

Рекомендации по созданию ЛТХ стандартных моделей

Наиболее типичные ошибки, которые приводят к проблемам при расчетах и документировании.

1. Для одного значения температуры задаются зависимости только для одной массы

| Температура МСА ± °С | Масса ВС | Высота полета | Дальность набора высоты | Расход топлива на набор | Время на набор |
|----------------------|----------|---------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| -10 | 69999 | 10000 | 12 | 406 | 3.0 |
| -10 | | 25000 | 43 | 1023 | 8.0 |
| -10 | | 31001 | 66 | 1321 | 11.0 |
| -10 | | 35000 | 91 | 1579 | 15.0 |
| -10 | | 37001 | 107 | 1724 | 17.0 |
| -10 | | 38999 | 130 | 1905 | 20.0 |
| -10 | | 41001 | 185 | 2321 | 28.0 |
| -10 | | 47001 | 272 | 3320 | 42.0 |
| 0 | 34000 | 10000 | 3 | 406 | 1.0 |
| 0 | | 25000 | 8 | 1023 | 4.0 |
| 0 | | 31001 | 12 | 1321 | 5.0 |
| 0 | | 31001 | 12 | 1321 | 5.0 |

Программа при расчетах не выходит за крайние пределы заданных параметров, поэтому при задании только одного значения для массы ВС **для любой массы** какая бы она не была при МСА = -10 будут использованы внесенные в таблицу значения для единственной указанной массы.. Интерполяция по массе не выполняется, так для нее необходимы как минимум два значения параметра (в данном случае массы ВС).

2. Нельзя указывать для одной массы только одну высоту полета. Программа рассматривает это как то, что для **любой высоты** при заданной температуре и массе ВС будут одни и те же дальности, расходы и времена. А так как сами параметры снижения считаются как разность между данными для высоты начала снижения и высоты окончания снижения, то в результате такого задания данных всегда для этой температуре и массы получаем нулевые значения дальности, расхода и времени.

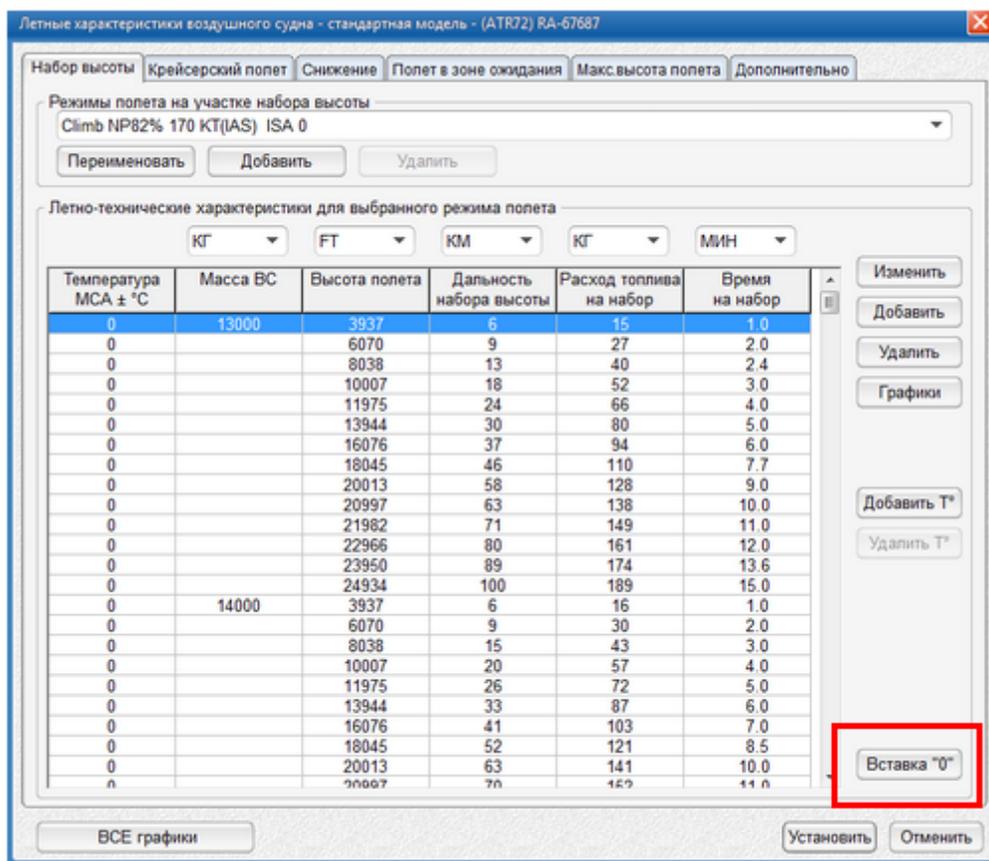
| Температура MCA ± °C | Масса ВС | Высота полета | Дальность снижения | Расход топлива на снижение | Время на снижение |
|-------------------------|----------|---------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------|
| 0 | 37000 | 47001 | 136 | 335 | 31.0 |
| 0 | 57001 | 41001 | 132 | 333 | 27.0 |
| 0 | 65001 | 38999 | 126 | 322 | 26.0 |
| 0 | 69000 | 37001 | 122 | 315 | 22.0 |
| 0 | 69999 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| 0 | | 10000 | 48 | 176 | 11.0 |
| 0 | | 25000 | 80 | 238 | 16.0 |
| 0 | | 31001 | 101 | 276 | 19.0 |
| 0 | | 35000 | 116 | 304 | 21.0 |

