

дежности принимаем нижнюю оценку, т. е. уравнение касательной, то ошибка приближенной формулы оказывается меньше третьего члена знакпеременного ряда разложения экспоненты.

**Пример.** При времени выполнения полетного задания  $\tau=1$  ч и средней наработке на отказ в воздухе  $T=50$  ч получаем:

$$P(1) = 0,93 \text{ и } \delta < 0,0002.$$

Безотказность самолета за время выполнения полетного задания с достаточной степенью точности можно количественно определить по формулам экспоненциального закона.

**Примечание.** Оценить вероятность безотказной работы самолета по результатам испытаний можно двумя способами — по частоте (2.1) и по экспоненциальному закону (3.12).

Если задано  $N=100$  (количество полетов),  $n=1$  (количество отказов),  $\tau=10$  ч (время полета), то согласно (2.1) получим  $P=1-\frac{n}{N}=0,99$ . Определив предварительно суммарную наработку  $t_{\Sigma}=N\tau=1000$  ч и наработку на отказ  $T=\frac{t_{\Sigma}}{n}=1000$  ч по (3.12), получим

$$P(10) = 1 - \frac{\tau}{T} = 0,99.$$

### 3.3. НАДЕЖНОСТЬ ГРУППЫ САМОЛЕТОВ ПРИ ОТСУТСТВИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Принимаем следующую модель функционирования группы. Выделенная группа насчитывает  $n$  исправных самолетов. В процессе дежурства  $m$  самолетов находятся в состоянии готовности к вылету с включенной аппаратурой, а остальные  $n-m$  самолетов зачехлены. По сигналу в воздух должны подняться любые  $m$  самолетов из состава группы.

В случае отказа любой машины, находящейся в состоянии готовности, в это состояние сразу же приводится любая из машин, находящихся в резерве группы. Интенсивность отказа самолета в состоянии готовности обозначим  $\lambda_1$ , а в состоянии резерва —  $\lambda_2$ . Восстановление отказавших машин за время функционирования группы не производится.

Группа считается работоспособной, пока в состоянии готовности находятся  $m$  самолетов. Следовательно, отказ группы, как резервированной системы, произойдет тогда, когда откажут  $n-m+1$  самолетов.

Специфика функционирования группы состоит в том, что этапу выполнения полетного задания предшествует этап дежурства на земле. Поскольку отказы самолета на этих двух этапах происходят независимо друг от друга, то безотказную работу группы за время дежурства и за время полета мы можем рассматривать как два независимых события. Тогда вероятность совместного наступления обоих событий равна произведению вероятностей каждого из них.