

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Номер выполняемого варианта определяется по двум последним цифрам шифра (номера зачетной книжки) студента.

К № 1. Для выполнения задания № 1 необходимо ознакомиться с примером, разобранным в § 2.1 учебного пособия [1]. Обратите внимание, что заданием требуется **ОТОБРАТЬ** и **СИСТЕМАТИЗИРОВАТЬ** соответствующие элементы математического описания и математической модели. Каждый требуемый элемент должен быть выписан в полном объеме без лишних записей. Бездумно переписанный из учебного пособия материал не зачитывается.

В качестве второй части задания № 1 – решения задачи идентификации – необходимо привести полный протокол последовательности действий, выполненных на лабораторной работе № 2, и вывод о сравнении примененных методов.

При защите основное внимание уделяется понятию математического описания, его составу, условиям применимости методов решения задачи идентификации.

К № 2. Для выполнения задания № 2 необходимо ознакомиться с примерами, разобранными в § 3.2 учебного пособия [1]. Обратите внимание, что заданием требуется получение функциональной зависимости для характеристики ударной волны, поэтому не все возможные критерии подобия необходимо рассматривать. Приветствуется логическое обоснование выбора нужных случаев, а также физическая интерпретация полученного результата.

При защите основное внимание уделяется понятиям степенного комплекса и критерия подобия, сути П-теоремы, обоснованию системы уравнений и выбора рассмотренных вариантов решения.

К № 3. Для выполнения задания № 3 необходимо ознакомиться с примером, разобранным в § 3.5 учебного пособия [1]. Обратите внимание, что заданием требуется получение подробного вывода по результатам расчетов.

При защите основное внимание уделяется понятию имитационной (стохастической) математической модели, составу ее математического описания, методу статистических испытаний (методу Монте-Карло) и соотношению полученных результатов с оригиналом.

## 7. ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ № 1

Для математической модели определения скорости отрыва, времени и дистанции разбега самолета Ан-2 по горизонтальной взлетно-посадочной полосе (ВПП) в стандартных атмосферных условиях без возмущений

– выписать все необходимые составляющие математического описания модели:

- числовые данные,
- функциональные соотношения,
- методы вычисления требуемых параметров;

– перечислить лежащие в основе математической модели:

● основные допущения и предположения (кроме ссылок на использованные дисциплины привести не менее 5 конкретных предположений, использованных при разработке математического описания),

● способы перевода исходных и выходных данных с оригинала на модель и обратно.

Решить задачу идентификации указанного в варианте параметра по известному значению дистанции разбега – эта часть задания выполняется двумя методами на лабораторной работе № 2 (см. раздел 12 настоящего пособия).

Общие данные для всех вариантов:

– плотность воздуха  $\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$ ;

– площадь крыла  $S = 71,5 \text{ м}^2$ ;

– коэффициенты зависимости тяги от скорости:  $a = 0,002 \text{ с/м}$ ,  
 $b = 0,0002 \text{ с}^2/\text{м}^2$ .

## Индивидуальные данные вариантов

(подчеркнут параметр, который необходимо идентифицировать – уточнить):

| N<br>вар. | m<br>кг     | f      | $c_{xa}$     | $c_{ya}$    | $P_o$<br>кГс | $L_{разб}$<br>м |
|-----------|-------------|--------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| 1         | <u>4500</u> | 0, 020 | 0, 25        | 1,30        | 1500         | 203             |
| 2         | 4625        | 0, 020 | <u>0, 30</u> | 1,30        | 2000         | 166             |
| 3         | 5000        | 0, 020 | 0, 25        | 1,30        | <u>2000</u>  | 236             |
| 4         | 4125        | 0, 035 | 0, 25        | 1,30        | <u>1500</u>  | 223             |
| 5         | <u>5000</u> | 0, 020 | 0, 35        | 1,70        | 1500         | 401             |
| 6         | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 25        | 1,30        | 1500         | 342             |
| 7         | 5250        | 0, 035 | 0, 25        | <u>1,50</u> | 2000         | 232             |

