

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ВЕРТОЛЕТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ПИЛОТОВ В ПЕРИОД С 1991 ПО 1999 гг.

Белоусов А.И., Кинив С.Ю.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара
Сызранский военный авиационный институт, г. Сызрань

Обеспечение безопасности полетов является одним из важных условий деятельности любого вида авиации. Подготовка военных инженеров-пилотов – важная государственная задача, и обеспечение безопасности полетов вертолетов при этом – одна из составляющих ее успешного решения.

Анализ состояния безопасности полетов проводится на основе статистических данных при эксплуатации вертолетного парка Сызранского военного авиационного института (СВАИ). Обучение курсантов в рассматриваемый период проводилось на трех типах вертолетов: Ми-24, Ми-8 и КА-27.

Как известно, в качестве событий, различимых по тяжести последствий, приняты следующие: катастрофы, аварии, поломки, инциденты, закончившиеся вынужденной посадкой (серьезные инциденты), инциденты, не потребовавшие изменения плана полета. Между этими событиями существуют определенные соотношения. Число катастроф и аварий примерно одинаково. На одну катастрофу приходится 15...20 поломок, 200...300 вынужденных посадок и 300...400 инцидентов, не потребовавших изменения плана полета [1]. С учетом этого самый большой объем информации содержат инциденты и, следовательно, наибольший интерес представляет установление влияния на безопасность полетов факторов, проявившихся в инцидентах. В связи с этим, в качестве статистического материала используются данные по инцидентам, зарегистрированным в СВАИ за 1991–1999 гг.

1. Общие данные о состоянии безопасности полетов в СВАИ за 1991 – 1999 гг.

В СВАИ за 1991 – 1999 гг. по всему парку вертолетов произошло 475 инцидентов, из которых 84 серьезных. Отдельно по всем типам вертолетов в этот период произошло: по Ми-24 – 280 инцидентов, по Ми-8 – 169 инцидентов, по КА-27 – 26 инцидентов.

Данные по распределению числа инцидентов по типам вертолетов по годам представлены на рис.1.

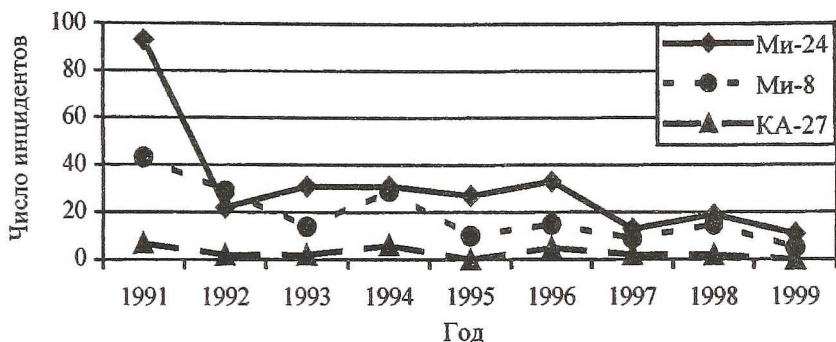


Рис.1. Распределение числа инцидентов по типам вертолетов по годам

Анализируя данные, можно увидеть, что число инцидентов по всем типам вертолетов по годам снижается (с некоторыми годовыми колебаниями). Это объясняется, прежде всего, уменьшением общего налета по всем типам вертолетов в этот период. В среднем налет за эти годы уменьшился по вертолетам: Ми-24 – в 5,2 раза, Ми-8 – в 3 раза, КА-27 – в 7 раз.

Изменение общего налета по типам вертолетов за рассматриваемый период показано на рис. 2.

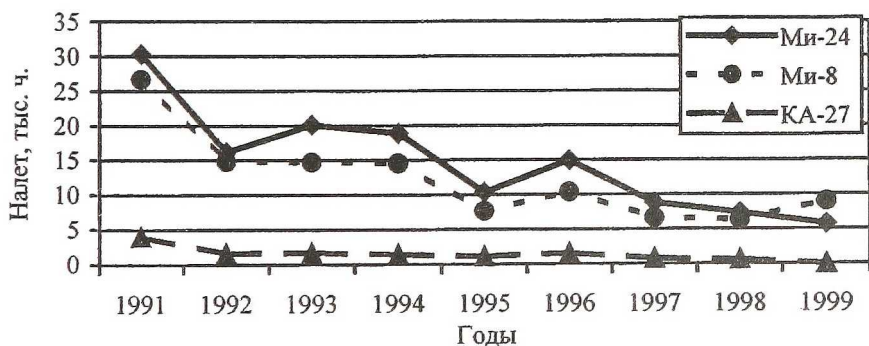


Рис.2. Распределение общего налета по типам вертолетов по годам

Такой характер изменения налета объясняется многими объективными причинами. Основопологающей же является глобальный экономический кризис в стране, следствием которого стали недопоставки ГСМ, агрегатов и запасных частей для вертолетов, невыполнение планового ремонта вертолетного парка и т.д.

