

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

---

**Кафедра технической эксплуатации летательных аппаратов  
и авиадвигателей**

**Ю.М. Чинючин, И.Ф. Полякова, Е.Д. Герасимова**

**ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА,  
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

**ПОСОБИЕ**

**по проведению практических занятий**

**«Автоматизация производственных процессов  
технического обслуживания воздушных судов. Расчет  
потребного количества топливозаправщиков»**

*для студентов II курса  
направления 23.03.01 (190700)  
всех форм обучения*

**Москва - 2015**

ББК 6.01

Ч-63

Рецензент канд. техн. наук А.С. Чичерин

Чинючин Ю.М., Полякова И.Ф., Герасимова Е.Д.

Ч-63 Техника транспорта, обслуживание и ремонт: пособие по проведению практических занятий «Автоматизация производственных процессов технического обслуживания воздушных судов. Расчет потребного количества топливозаправщиков». - М.: МГТУ ГА, 2015. - 24 с.

Данное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Техника транспорта, обслуживание и ремонт» по Учебному плану для студентов II курса направления 23.03.01 (190700) всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 02.06.2015 г.  
и методического совета 02.06.2015 г.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цели практического занятия**

**Целями практического занятия (ПЗ) являются:**

- 1) закрепление знаний по изучению средств механизации и автоматизации работ по техническому обслуживанию (ТО) ВС;
- 2) овладение навыками расчета потребных средств автоматизации работ процессов при заправке ВС ГСМ);
- 3) изучение схем подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин в процессе обслуживания ВС при ТО.

### **1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению по теме ПЗ**

- 1) дать определение понятию «механизация» производственных процессов;
- 2) дать определение понятию «автоматизация» производственных процессов;
- 3) изучить схему классификации производственных процессов ТО ВС и средств их механизации и автоматизации;
- 4) изучить алгоритм расчета потребного количества топливозаправщиков для аэропорта определенного класса;
- 5) дать пояснения по схеме подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин в процессе обслуживания ВС при ТО.

## **2. Методические указания по теме**

### **2.1. Классификации средств механизации и процессов технического обслуживания ВС**

Под автоматизацией понимают полное освобождение человека от непосредственного участия в производственном процессе. Управление работами по ТО осуществляется машиной по программе, разработанной человеком.

Под механизацией понимают частичную замену мускульного труда человека с сохранением непосредственного участия человека в управлении процессом и контроле за его ходом.

Проблема механизации и автоматизации процессов ТО ВС – одна из наиболее важных в общем комплексе задач, решаемых инженерно-авиационной службой (ИАС). Это объясняется увеличением объема авиаперевозок и работ по применению авиации в народном хозяйстве, усложнением поступающей на эксплуатацию новой АТ, увеличением объемов работ по ТО и подготовке ВС к полету [1,3].

Среди большого числа факторов, оказывающих влияние на производительность труда, важнейшее значение имеет механизация и автоматизация производственных процессов. В настоящее время применяются различные машины, механизмы и оборудование при выполнении ТО ВС. Классификации производственных процессов ТО ВС и средств их механизации и автоматизации представлена на рис. 1.

Для механизированной заправки ВС топливом, маслом, водой применяются заправочные машины и устройства. Они имеют емкости для размещения соответствующих жидкостей, насосы, фильтры, раздаточную и контрольно-измерительную аппаратуру. В подавляющем большинстве заправочные машины выполняются самоходными, их цистерны и специальное оборудование монтируется на шасси автомобилей. Заправочные машины различаются по типам топливозаправщиков. Это связано с тем, что емкости топливных систем различных типов ВС существенно отличаются.

В процессе эксплуатации ВС находят широкое применение различные виды газов в сжиженном и газообразном состоянии (сжатый воздух, азот, кислород и др.). Зарядка систем и агрегатов ВС сжатым воздухом осуществляется специальными воздухозаправщиками; для заправки кислородом – используются специальные кислородозаправочные станции. Для заправки систем водоснабжения ВС технической водой имеются специальные самоходные машины, которые также могут использоваться для мойки ВС.

В целях экономии ресурса бортовых систем запуска двигателей применяются аэродромные источники энергии. Большинство современных ВС имеют воздушные системы запуска двигателей. В качестве наземных средств запуска этих двигателей применяют установки типов УВЗ и УВЗ-2.

Для заправки водой, очистки и промывки сливных баков и заправки химической жидкостью баков туалетов используют специальные машины.

Обслуживание высоко расположенных частей ВС производится с использованием ряда несамоходных и самоходных площадок и платформ типов А-1103, ТС-8, СП-6, СПО-15, А-1102.

Для кондиционирования воздуха в кабинах ВС на земле используют бортовые средства и наземные самоходные кондиционеры различных типов.

Перечень основных технологических операций при ТО ВС и применяемых средств автоматизации работ в процессе ТО приведен в табл. 1.