| N<br>вар. | m<br>кг     | f      | c <sub>xa</sub> | c <sub>ya</sub> | P <sub>o</sub><br>кгс | L <sub>разб</sub><br>м |
|-----------|-------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| 8         | 5000        | 0, 020 | <u>0, 30</u>    | 1,70            | 1800                  | 187                    |
| 9         | <u>4500</u> | 0, 050 | 0, 25           | 1,30            | 1800                  | 170                    |
| 10        | 4750        | 0, 050 | 0, 25           | 1,30            | <u>1500</u>           | 373                    |
| 11        | 5125        | 0, 050 | 0, 25           | 1,30            | <u>2000</u>           | 245                    |
| 12        | 5500        | 0, 050 | <u>0, 20</u>    | 1,30            | 1400                  | 700                    |
| 13        | <u>4500</u> | 0, 020 | 0, 25           | 1,50            | 1400                  | 154                    |
| 14        | 4500        | 0, 020 | 0, 25           | <u>1,70</u>     | 2000                  | 115                    |
| 15        | <u>5000</u> | 0, 020 | 0, 25           | 1,50            | 1500                  | 232                    |
| 16        | 5250        | 0, 020 | <u>0, 30</u>    | 1,50            | 1400                  | 381                    |
| 17        | 4000        | 0, 035 | 0, 25           | 1,50            | <u>1500</u>           | 155                    |
| 18        | 4375        | 0, 035 | 0, 25           | <u>1,70</u>     | 2000                  | 115                    |
| 19        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 25           | 1,50            | 1800                  | 163                    |
| 20        | 5125        | 0, 035 | <u>0, 20</u>    | 1,50            | 1300                  | 472                    |
| 21        | 5500        | 0, 035 | 0, 25           | 1,50            | <u>1500</u>           | 213                    |
| 22        | 4250        | 0, 050 | 0, 25           | 1,50            | <u>1500</u>           | 121                    |
| 23        | <u>4000</u> | 0, 050 | 0, 25           | 1,50            | 1500                  | 210                    |
| 24        | 5000        | 0, 050 | <u>0, 20</u>    | 1,50            | 2000                  | 168                    |
| 25        | <u>4500</u> | 0, 050 | 0, 25           | 1,50            | 1900                  | 218                    |
| 26        | 4000        | 0, 020 | 0, 25           | 1,70            | <u>1500</u>           | 75                     |
| 27        | 4375        | 0, 020 | 0, 25           | <u>1,30</u>     | 1500                  | 140                    |
| 28        | 4750        | 0, 020 | <u>0, 35</u>    | 1,70            | 1400                  | 188                    |
| 29        | <u>4500</u> | 0, 020 | 0, 25           | 1,70            | 1900                  | 146                    |
| 30        | 5500        | 0, 020 | 0, 25           | 1,70            | <u>1500</u>           | 188                    |
| 31        | 4250        | 0, 035 | 0, 25           | 1,70            | <u>2000</u>           | 139                    |
| 32        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 25           | 1,70            | 1900                  | 114                    |
| 33        | 5000        | 0, 035 | <u>0, 35</u>    | 1,70            | 2000                  | 131                    |
| 34        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 25           | 1,70            | 1500                  | 252                    |
| 35        | 4125        | 0, 050 | <u>0, 35</u>    | 1,70            | 1300                  | 152                    |
| 36        | 4500        | 0, 050 | 0, 25           | 1,70            | <u>1500</u>           | 119                    |
| 37        | 4875        | 0, 050 | 0, 25           | <u>1,30</u>     | 1500                  | 189                    |
| 38        | <u>4500</u> | 0, 050 | 0, 25           | 1,70            | 2000                  | 151                    |

