Приборы наблюдения			
	Телекамера	Тепловизор MATIS-	Тепловизор MATIS-LR	Длинноволновый тепловизор*

		STD		
Диапазон работы, Δλ, мкм	0,6 ÷ 0,9	3 ÷ 5	3 ÷ 5	8 ÷ 12
Число элементов матрицы (по строке и по кадру)	1000 x 1000	320 x 240	320 x 240	320 x 240
Размер элемента матрицы, а x а, мкм	3,7 x 3,7	30 x 30	30 x 30	30 x 30
Диаметр входного зрачка объектива, мм	50	53	100	160
Фокусное расстояние, мм	400	212	400	280
Угловые размеры поля зрения, град	0,6 x 0,6	2,5 x 1,7	1,3 x 0,9	2,0 x 1,5

Примечание: \*) – гипотетический тепловизор с оптикой от IRIS-AWS и матрицей 320 x 240 элементов из КРТ

Одним из важнейших вопросов, касающихся эффективности работы каналов визирования цели в условиях окружающей среды, является их всепогодность.

Под всепогодностью прицельных систем будем понимать частоту видимости (обнаружения) цели на заданной дальности  $D^*$  в совокупности условий окружающей среды (дымки, туманы, дожди) при  $N$  розыгрышах.

$$P_n = \frac{\sum_{i=1}^m n(D > D^*)}{N}, \quad (1)$$

где  $n(D > D^*)$  – количество случаев, когда дальность обнаружения больше некоторого фиксированного значения  $D^*$ ;

$N$  – количество розыгрышей метеорологических ситуаций (векторов погоды «температура-относительная влажность») с последующим розыгрышем дальности метеовидимости для определенного метеопункта с присущими ему туманами и гидрометеорами.

Построение закона распределения дальности метеовидимости для того или иного климата является одним из сложнейших вопросов оптики атмосферы.

Наиболее удобен метод моделирования дальности метеовидимости в функции дефицита влажности атмосферного воздуха [1].

Дефицит влажности показывает, что при его расчете используется и температура воздуха, и его относительная влажность, а в природе это взаимосвязанные величины.

Для моделирования дальности метеовидимости ( $S_m$ ) в качестве исходных данных используются сочетания (комплексы) метеорологических элементов «температура – относительная влажность воздуха», полученные в результате многолетних наблюдений на метеопунктах.

Для оценки всепогодности выбраны 3 типа климата: Диксон (Россия) – холодный морской; Москва (Россия) – умеренный; Ашхабад (Туркмения) – субтропический, пустынный.

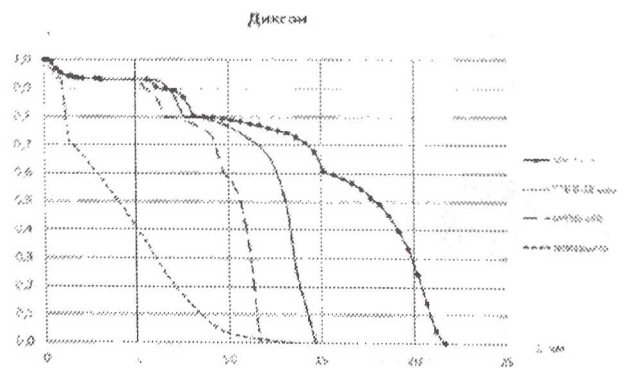


Рис. 1. Всепогодность каналов наблюдения для различных дальностей в условиях г. Диксон. Типы приборов указаны на графике



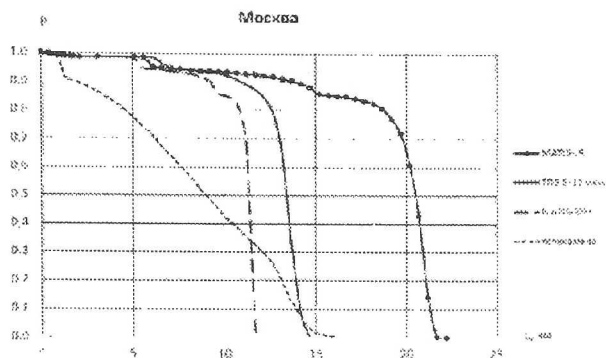


Рис. 2. Всепогодность каналов наблюдения для различных дальностей в условиях г. Москва. Типы приборов указаны на графике

Оценки всепогодности наблюдательных приборов, осуществлённые для зон холодного, умеренного, и сухого жаркого климатов показали, что на дальности 10 км в умеренном климате тепловизоры имеют следующие показатели: MATIS-STD – 0,83-0,85; ТПВ 8-12 мкм – 0,92, MATIS-LR – 0,92-0,94. У телекамеры этот показатель – 0,42-0,52. Даже на суровом побережье Карского моря (п. Диксон), в крае плотных атмосферных дымок и снегопадов тепловизоры на 10 км имеют большую всепогодность – до 0,77-0,79.

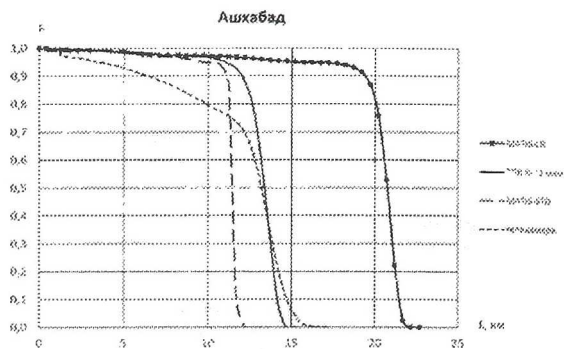


Рис. 3. Всепогодность каналов наблюдения для различных дальностей в условиях г. Ашхабад. Типы приборов указаны на графике

Необходимо отметить, что при равных угловых полях зрения всепогодность тепловизоров 8-12 мкм выше, чем у тепловизоров 3-5 мкм в умеренном климате на 7%, а в холодном – на 15-17%. В жарких сухих зонах тепловизоры имеют одинаково высокие показатели на уровне 0,95-0,97.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шипунов А.Г., Семашкин Е.Н. Дальность действия, всесуточность и всепогодность телевизионных и тепловизионных приборов наблюдения: монография. – М.: Машиностроение. – 2011. – 218 с.

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЖИМА ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ

© 2012 Шишкин А.А.

ФГБОУ «МАТИ - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского», Москва

### THEORETICAL INVESTIGATION OF THE THIN-WALLED TUBES REDUCTION

© 2012 Shishkin A.A.

This paper considers questions dealing with mathematical modeling of the thin-walled tubes reduction. Predictions of stability loss in the force transfer zone and deformation zone during the reduction process are made.

Операция обжима трубных заготовок широко используется в машиностроении для изготовления баллонов (лейнеров), тяг управления, переходников и др. Один из наиболее распространенных способов обжима –

обжим осевым усилием в жесткую матрицу (рис. 1).