Более полное представление о состоянии безопасности полетов дают относительные показатели [1,2]. На рис.3. и 4 представлено распределение по годам среднего налета на инцидент $T_{и}$ и число инцидентов на 10^4 часов налета для различных типов вертолетов.

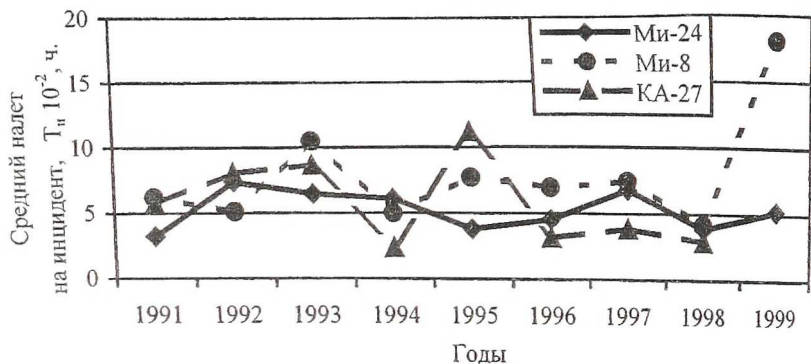


Рис.3. Распределение среднего налета на инцидент по типам вертолетов по годам

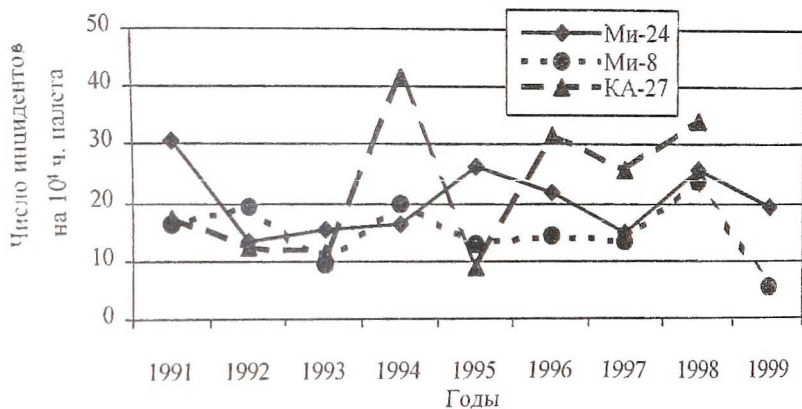


Рис.4. Распределение числа инцидентов по типам вертолетов по годам

Анализ приведенных данных не показывает никакой значимой тенденции. Имеют место некоторые колебания среднего налета на инцидент и числа инцидентов по годам.

Так, в период с 1992 по 1995 гг. по вертолетам Ми-24 прослеживается уменьшение среднего налета на инцидент и, соответственно, увеличение числа инцидентов. Ухудшение относительных показателей

безопасности полетов объясняется тем, что при общем снижении налета в этот период число инцидентов уменьшается медленнее. В период 1995...1997 гг. наблюдается обратная картина. Минимальное число инцидентов для вертолетов Ми-24 было в 1992 г. Далее, как видно из рис.4., происходит увеличение относительного показателя, что свидетельствует о снижении уровня безопасности полетов вертолетов данного типа. В 1997 г. происходит снижение относительного показателя, но его значение выше уровня 1992 г.

Годовые колебания относительных показателей для всех типов вертолетов в рассматриваемый период свидетельствуют о необходимости постоянного внимания к профилактической работе по повышению уровня безопасности полетов в частях СВАИ.

2. Основные причины инцидентов

Все факторы-причины, определяющие безопасность полетов вертолетов можно разделить на 3 группы.

1-я группа факторов-причин связана с неправильными действиями личного состава при организации и производстве полетов. Это нарушения и упущения:

- организации полетов (НОП);
- при управлении воздушным движением и руководстве полетами (НРП);
- в действиях летчика, члена экипажа (НПП);
- медицинского обеспечения полетов (НМедО);
- метеорологического обеспечения полетов (НМетО);
- радиотехнического, светотехнического обеспечения полетов (НРТО);
- аэродромно-технического обеспечения полетов (НАТО);
- инженерно-авиационного обеспечения полетов (НИАО).

2-я группа факторов-причин приводит к отказам авиационной техники (АТ), не связанным с действиями личного состава, участвующего в организации полетов. Это:

- конструктивно-производственные недостатки (КПН);
- недостатки ремонта АТ на предприятиях МО РФ (НР);
- отказы АТ, причины которых не установлены (ОПНУ).

3-я группа факторов-причин включает так называемые "Другие причины":

- события, факторы-причины которых не установлены (ПНУ);

- воздействие внешних непрогнозируемых и невыявленных факторов (ВВФ).

В таблице 1 представлено распределение основных причин инцидентов по трем отмеченным группам факторов-причин.