| N<br>вар. | m<br>кг     | f      | c <sub>xa</sub> | c <sub>ya</sub> | P <sub>o</sub><br>кгс | L <sub>разб</sub><br>м |
|-----------|-------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| 39        | 4250        | 0, 020 | 0, 30           | 1,30            | <u>2000</u>           | 157                    |
| 40        | 4625        | 0, 020 | <u>0, 20</u>    | 1,30            | 1500                  | 424                    |
| 41        | 5000        | 0, 020 | 0, 30           | <u>1,70</u>     | 2000                  | 226                    |
| 42        | 5375        | 0, 020 | 0, 30           | 1,30            | <u>1500</u>           | 349                    |
| 43        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 30           | 1,30            | 1500                  | 230                    |
| 44        | 4500        | 0, 035 | <u>0, 20</u>    | 1,30            | 2000                  | 166                    |
| 45        | 4875        | 0, 035 | 0, 30           | 1,30            | <u>1500</u>           | 253                    |
| 46        | <u>4500</u> | 0, 035 | 0, 30           | 1,30            | 2000                  | 290                    |
| 47        | 4000        | 0, 050 | <u>0, 20</u>    | 1,30            | 1400                  | 228                    |
| 48        | 4375        | 0, 050 | 0, 30           | <u>1,70</u>     | 2000                  | 167                    |
| 49        | <u>4000</u> | 0, 050 | 0, 30           | 1,30            | 1800                  | 263                    |
| 50        | 5500        | 0, 050 | 0, 30           | 1,30            | <u>1500</u>           | 473                    |
| 51        | 4125        | 0, 020 | 0, 30           | <u>1,30</u>     | 1300                  | 230                    |
| 52        | 4500        | 0, 020 | <u>0, 20</u>    | 1,50            | 2000                  | 135                    |
| 53        | <u>4500</u> | 0, 020 | 0, 30           | 1,50            | 1500                  | 285                    |
| 54        | 5250        | 0, 020 | 0, 30           | 1,50            | <u>1500</u>           | 213                    |
| 55        | 4000        | 0, 035 | 0, 30           | <u>1,30</u>     | 2000                  | 97                     |
| 56        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 30           | 1,50            | 1500                  | 199                    |
| 57        | 4750        | 0, 035 | 0, 30           | <u>1,30</u>     | 1400                  | 301                    |
| 58        | 5125        | 0, 035 | 0, 30           | 1,50            | <u>1500</u>           | 211                    |
| 59        | 4500        | 0, 035 | <u>0, 35</u>    | 1,30            | 2000                  | 156                    |
| 60        | 4250        | 0, 050 | <u>0, 25</u>    | 1,50            | 1400                  | 224                    |
| 61        | <u>4000</u> | 0, 050 | 0, 30           | 1,50            | 1900                  | 157                    |
| 62        | 5000        | 0, 050 | 0, 30           | 1,50            | <u>1500</u>           | 214                    |
| 63        | <u>4500</u> | 0, 050 | 0, 30           | 1,50            | 1500                  | 499                    |
| 64        | <u>5000</u> | 0, 020 | 0, 30           | 1,70            | 1300                  | 162                    |
| 65        | 4375        | 0, 020 | <u>0, 20</u>    | 1,70            | 2000                  | 95                     |
| 66        | 4750        | 0, 020 | 0, 30           | <u>1,30</u>     | 2000                  | 122                    |
| 67        | 5125        | 0, 020 | 0, 30           | 1,70            | <u>2000</u>           | 345                    |
| 68        | 5250        | 0, 020 | <u>0, 35</u>    | 1,70            | 1400                  | 276                    |
| 69        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 30           | 1,70            | 1500                  | 142                    |