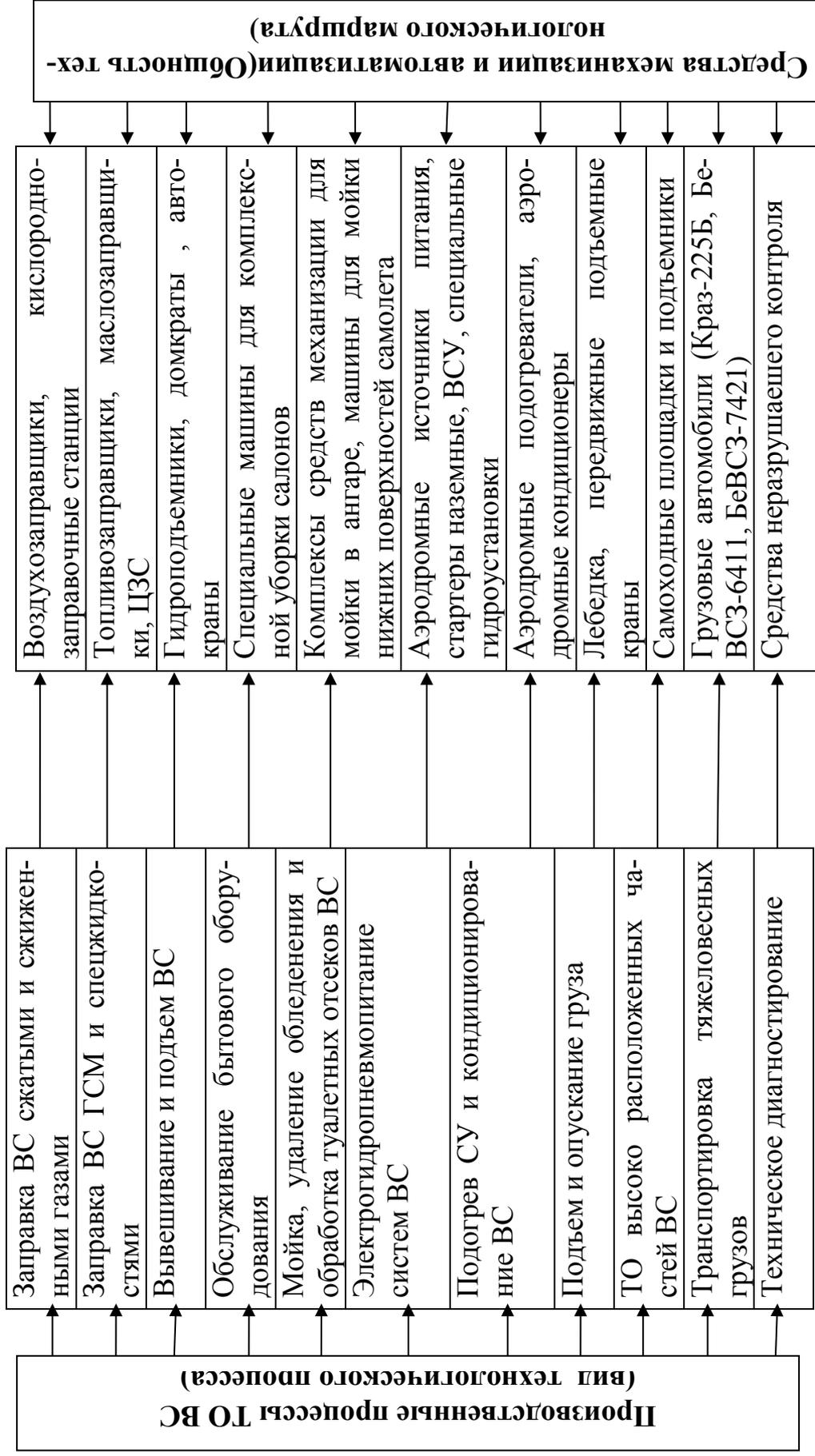


Рис. 1. Классификация производственных процессов ТО ВС и средств их механизации и автоматизации

**Перечень основных технологических операций ТО ВС  
и применяемых средств**

N п/п	Технологическая операция	Средства меха- низации	Оперативная форма ТО ВС		Периоди- ческая форма ТО ВС
			после прилета	перед вы- летом	
1	Буксировка самолета	тягач		+	+
2	Аэродромное кондиционирование	АК		+	+
3	Подогрев авиадвигателей	Подогреватели		+	+
4	Воздушный запуск двигателей	УВЗ		+	+
5	Проверка герметичности кабин	АКО			+
6	Обслуживание высоко расположенных частей ВС	СПО		+	+
7	Уборка кабин	МКУ		+	+
8	Электропитание систем ВС	НАИЭ	+	+	
9	Обслуживание санитарных узлов	АС	+	+	
10	Гидропитание систем ВС	УПГ		+	+
11	Заправка и дозаправка маслом, спецжидкостями	МЭ, ЗСК	+	+	
12	Заправка систем ВС сжатыми газами	ВЗ, КЗ	+	+	
13	Заправка систем ВС водой	МВ	+	+	
14	Мойка наружной поверхности ВС	Моечные машины			+
15	Удаление обледин. с обшивки			+	

**2.2. Технологические процессы общего назначения  
при ТО ВС**

К числу работ общего назначения, выполняемых на ВС в процессе эксплуатации, в первую очередь, относятся: заправка ВС ГСМ; обработка

поверхности ВС от обледенения, буксировка ВС, мойка поверхности планера ВС.

### 2.2.1. Расчет потребных средств автоматизации процессов при заправке ВС ГСМ

При расчете потребных средств автоматизации процессов заправки ВС ГСМ решаются задачи:

- 1) расчет потребного количества топливозаправщиков (ТЗ);
- 2) расчет потребного числа заправочных агрегатов системы централизованной заправочной станции (ЦЗС);
- 3) расчет времени занятости ТЗ и колонок систем ЦЗС [2,3].

#### А. Определение потребного количества топливозаправщиков

Потребное количество топливозаправщиков зависит от расхода топлива в час пик  $Q_{\text{ПИК}}^{\text{ч}}$ , среднечасовой производительности ТЗ и коэффициента технической готовности парка ТЗ [4]

$$N_{\text{ПОТР}} = \frac{Q_{\text{ПИК}}^{\text{ч}}}{q_{\text{ТЗ}} K_{\text{ТГ}}}$$

где:  $q_{\text{ТЗ}}$  – среднечасовая производительность ТЗ,  $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$ ;

$K_{\text{ТГ}}$  – коэффициент технической готовности парка ТЗ (принимается  $K_{\text{ТГ}} = 0,85$ ).

Среднечасовая производительность ТЗ определяется с учетом объема топливозаправщика и длительности рабочего цикла заправки

$$q_{\text{ТЗ}} = \frac{V_{\text{ТЗ}}}{T_{\text{Ц}}}$$

где  $V_{\text{ТЗ}}$  – объем топливозаправщика,  $\text{м}^3$ ;

$T_{\text{Ц}}$  – длительность рабочего цикла, ч.

Чтобы определить потребное число топливозаправщиков, надо рассчитать расход топлива в час пик :

$$Q_{\text{ПИК}}^{\text{ч}} = \left( \frac{Q_{\text{ГОД}} \cdot K_{\text{СУТ}} \cdot K_{\text{Ч}}}{365 \cdot 24} \right),$$

где  $Q_{\text{ГОД}}$  – годовой расход топлива с учетом класса аэропорта,  $\text{м}^3$  (Приложение 1, табл.П1);

$K_{\text{СУТ}}$  – коэффициент суточной неравномерности (принимается  $K_{\text{СУТ}}=1,1$ );

$K_{\text{Ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности (принимается  $K_{\text{Ч}}=1,2$ ).

Характеристики отечественных топливозаправщиков, необходимые для расчетов среднечасовой производительности, приведены в табл. 2.