Для каждой массы, внесенной в таблицу, в приведенном примере данные должны иметь вид, аналогичный данным для массы 69999, то есть иметь набор высот (начинающийся с 0) со своими значениями параметров.

3. Крайне желательно вносить в таблицы для набора и снижения для каждой температуры и массы строку с высотой 0 и соответственно дальностью, расходом и временем = 0. Без этой строки программа не может определить (в приведенном примере) параметры набора на высотах ниже 10000 ft, так как это минимальная высота полета, занесенная в таблицу, а программа за предельные значения не выходит и экстраполяцию не выполняет. В результате, если необходимо определить дальность набора от 2000 до 7000 ft, то без "нулевой" строки (или без данных для этих высот) получим 0, так как и для одной и для другой высоты будут использованы данные для высоты 10000ft, они равны, и их разница будет равна нулю.

| Температура MCA + °C | Масса ВС | Высота полета | Дальность набора высоты | Расход топлива на набор | Время на набор |
|-------------------------|----------|---------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| -10 | 69999 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| -10 | | 10000 | 12 | 406 | 3.0 |
| -10 | | 25000 | 43 | 1023 | 8.0 |
| -10 | | 31001 | 66 | 1321 | 11.0 |
| -10 | | 35000 | 91 | 1579 | 15.0 |
| -10 | | 37001 | 107 | 1724 | 17.0 |
| -10 | | 38999 | 130 | 1905 | 20.0 |
| -10 | | 41001 | 185 | 2321 | 28.0 |
| -10 | | 47001 | 272 | 3320 | 42.0 |
| 0 | 34000 | 10000 | 3 | 406 | 1.0 |

Для автоматической вставки "нулевых строк" в таблицы с параметрами набора высоты и снижения можно использовать кнопки **[Вставка "0"]** (начиная с версии программы 3.34.025).



4. Для набора и снижения следует избегать задания одинакового времени у разных эшелонов. Для начального набора (снижения) это приведет только к уменьшению точности расчета времени, но при расчете, например, набора от FL120 до FL140 (см. рисунок) рассчитанное время набора (разность между временами набора для этих высот) становится равным 0, а скорость соответственно равна бесконечности.