| N<br>вар. | m<br>кг     | f      | c <sub>xa</sub> | c <sub>ya</sub> | P <sub>o</sub><br>кгс | L <sub>разб</sub><br>м |
|-----------|-------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| 70        | 4750        | 0, 035 | 0, 30           | 1,70            | <u>1500</u>           | 123                    |
| 71        | 5000        | 0, 035 | <u>0, 25</u>    | 1,70            | 2000                  | 145                    |
| 72        | <u>4500</u> | 0, 035 | 0, 30           | 1,70            | 1900                  | 188                    |
| 73        | 4125        | 0, 050 | 0, 30           | <u>1,30</u>     | 1400                  | 156                    |
| 74        | <u>5000</u> | 0, 050 | 0, 30           | 1,70            | 1900                  | 119                    |
| 75        | 4875        | 0, 050 | 0, 30           | 1,70            | <u>1500</u>           | 141                    |
| 76        | <u>4500</u> | 0, 050 | 0, 30           | 1,70            | 1400                  | 338                    |
| 77        | 4125        | 0, 020 | <u>0, 20</u>    | 1,30            | 1400                  | 398                    |
| 78        | <u>5000</u> | 0, 020 | 0, 35           | 1,30            | 1900                  | 212                    |
| 79        | 4875        | 0, 020 | 0, 35           | <u>1,70</u>     | 2000                  | 221                    |
| 80        | 5250        | 0, 020 | 0, 35           | 1,30            | <u>1500</u>           | 433                    |
| 81        | <u>5000</u> | 0, 035 | 0, 35           | 1,30            | 1800                  | 230                    |
| 82        | 5125        | 0, 035 | 0, 35           | 1,30            | <u>1500</u>           | 426                    |
| 83        | 4250        | 0, 050 | 0, 35           | <u>1,70</u>     | 1500                  | 341                    |
| 84        | 4625        | 0, 050 | <u>0, 25</u>    | 1,30            | 2000                  | 245                    |
| 85        | <u>4500</u> | 0, 020 | 0, 35           | 1,30            | 1900                  | 443                    |
| 86        | 4000        | 0, 020 | 0, 35           | 1,50            | <u>2000</u>           | 217                    |
| 87        | 4375        | 0, 020 | 0, 35           | <u>1,30</u>     | 1900                  | 131                    |
| 88        | 4750        | 0, 020 | <u>0, 20</u>    | 1,50            | 1800                  | 213                    |
| 89        | 4250        | 0, 035 | 0, 35           | 1,50            | <u>1500</u>           | 142                    |
| 90        | <u>5500</u> | 0, 035 | 0, 35           | 1,50            | 1500                  | 316                    |
| 91        | 5000        | 0, 035 | 0, 35           | 1,50            | <u>1500</u>           | 205                    |
| 92        | 5375        | 0, 035 | <u>0, 20</u>    | 1,50            | 1900                  | 287                    |
| 93        | <u>4500</u> | 0, 035 | 0, 35           | 1,50            | 2000                  | 279                    |
| 94        | 4125        | 0, 050 | 0, 35           | 1,50            | <u>2000</u>           | 209                    |
| 95        | 4500        | 0, 050 | 0, 35           | <u>1,70</u>     | 2000                  | 139                    |
| 96        | <u>4000</u> | 0, 050 | 0, 35           | 1,50            | 1900                  | 211                    |
| 97        | 4250        | 0, 020 | 0, 35           | 1,70            | <u>2000</u>           | 172                    |
| 98        | 4625        | 0, 020 | 0, 35           | <u>1,30</u>     | 2000                  | 125                    |
| 99        | 4000        | 0, 050 | <u>0, 30</u>    | 1,30            | 1300                  | 254                    |
| 100       | <u>5000</u> | 0, 025 | 0, 30           | 1,60            | 1800                  | 143                    |

## 8. ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ № 2

Требуется с помощью П-теоремы составить вид функциональной зависимости для математического описания модели взрывного воздействия. Для контрольной точки, находящейся на расстоянии  $R$  от взрыва, требуется выявить вид функциональной зависимости характеристики ударной волны от характеристики взрыва, расстояния  $R$  и двух параметров, характеризующих атмосферу (выбираются студентом самостоятельно).