Таблица 2

### Характеристики отечественных топливозаправщиков

Тип ТЗ	ТЗ-60	ТЗ-22	ТЗ-7,5
$V_{\text{ТЗ}}, \text{м}^3$	60,0	22,0	7,5
$T_{\text{Ц}}, \text{ч}$	1,520,85	1,17	1,12

Величина  $N_{\text{ПОТР}}$  определяется для каждого типа ТЗ, принимая следующее соотношение для расхода топлива в час пик:

- для ТЗ-60 –  $Q_{\text{ПИК}}^{\text{ТЗ-60}} = 0,3 Q_{\text{ПИК}}^{\text{Ч}}$ ;
- для ТЗ-22 –  $Q_{\text{ПИК}}^{\text{ТЗ-22}} = 0,6 Q_{\text{ПИК}}^{\text{Ч}}$ ;
- для ТЗ-7,5 –  $Q_{\text{ПИК}}^{\text{ТЗ-7,5}} = 0,1 Q_{\text{ПИК}}^{\text{Ч}}$ .

Суммарное значение потребного количества топливозаправщиков принимается с учетом коэффициента корректировки, равного 0,8:

$$N_{\text{ПОТР}} = \left( \sum_{i=1}^3 N_{\text{ПОТР}}^{\text{ТЗ}i} \right) \cdot 0,8.$$

### Б. Расчет потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЗС

Для решения задачи по определению потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЗС  $N_{\text{ПОТР}}^{\text{З.А.}}$ , используется формула

$$N_{\text{ПОТР}}^{\text{З.А.}} = \left( \frac{\lambda_{\text{ТЦЗ}}}{60 \cdot K_{\text{ТГ}}^{\text{ЦЗС}}} \right) \cdot K_0,$$

где  $\lambda$  – интенсивность вылетов ВС данного типа в час пик  $\frac{\text{САМ}}{\text{ч}}$ , (выбирается по варианту задания (Приложение 1, табл. П1);

$T_{ЦЗ}$  – длительность заправки, мин., выбирается из табл. 3.

Таблица 3

### Определение длительности заправки от ЦЗС

Класс аэропорта	В/К	I	II, III	IV, V
Класс ВС	1, 2	1, 2, 3	2, 3, 4	3, 4
$T_{ЦЗ}$ , мин.	35...40	25...35	20...25	15...20

Коэффициент технической готовности системы ЦЗС принимается равным  $K_{ТГ}^{ЦЗС} = 0,9$ , а коэффициент одновременной потребности  $K_0$  принимается по данным табл. П1, Приложение 1.

### В. Определение времени занятости средств заправки

Для решения данной задачи следует использовать формулу вида

$$T_{ЗАН} = \frac{Q_{ТР}}{m \cdot q_{ТЗЗ} \eta_{ПР}} + t_{ВСП},$$

где  $Q_{ТР}$  – требуемый для заправки (дозаправки) одного ВС средний объем топлива,  $m^3$  (Приложение 1, табл. П1);

$q_{ТЗЗ}$  – производительность топливозаправочного комплекса (Приложение 1, табл. П1);

$m$  – количество одновременно подключаемых заправочных точек на ВС (принять для всех вариантов расчетов  $m=1$ );

$\eta_{ПР}$  – коэффициент, учитывающий “приемистость” топливной системы ВС (Приложение 1, табл. П1);

$t_{ВСП}$  – вспомогательное время на подъезд ТЗ, присоединение заправочных шлангов, отъезд ТЗ (Приложение 1, табл. П1).

### 2.2.2. Обработка ВС от обледенения

В качестве инженерных проектных расчетов рекомендуется решение следующих задач:

- 1) определение потребного времени на обработку ВС от обледенения;
- 2) определение потребного количества обогреваемых средств для удаления льда с поверхности ЛА.

### А. Расчет потребного времени для расплавления льда на поверхности планера ВС

Время, необходимое для расплавления льда планера обледеневшего ВС, определяется по формуле

$$T_{\text{тр}}^{\text{обр}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{(1 - \alpha)q_{\text{под}}} = \frac{v_{\text{л}}\gamma_{\text{л}}(C_{\text{л}}t_{\text{л}} + \lambda_{\text{л}})}{(1 - \alpha)q_{\text{под}}},$$

где  $Q_{\text{пл}}$  – количество тепла, необходимое для расплавления льда обледеневшего ЛА, ккал;

$q_{\text{под}}$  – производительность подогревателя, ккал/мин (для подогревателей МП-85 –  $q_{\text{под}} = 1475$  ккал/мин., для МП-300 –  $q_{\text{под}} = 5000$  ккал/мин);

$\alpha$  – коэффициент потери тепла (для МП-85 и МП-300  $\alpha = 0,7$ );

$v_{\text{л}} = S \cdot \delta_{\text{л}}$  – объем льда на поверхности ВС,  $\text{дм}^3$ ;

$S$  – общая площадь поверхности ВС, (табл. 4);

$\delta_{\text{л}}$  – средняя толщина льда (0,5...5,0, мм);

$\gamma_{\text{л}}$  – объемный вес льда (0,9,  $\text{кг}/\text{дм}^3$ );

$C_{\text{л}}$  – теплоемкость льда (0,54,  $\text{ккал}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$ );

$\lambda_{\text{л}}$  – теплота плавления льда (80,  $\frac{\text{ккал}}{\text{кг}}$ );

$t_{\text{л}} = t_{\text{нв}}$  – температура льда (наружного воздуха),  $^\circ\text{C}$ , (принимается от  $-2^\circ\text{C}$  до  $-10^\circ\text{C}$ ).

Таблица 4

#### Общая площадь поверхности ВС

Тип ЛА	Ил-96-300	Ил-86	Ил-62	Ту-154	Ту-204	Як-42	Ту-134	Ан-24	Як-40
$S, \text{м}^2$	2100	1800	1250	1000	950	750	620	420	380

### Б. Расчет потребного количества средств подогрева для удаления обледенения

Количества средств подогрева для удаления обледенения определяется по формуле

$$N_{\text{ПОТР}}^{\text{ПОДОГР}} = \frac{N_{\text{ЛА}} \cdot Q_{\text{ПЛ}} \cdot 60}{(1 - \alpha) \cdot q_{\text{ПОД}} \cdot T_{\text{ТР}}},$$

где  $N_{ЛА}$  – количество обледеневших ВС (6...12);  
 $T_{ТР}$  – требуемое (заданное) время для удаления обледенения, мин.