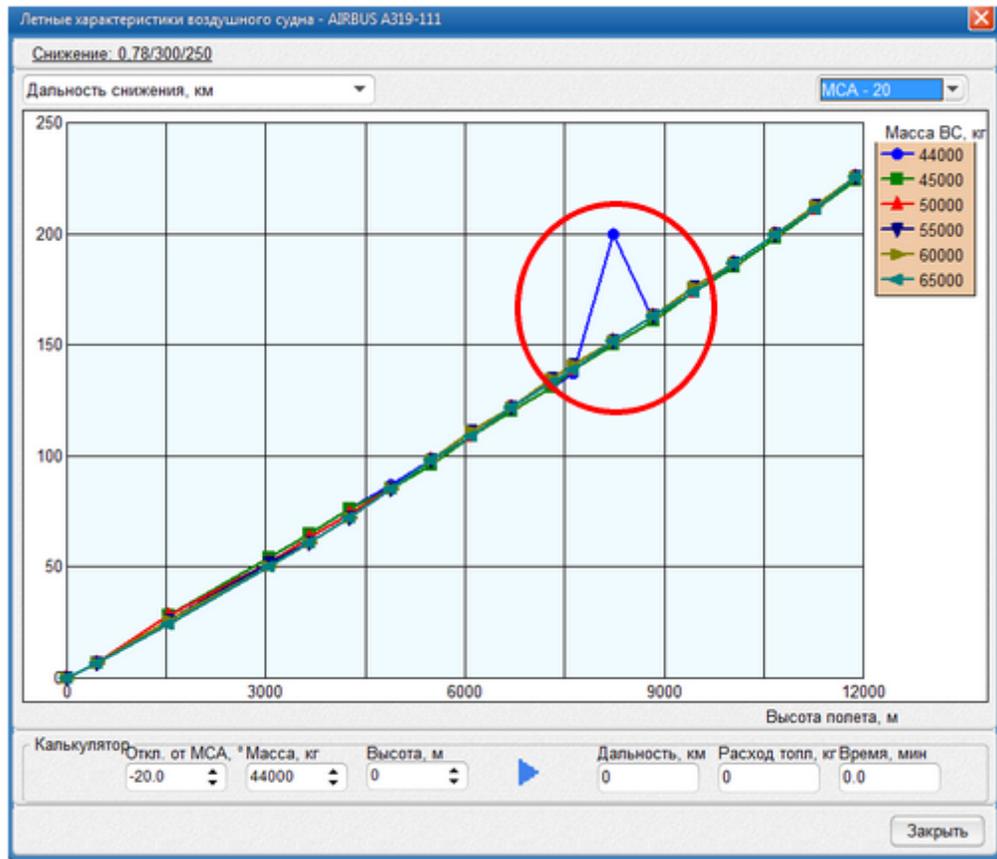
| Температура MCA ± °C | Масса ВС | Высота полета | Дальность набора высоты | Расход топлива на набор | Время на набор |
|----------------------|----------|---------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| -20 | 50000 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| -20 | | 1499 | 0 | 0 | 0.0 |
| -20 | | 5000 | 6 | 72 | 1.0 |
| -20 | | 10000 | 13 | 175 | 2.0 |
| -20 | | 12001 | 22 | 248 | 3.0 |
| -20 | | 13999 | 28 | 294 | 3.0 |
| -20 | | 16001 | 33 | 340 | 4.0 |
| -20 | | 17999 | 41 | 389 | 4.0 |
| -20 | | 20000 | 48 | 440 | 5.0 |

5. Для набора и снижения следует избегать задания одинаковой дальности у разных эшелонов. Для начального набора (снижения) это приведет только к уменьшению точности расчета дальности, но при расчете, например, набора от FL200 до FL220 (см. рисунок) рассчитанная дальность набора (разность между