Примечание. Ударная волна в контрольной точке в различных вариантах характеризуется одной из следующих величин (их размерности студент определяет самостоятельно):  $t$  – время прихода ударной волны;  $\Delta p$  – интенсивность ударной волны (разность давлений перед и после волны);  $V$  – скорость прохождения ударной волны.

Таблица вариантов заданий

| № вар. | характеристика ударной волны | характеристика взрыва, размерность |                        |
|--------|------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1      | $t$                          | $W$                                | Дж                     |
| 2      | $\Delta p$                   | $W$                                | Дж                     |
| 3      | $V$                          | $W$                                | Дж                     |
| 4      | $t$                          | $N$                                | Вт                     |
| 5      | $\Delta p$                   | $N$                                | Вт                     |
| 6      | $V$                          | $N$                                | Вт                     |
| 7      | $t$                          | $J$                                | Н·с                    |
| 8      | $\Delta p$                   | $J$                                | Н·с                    |
| 9      | $V$                          | $J$                                | Н·с                    |
| 10     | $t$                          | $F$                                | Н                      |
| 11     | $\Delta p$                   | $F$                                | Н                      |
| 12     | $V$                          | $F$                                | Н                      |
| 13     | $t$                          | $m$                                | $Pa \cdot m \cdot c^2$ |
| 14     | $\Delta p$                   | $m$                                | $Pa \cdot m \cdot c^2$ |
| 15     | $V$                          | $m$                                | $Pa \cdot m \cdot c^2$ |
| 16     | $t$                          | $q$                                | $Pa \cdot m \cdot c$   |
| 17     | $\Delta p$                   | $q$                                | $Pa \cdot m \cdot c$   |

| № вар. | характеристика ударной волны | характеристика взрыва, размерность |                                   |
|--------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 18     | V                            | q                                  | Па·м·с                            |
| 19     | t                            | w                                  | Дж/м <sup>3</sup>                 |
| 20     | Δp                           | w                                  | Дж/м <sup>3</sup>                 |
| 21     | V                            | w                                  | Дж/м <sup>3</sup>                 |
| 22     | t                            | n                                  | Вт/м <sup>3</sup>                 |
| 23     | Δp                           | n                                  | Вт/м <sup>3</sup>                 |
| 24     | V                            | n                                  | Вт/м <sup>3</sup>                 |
| 25     | t                            | i                                  | Н·с/м <sup>3</sup>                |
| 26     | Δp                           | i                                  | Н·с/м <sup>3</sup>                |
| 27     | V                            | i                                  | Н·с/м <sup>3</sup>                |
| 28     | t                            | f                                  | Н/м <sup>3</sup>                  |
| 29     | Δp                           | f                                  | Н/м <sup>3</sup>                  |
| 30     | V                            | f                                  | Н/м <sup>3</sup>                  |
| 31     | t                            | β                                  | Па·с <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> |
| 32     | Δp                           | β                                  | Па·с <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> |
| 33     | V                            | β                                  | Па·с <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> |
| 34     | t                            | τ                                  | Па·с/м <sup>2</sup>               |
| 35     | Δp                           | τ                                  | Па·с/м <sup>2</sup>               |
| 36     | V                            | τ                                  | Па·с/м <sup>2</sup>               |
| 37     | t                            | W                                  | Дж/м                              |
| 38     | Δp                           | W                                  | Дж/м                              |
| 39     | V                            | W                                  | Дж/м                              |
| 40     | t                            | N                                  | Вт/м                              |
| 41     | Δp                           | N                                  | Вт/м                              |
| 42     | V                            | N                                  | Вт/м                              |
| 43     | t                            | J                                  | Н·с/м                             |
| 44     | Δp                           | J                                  | Н·с/м                             |
| 45     | V                            | J                                  | Н·с/м                             |