### 3. Пример расчета потребных средств механизации и автоматизации при заправке ВС топливом

#### 3.1. Определение потребного количества топливозаправщиков для внеклассового (в/к) аэропорта

Исходные данные для расчета (табл. 2, табл. 3, Приложение 1, табл. П.1):

$$Q_{ГОД} = 10000000 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}; K_{ТГ} = 0,85; K_{СУТ} = 1,1; K_{Ч} = 1,2.$$

а) определяем  $Q_{ПИК}^Ч$  по формуле

$$Q_{ПИК}^Ч = \left( \frac{Q_{ГОД} \cdot K_{СУТ} \cdot K_{Ч}}{365 \cdot 24} \right) = \left( \frac{10000000 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{8760} \right) = 1381,29 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}};$$

б) определяем  $q_{ТЗ}$  по формулам:

$$\text{для ТЗ-60 } q_{ТЗ} = \frac{V_{ТЗ}}{T_{Ц}} = \frac{60}{1,52} = 39,47 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}};$$

$$\text{для ТЗ-22 } q_{ТЗ} = \frac{V_{ТЗ}}{T_{Ц}} = \frac{22}{1,17} = 18,8 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}};$$

$$\text{для ТЗ-7,5 } q_{ТЗ} = \frac{V_{ТЗ}}{T_{Ц}} = \frac{7,5}{1,12} = 6,69 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

с) определяем  $N_{ПОТР}$  по формулам:

$$\text{для ТЗ-60 } N_{ПОТР} = \frac{Q_{ПИК}^Ч}{q_{ТЗ} K_{ТГ}} = 0,3 \frac{1381,29}{39,47 \cdot 0,85} = 12,35 \text{ ед. (принимаем 13 ед.);}$$

$$\text{для ТЗ-22 } N_{ПОТР} = \frac{Q_{ПИК}^Ч}{q_{ТЗ} K_{ТГ}} = 0,6 \frac{1381,29}{18,8 \cdot 0,85} = 51,85 \text{ ед. (принимаем 52 ед.);}$$

$$\text{для ТЗ-7,5 } N_{ПОТР} = \frac{Q_{ПИК}^Ч}{q_{ТЗ} K_{ТГ}} = 0,1 \frac{1381,29}{6,69 \cdot 0,85} = 24,29 \text{ ед. (принимаем 25 ед.);}$$

д) суммарное значение потребного количества топливозаправщиков принимается с учетом коэффициента корректировки, равного 0,8

$$\begin{aligned} N_{ПОТР.СУМ.} &= \sum_{i=1}^3 (N_{ПОТР} \cdot 0,8 = (12,35 + 51,85 + 24,29)0,8 \\ &= 70,79 \text{ ед. (принимаем 80 ед.).} \end{aligned}$$

### 3.2. Расчет потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЗС

а) определение потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЗС  $N_{\text{потр}}^{\text{З.А.}}$  (исходные данные табл.2, табл.3, Приложение 1, табл.П.1) выполняем по формуле

$$N_{\text{потр}}^{\text{З.А.}} = \left( \frac{\lambda_{\text{ТЦЗ}}}{60 \cdot K_{\text{ТГ}}^{\text{ЦЗС}}} \right) \cdot K_0 = \left( \frac{6 \cdot 40}{60 \cdot 0,9} \right) 1 = 4,44 \text{ ед. (принимаем } N_{\text{потр}}^{\text{З.А.}} = 5).$$

б) определяем потребное время занятости средств заправки

$$T_{\text{ЗАН}} = \frac{Q_{\text{ТР}}}{m \cdot q_{\text{ТЗЗ}} \eta_{\text{ПР}}} + t_{\text{ВСП}} = \frac{15,25}{1 \cdot 0,6 \cdot 0,7} + 3 = 39 + 3 = 42 \text{ мин.}$$

### 4. Общий порядок проведения ПЗ

1. Вариант задания выдается преподавателем.
2. Из исходных данных (Приложение, 1табл.П.1) выбрать:
  - класс аэропорта –
  - $Q_{\text{ГОД}}, \frac{\text{тыс. м}^3}{\text{год}} =$
  - $\lambda =$
  - $K_0 =$
  - $\eta_{\text{ПР}} =$
  - $t_{\text{ВСП,МИН}} =$
3. Провести расчеты:
  - а) расчет потребного количества топливозаправщиков (ТЗ);
  - б) расчет потребного числа заправочных агрегатов системы (ЦЗС) централизованной заправочной станции;
  - с) расчет времени занятости ТЗ и колонок систем ЦЗС;
4. Сделать выводы по результатам расчетов.
5. Привести схему классификации производственных процессов и средств механизации и автоматизации работ при ТО.
6. Привести схему подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин при обслуживании ВС (в соответствии с Приложением 3 по варианту, заданному преподавателем). В Приложении 3 приведены схемы подъезда, отъезда и маневрирования для отечественных и зарубежных магистральных ВС (рис. ПЗ.1 – ПЗ-6).

По результатам выполнения задания представить отчет по форме Приложения 2.

## Литература

1. Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учеб. для вузов. Под ред. Н.Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423 с.
2. Чинючин Ю.М., Трифонов М.Ю., Коротков В.А. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ЛА и АД. Пособие по проведению практических занятий по дисциплине "Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ВС и АД". – М.: МГТУ ГА, 2011. – 29 с.
3. Лисицин В.С., Чинючин Ю.М. Определение потребного количества средств механизации производственных процессов в АТБ ГА. Методические указания по выполнению САРС для студентов 5 курса специальности 13.03. – М.: МГТУГА – 1991. – 28 с.
4. Чинючин Ю.М., Вильянов С.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания ЛА и АД». – М.: МГТУ ГА, 2007.- 36 с.
5. Приказ Минтранса РФ от 13 июля 2006 г. N 82 «Об утверждении Инструкции по организации движения спецтранспорта и средств механизации на гражданских аэродромах Российской Федерации».

## Приложение 1

Таблица П.1

## Исходные данные для расчетов

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Класс аэропорта	в/к	в/к	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V
$\frac{Q_{\text{Год}}, \text{ тыс. м}^3}{\text{год}}$	1460	1095	1090	730	725	365	360	185	180	110	105	18
$\lambda$	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
$K_0$	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2
$\eta_{\text{ПР}}$	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9
$t_{\text{ВСП}}, \text{ МИН}$	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$Q_{\text{ТР}}, \text{ м}^3$	15,25											
$q_{\text{ТЗз}}, \frac{\text{м}^3}{\text{МИН}}$	0,6											

Кафедра ТЭЛА и АД  
Дисциплина «Техника транспорта, обслуживание и ремонт»  
О Т Ч Е Т

О выполнении работы по практическому занятию  
на тему «Автоматизация производственных процессов технического  
обслуживания воздушных судов.