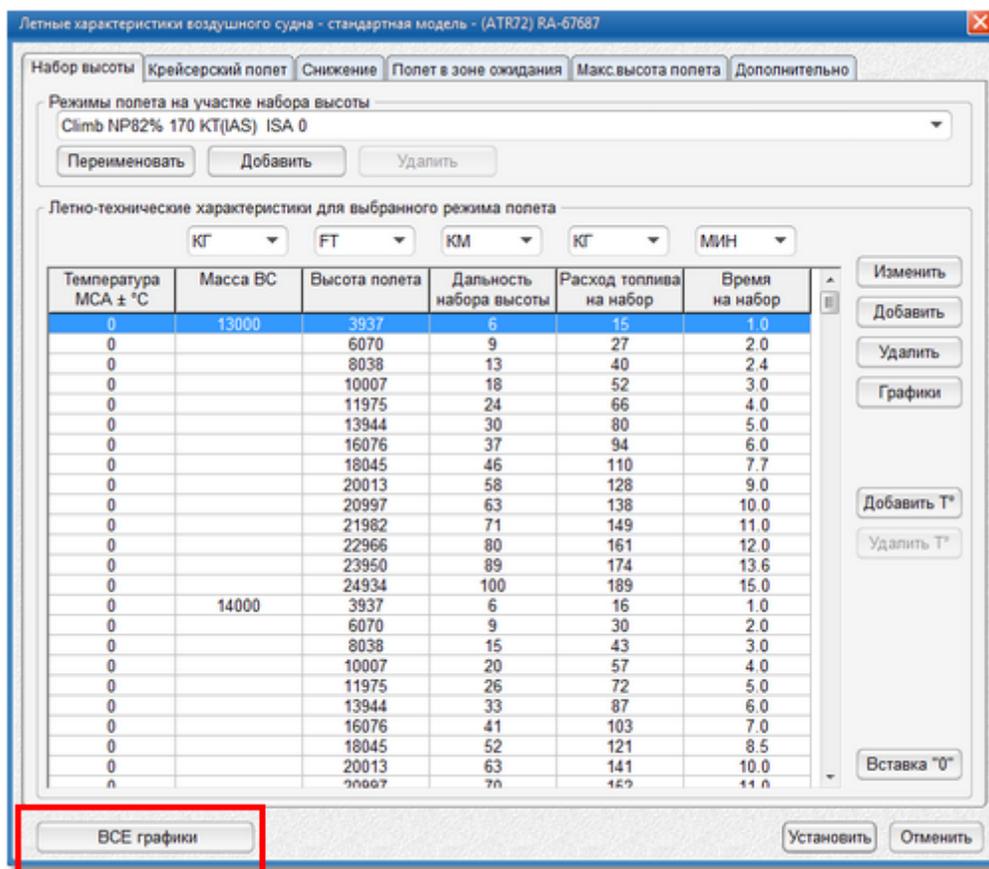
дальностями набора для этих высот) становится равным 0, а скорость соответственно равна 0.

| Температура МСА ± °С | Масса ВС | Высота полета | Дальность набора высоты | Расход топлива на набор | Время на набор |
|----------------------|----------|---------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| -10 | | 13999 | 28 | 307 | 3.0 |
| -10 | | 16001 | 35 | 356 | 4.0 |
| -10 | | 17999 | 40 | 407 | 4.0 |
| -10 | | 20000 | 50 | 460 | 5.0 |
| -10 | | 22001 | 50 | 516 | 6.0 |
| -10 | | 23999 | 70 | 575 | 7.0 |

6. Наличие грубых ошибок при вводе значений параметров можно визуально оценить по графикам этих параметров, которые не должны (как правило) иметь сильных отклонений от средних значений в отдельных точках.



Удобнее всего просматривать графики **сразу всех** параметров модели с помощью кнопки **[Все графики]**, которая расположена на нижней панели окна просмотра и редактирования данных (начиная с версии программы 3.34.025).



7. Из вышеизложенного следуют несколько правил, которым надо следовать при создании ЛТХ стандартной модели:

- Должно быть внесено ограниченное количество значений температур. Одно значение допустимо, но тогда программа будет считать, что введенные данные при всех возможных температурах одинаковы, т.е. от температуры не зависят. Но в принципе это нормальный набор данных, ошибок нет, только не будет учитываться влияние температуры.
- Для каждой температуры должен быть введен набор масс ВС. Для разных температур наборы масс могут отличаться. Если будет введена только одна масса, то программа считает, что параметры в таблице для этой температуры от массы не зависят. Граничные значения масс (для одной температуры) должны покрывать весь возможный эксплуатационный диапазон масс ВС.
- Для каждой массы должен быть введен набор высот полета. Для разных масс и температур наборы высот могут быть различны. Граничные значения высот (для каждой массы) должны покрывать весь возможный эксплуатационный диапазон высот полета ВС (для заданной температуры и массы ВС).

-
- При задании характеристик **набора высоты и снижения** крайне желательно для каждой комбинации температур, масс вводить "нулевую строку" - в ней значения высоты, дальности, расхода и времени равны 0.
 - При задании характеристик **набора высоты и снижения** следует избегать задания одинаковых значений дальности и/или времени для разных эшелонов (в пределах данных для одной комбинации температуры и массы ВС).
 - Визуально проверять графики введенных параметров после окончания ввода данных.