| № вар. | характеристика ударной волны | характеристика взрыва, размерность |                                   |
|--------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 46     | t                            | F                                  | H/м                               |
| 47     | $\Delta p$                   | F                                  | H/м                               |
| 48     | V                            | F                                  | H/м                               |
| 49     | t                            | m                                  | Па·с <sup>2</sup>                 |
| 50     | $\Delta p$                   | m                                  | Па·с <sup>2</sup>                 |
| 51     | V                            | m                                  | Па·с <sup>2</sup>                 |
| 52     | t                            | q                                  | Па·с                              |
| 53     | $\Delta p$                   | q                                  | Па·с                              |
| 54     | V                            | q                                  | Па·с                              |
| 55     | t                            | w                                  | Дж/м <sup>4</sup>                 |
| 56     | $\Delta p$                   | w                                  | Дж/м <sup>4</sup>                 |
| 57     | V                            | w                                  | Дж/м <sup>4</sup>                 |
| 58     | t                            | n                                  | Вт/м <sup>4</sup>                 |
| 59     | $\Delta p$                   | n                                  | Вт/м <sup>4</sup>                 |
| 60     | V                            | n                                  | Вт/м <sup>4</sup>                 |
| 61     | t                            | i                                  | H·с/м <sup>4</sup>                |
| 62     | $\Delta p$                   | i                                  | H·с/м <sup>4</sup>                |
| 63     | V                            | i                                  | H·с/м <sup>4</sup>                |
| 64     | t                            | f                                  | H/м <sup>4</sup>                  |
| 65     | $\Delta p$                   | f                                  | H/м <sup>4</sup>                  |
| 66     | V                            | f                                  | H/м <sup>4</sup>                  |
| 67     | t                            | $\beta$                            | Па·с <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> |
| 68     | $\Delta p$                   | $\beta$                            | Па·с <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> |
| 69     | V                            | $\beta$                            | Па·с <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> |
| 70     | t                            | $\tau$                             | Па·с/м <sup>3</sup>               |
| 71     | $\Delta p$                   | $\tau$                             | Па·с/м <sup>3</sup>               |
| 72     | V                            | $\tau$                             | Па·с/м <sup>3</sup>               |
| 73     | t                            | W                                  | Дж/м <sup>2</sup>                 |



| № вар. | характеристика ударной волны | характеристика взрыва, размерность |                      |
|--------|------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| 74     | $\Delta p$                   | W                                  | Дж/м <sup>2</sup>    |
| 75     | V                            | W                                  | Дж/м <sup>2</sup>    |
| 76     | t                            | N                                  | Вт/м <sup>2</sup>    |
| 77     | $\Delta p$                   | N                                  | Вт/м <sup>2</sup>    |
| 78     | V                            | N                                  | Вт/м <sup>2</sup>    |
| 79     | t                            | J                                  | Н·с/м <sup>2</sup>   |
| 80     | $\Delta p$                   | J                                  | Н·с/м <sup>2</sup>   |
| 81     | V                            | J                                  | Н·с/м <sup>2</sup>   |
| 82     | t                            | F                                  | Н/м <sup>2</sup>     |
| 83     | $\Delta p$                   | F                                  | Н/м <sup>2</sup>     |
| 84     | V                            | F                                  | Н/м <sup>2</sup>     |
| 85     | t                            | m                                  | Па·с <sup>2</sup> /м |
| 86     | $\Delta p$                   | m                                  | Па·с <sup>2</sup> /м |
| 87     | V                            | m                                  | Па·с <sup>2</sup> /м |
| 88     | t                            | q                                  | Па·с/м               |
| 89     | $\Delta p$                   | q                                  | Па·с/м               |
| 90     | V                            | q                                  | Па·с/м               |
| 91     | t                            | w                                  | Дж/м <sup>5</sup>    |
| 92     | $\Delta p$                   | w                                  | Дж/м <sup>5</sup>    |
| 93     | V                            | w                                  | Дж/м <sup>5</sup>    |
| 94     | t                            | n                                  | Вт/м <sup>5</sup>    |
| 95     | $\Delta p$                   | n                                  | Вт/м <sup>5</sup>    |
| 96     | V                            | n                                  | Вт/м <sup>5</sup>    |
| 97     | t                            | i                                  | Н·с/м <sup>5</sup>   |
| 98     | $\Delta p$                   | i                                  | Н·с/м <sup>5</sup>   |
| 99     | V                            | i                                  | Н·с/м <sup>5</sup>   |
| 100    | t                            | f                                  | Н/м <sup>5</sup>     |