Расчет потребного количества топливозаправщиков»

1. Цель ПЗ

---



---



---

2. Исходные данные для задания - Вариант № \_\_\_\_:

• Класс аэропорта –

•  $Q_{\text{ГОД}}, \frac{\text{тыс.м}^3}{\text{год}} =$

•  $\lambda =$

•  $K_0 =$

•  $\eta_{\text{ПР}} =$

•  $t_{\text{ВСП, мин}} =$

3. Определить:

а) потребное количество топливозаправщиков (ТЗ);

б) потребное число заправочных агрегатов системы централизованной заправочной станции (ЦЗС);

с) определить время занятости ТЗ и колонок систем ЦЗС;

4. Сделать выводы по результатам расчетов.

5. Привести схему классификации производственных процессов и средств механизации и автоматизации работ при ТО;

6. Привести схему подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин при обслуживании ВС.

Общие выводы по ПЗ

---



---



---



---

Работу выполнил студент \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отчет принял \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО преподавателя

## Приложение 3

## Схема расположения средств наземного обслуживания для А-320 [5]

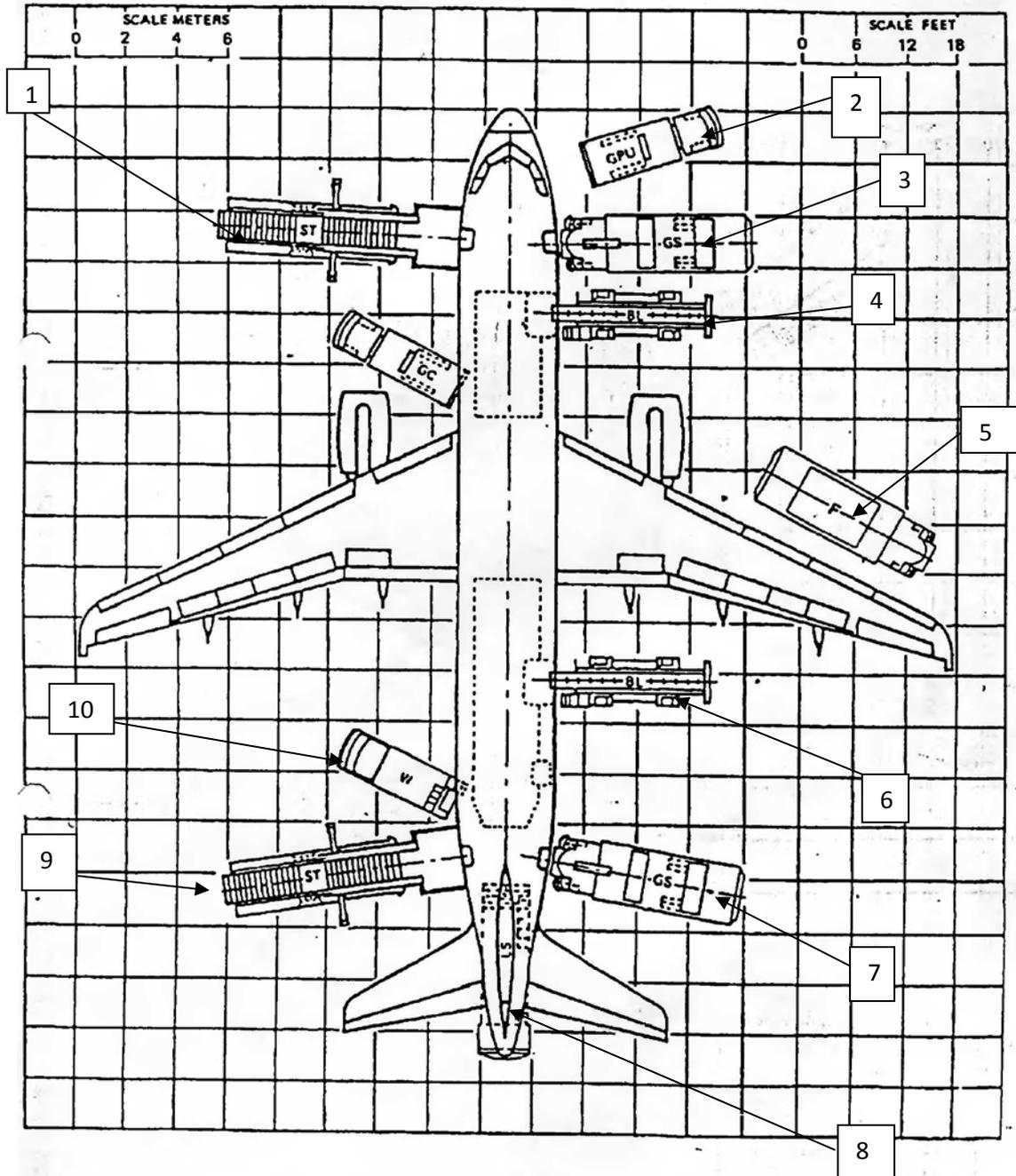


Рис. ПЗ.1. Расположение средств наземного обслуживания для А-320:

- 1 – ST, трап; 2 – GPU, передвижной источник аэродромного питания;  
 3 – GS, машина наземного кондиционирования; 4 – GL, контейнерный погрузчик;  
 5 – F, топливозаправщик; 6 – BL, транспортер загрузки бестарного груза;  
 7 – GS, машина загрузки бортпитания или автолифт;  
 8 – LS, машина обслуживания туалетных систем; 9 – ST, трап;  
 10 – W, машина заправки питьевой водой.

## Продолжение приложения 3

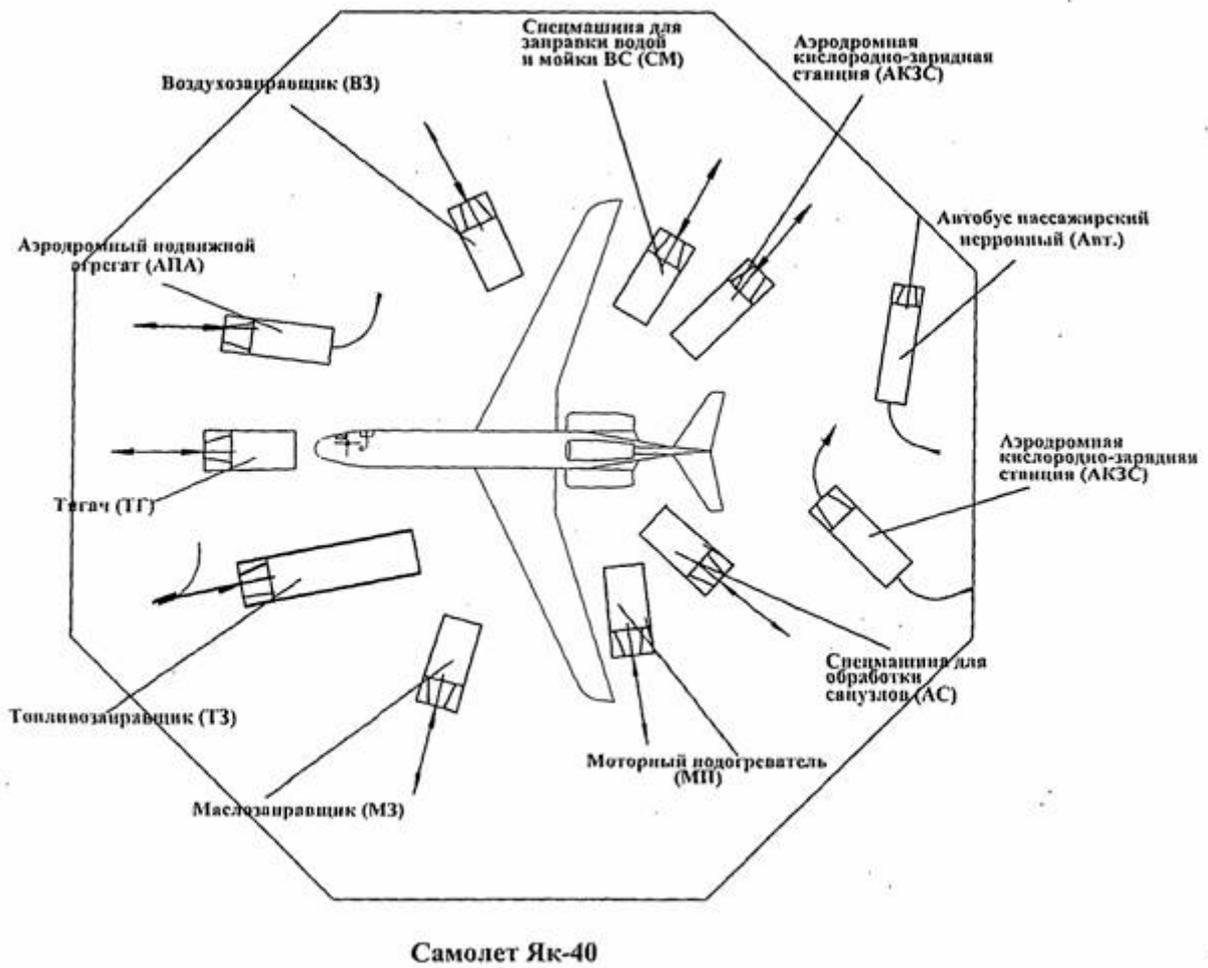


Рис.П.3.2. Схема подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин при обслуживании самолета Як-40

## Продолжение приложения 3

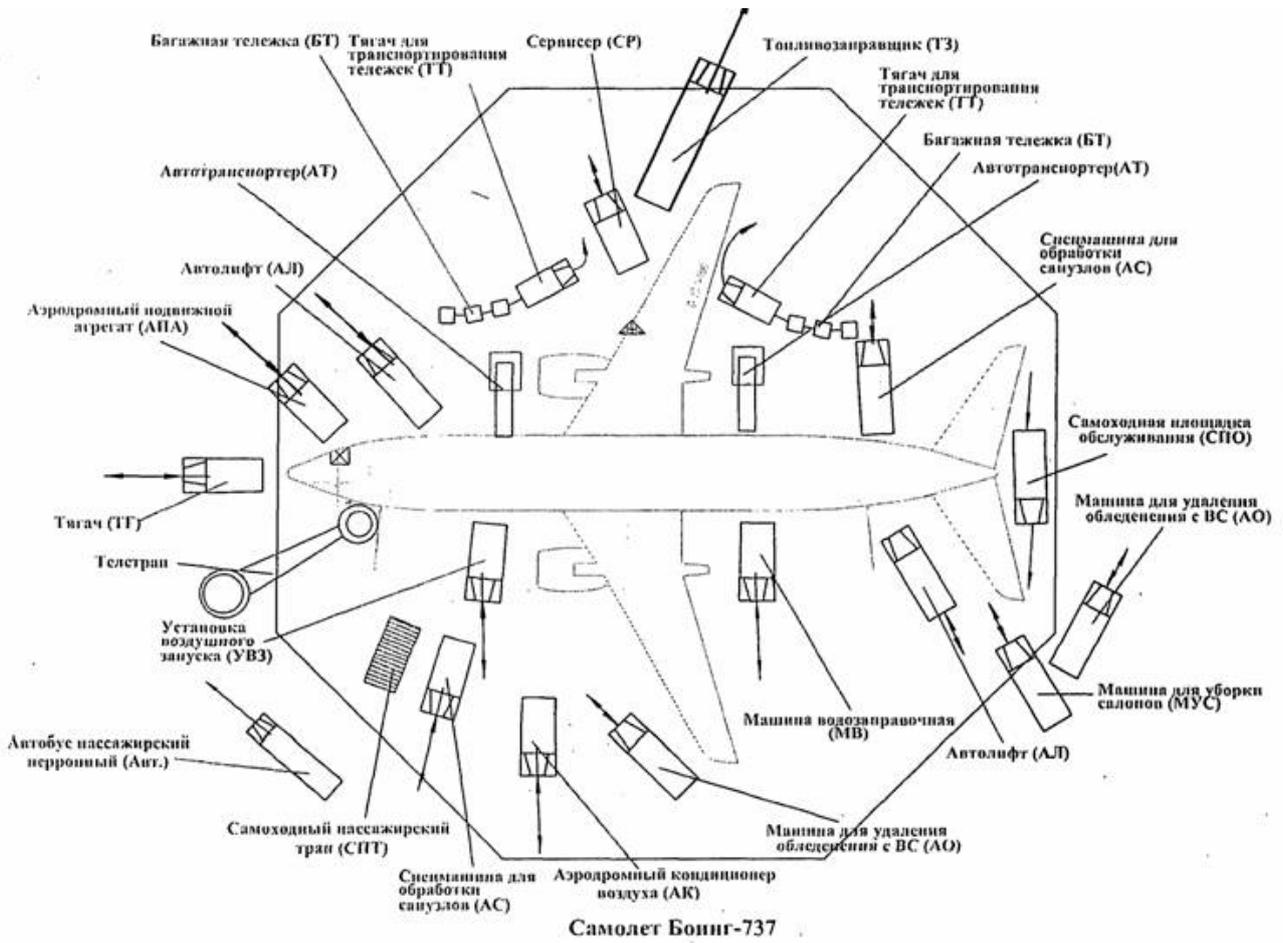


Рис. П.3.3. Схема подъезда, отъезда и маневрирования спец. машин при обслуживании самолета Боинг-737