## 9. ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ № 3

Требуется симитировать работу аэродрома методом Монте-Карло. Найти время, за которое совершат посадку и освободят ВПП 10 самолетов. Выделить интервалы времени, в течение которых ВПП свободна более 5 минут, т.е. когда вылетающий самолет может произвести взлет. Выделить номера самолетов, которым будет отказано в посадке по причине занятости ВПП.

Интервалы времени между очередными подлетами самолетов к ВПП  $\Delta t_C$  – случайная величина. Время, в течение которого ВПП занята совершающим посадку самолетом,  $\Delta t_3$  – тоже случайная величина. Интегральные функции распределения этих случайных величин заданы таблицами:

|                    |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|--------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| $\Delta t_C$ , мин | 0 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10 |
| $F_1(\Delta t_C)$  | 0 | 0,02 | 0,02 | 0,23 | 0,40 | 0,56 | 0,71 | 0,83 | 0,92 | 0,97 | 1  |

|                    |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|--------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| $\Delta t_3$ , мин | 0 | 0,2  | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0 |
| $F_2(\Delta t_3)$  | 0 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,19 | 0,40 | 0,67 | 0,85 | 0,96 | 0,99 | 1   |

При реализации метода Монте-Карло следует использовать последовательность случайных чисел, ЧИТАЕМУЮ ПО СТРОКАМ из следующей таблицы, НАЧИНАЯ С МЕСТА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ строки с номером предпоследней цифры зачетной книжки студента и столбца с номером последней цифры. (В таблице выделено первое случайное число для 48-го варианта). Для получения случайного числа следует каждую пару цифр использовать в качестве двух десятичных знаков после нуля целых. Расчеты производить с точностью до десятых долей минуты.

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>0</b> |
| <b>0</b> | 94       | 96       | 37       | 43       | 14       | 33       | 90       | 79       | 99       | 69       |
| <b>1</b> | 59       | 31       | 55       | 23       | 09       | 93       | 34       | 22       | 14       | 35       |
| <b>2</b> | 82       | 41       | 97       | 44       | 19       | 83       | 34       | 85       | 78       | 37       |
| <b>3</b> | 44       | 51       | 82       | 05       | 89       | 33       | 64       | 03       | 38       | 58       |
| <b>4</b> | 14       | 58       | 66       | 38       | 28       | 24       | 47       | 02       | 61       | 19       |
| <b>5</b> | 17       | 98       | 21       | 00       | 74       | 05       | 88       | 18       | 03       | 62       |
| <b>6</b> | 10       | 75       | 06       | 27       | 90       | 19       | 24       | 60       | 67       | 11       |
| <b>7</b> | 69       | 12       | 39       | 40       | 81       | 73       | 02       | 12       | 53       | 54       |
| <b>8</b> | 25       | 16       | 51       | 99       | 81       | 01       | 03       | 41       | 32       | 29       |
| <b>9</b> | 18       | 30       | 50       | 40       | 39       | 30       | 66       | 89       | 95       | 37       |
|          | 62       | 14       | 64       | 98       | 06       | 08       | 59       | 62       | 82       | 15       |
|          | 23       | 94       | 79       | 03       | 68       | 49       | 67       | 73       | 85       |          |