## Продолжение приложения 3

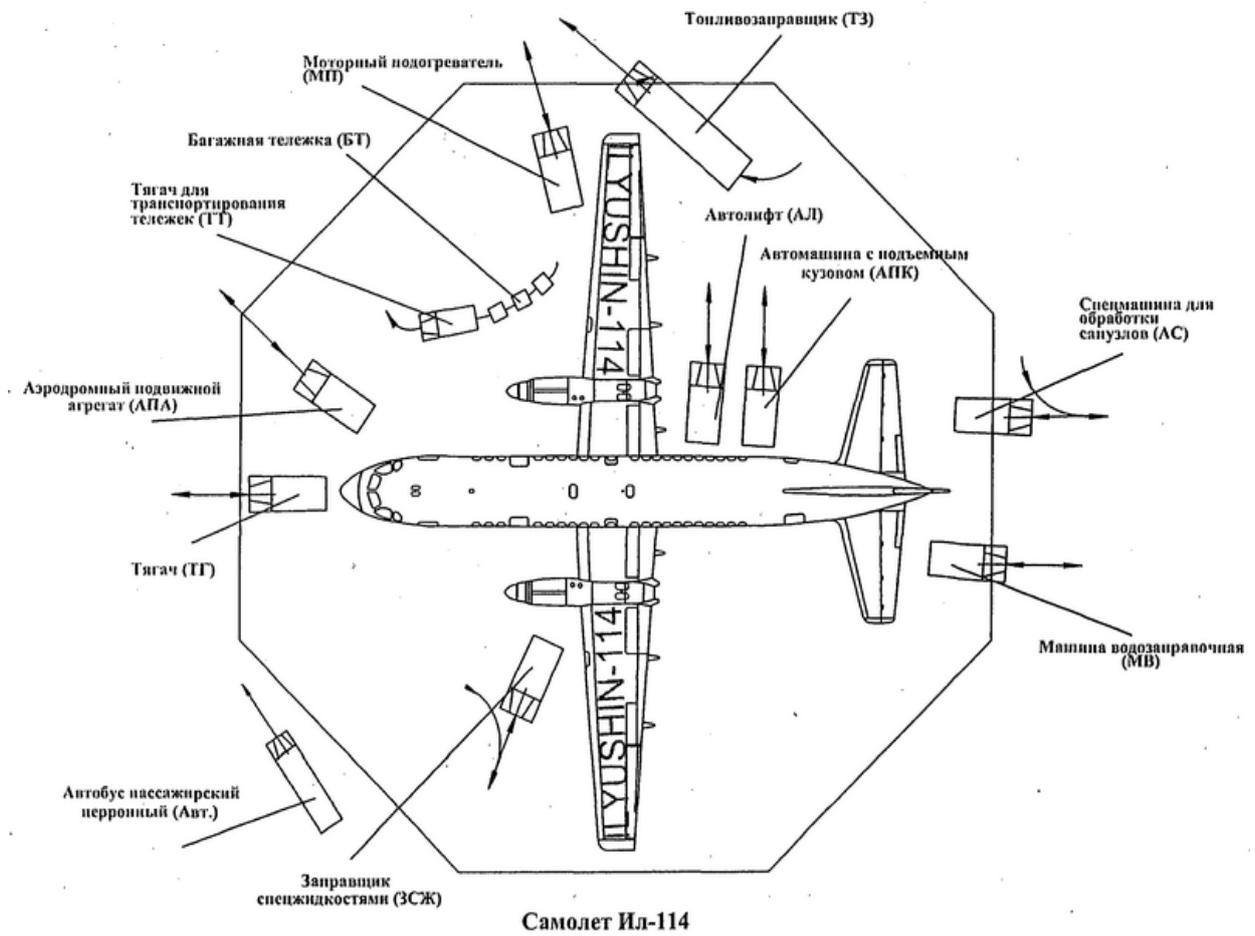


Рис. П.3.4. Схема подъезда, отъезда и маневрирования спец. машин при обслуживании самолета Ил-114

## Продолжение приложения 3

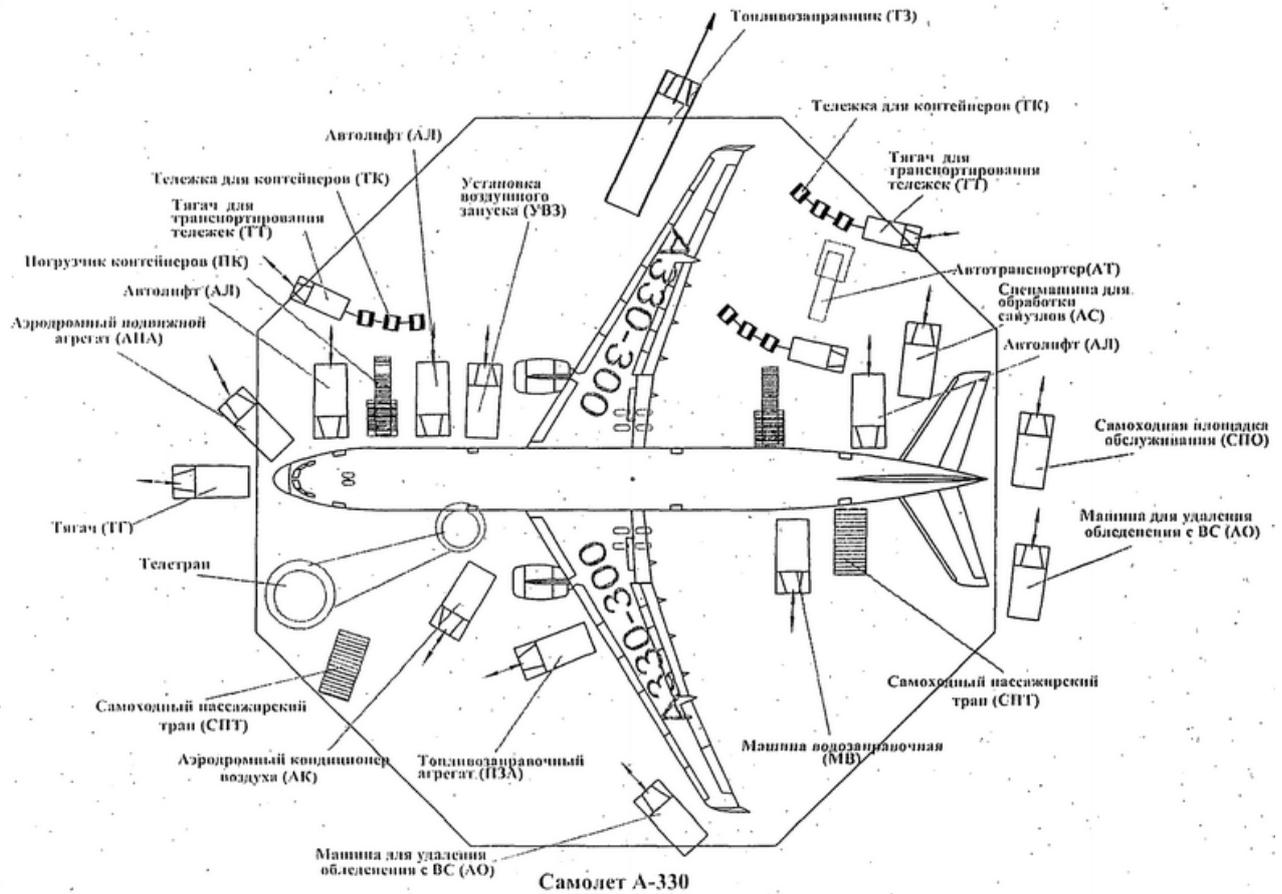


Рис.П.3.5. Схема подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин при обслуживании самолета А-330

## Продолжение приложения 3

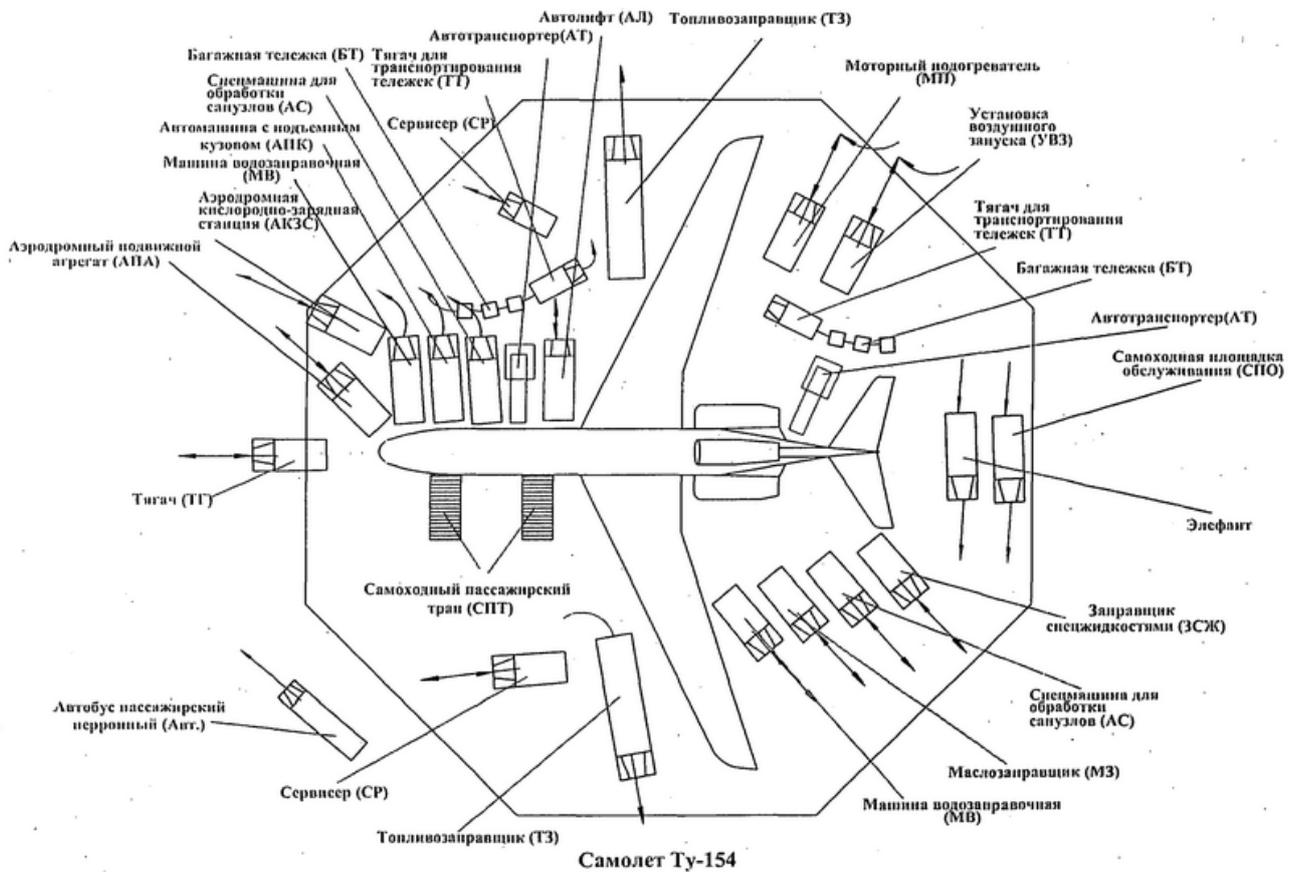


Рис.П.3.6. Схема подъезда, отъезда и маневрирования спец.машин при обслуживании самолета Ту-154

## Содержание

1. Общие положения .....	3
1.1. Цели практического занятия.....	3
1.2. Основные вопросы, подлежащие изучению по теме ПЗ .....	3
2. Методические указания по теме .....	3
2.1. Классификация средств механизации и процессов технического обслуживания ВС .....	3
2.2. Технологические процессы общего назначения при ТО ВС.....	6
2.2.1. Расчет потребных средств автоматизации процессов при заправке ВС ГСМ.....	7
2.2.2. Обработка ВС от обледенения.....	9
3. Пример расчета потребных средств механизации и автоматизации при заправке ВС топливом .....	11
3.1. Определение потребного количества топливозаправщиков для внеклассового (в/к) аэропорта .....	11
3.2. Расчет потребного числа заправочных агрегатов системы ЦЗС.....	12
4. Общий порядок проведения ПЗ .....	12
Литература .....	13
Приложение 1 .....	14
Приложение 2.....	15
Приложение 3 .....	16

Для заметок

---

Подписано в печать 17.06.2015 г.

Печать офсетная  
1,40 усл.печ.л.

Формат 60x84/16  
Заказ № 2029/

1,14 уч.-изд. л.  
Тираж 100 экз.

---

Московский государственный технический университет ГА  
*125993 Москва, Кронштадтский бульвар, д.20*  
Редакционно-издательский отдел  
*125493 Москва, ул. Пулковская, д.6а*