Таблица 1 Распределение основных причин инцидентов, происшедших в СВАИ в 1991...1999 гг.¹

Причины	Годы								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1-я группа факторов									
НОП	7/4,5	1/1,72	3/5,66	3/4,05	1/2,6	-	-		-
НРП	15/9,5	1/1,72	1/1,9	-	-	1/1,85	2/8,3	1/2,81	1/5,87
НПП	<u>92</u> 58,2	<u>36</u> 62,1	<u>24</u> 45,3	<u>31</u> 41,9	<u>10</u> 26,3	<u>14</u> 25,92	<u>9</u> 37,5	<u>6</u> 16,6	<u>7</u> 41,2
НМедО	-	-	1/1,9	-	-	-	-		-
НМетО	1/0,6	-	-	1/1,35	-	-	1/4,2	1/2,81	
НРТО	1/0,6	1/1,72	-	2/2,7	-	-		1/2,81	-
НАТО	6/3,8	4/6,9	2/3,77	3/4,05		3/5,55	1/4,2	-	-
НИАО	6/3,8	5/8,6	-	7/9,5	-	3/5,55	-	2/5,55	-
2-я группа факторов									
КПН	<u>24</u> 15,2	<u>8</u> 13,8	<u>15</u> 28,3	<u>16</u> 21,6	<u>22</u> 57,9	<u>26</u> 48,15	<u>6</u> 25	<u>13</u> 36,1	<u>5</u> 29,4
НР	3/1,9	-	4/7,5	5/6,75	3/7,9	2/3,73	2/8,3	6/16,6	3/17,6
ОПНУ	3/1,9	2/3,44	1/1,9	4/5,4	2/5,3	-	-	4/11,1	-
3-я группа факторов									
ПНУ		-		-		-	-	1/2,81	
ВВФ		-	2/3,77	-		5/9,25	3/12,5	1/2,81	1/5,87

Каждое нарушение из 1-й группы факторов относится к так называемому "человеческому фактору". Ко 2-й группе факторов относятся отказы авиационной техники, не связанные с действиями людей, участвующих в организации полетов. Суммируя процент от каждой причины из первой и второй групп факторов из таблицы 1, получим следующие данные, представленные в таблице 2.

¹ В числителе приведено число инцидентов, а в знаменателе – процентное отношение от их общего числа.

Таблица 2 - Распределение инцидентов по человеческому фактору и отказам АТ за 1991...1999 гг.

Причины	Годы								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Человеческий фактор, % от общего числа инцидентов	81	83	58,5	63,5	28,9	38,9	54,2	25	47,1
Отказы АТ, % от общего числа инцидентов	19	17	37,7	33,7	71,1	51,9	10,8	63,8	47,1

Определенный интерес представляют данные о том, на каком этапе полета, в какое время суток и при каких метеоусловиях происходили инциденты.

За период с 1991 по 1999 гг. в среднем 53,3% инцидентов произошло по причине "человеческого фактора", и 39,1% составили инциденты, связанные с отказами авиационной техники. Из всех причин, составляющих "человеческий фактор", наибольшее влияние на безопасность полетов оказывает "фактор экипажа". Около 39,5% от общего числа инцидентов по "человеческому фактору" произошли из-за нарушений и ошибочных действий экипажа. Далее идут нарушения при инженерно-авиационном обеспечении полетов (6,6%) и нарушения в аэродромно-техническом обеспечении полетов (4,7%). Большинство же отказов авиационной техники произошло по КПН – около 30,6% из 39,1%.

Наибольшее число инцидентов за период с 1991 по 1999 гг., произошло при выполнении полетов – 63,4%, далее идут взлет (12,1%) и заход на посадку (7,8%). Более 90% инцидентов произошли днем в простых метеоусловиях, что обусловлено спецификой выполнения учебных полетов с курсантами.

3. Фактор экипажа в проблеме обеспечения безопасности полетов

Основная роль в обеспечении безопасности полетов принадлежит экипажу. Он осуществляет непосредственно управление полетом, и от правильности его действий в сложившейся ситуации, летного мастерства и умения парировать действующее возмущение зависит исход полета.

Все инциденты по НПП стали следствием недисциплинированности или непрофессиональных действий летного состава. В свою очередь недисциплинированность проявлялась в невыполнении нормативных и

регламентирующих документов и нарушении правил полетного задания. Непрофессиональные действия проявлялись в неправильном распределении внимания, ошибках в технике пилотирования, нарушениях правил эксплуатации авиационной техники и т.д. Распределение нарушений и ошибочных действий летного состава представлено в табл. 3.

Таблица 3 - Распределение основных нарушений и ошибочных действий летного состава с 1991 по 1999 г.

Нарушения и ошибочные действия летного состава	Годы								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1. Недисциплинированность	$\frac{45}{48,9}$	$\frac{8}{22,2}$	$\frac{8}{33,3}$	$\frac{6}{19,4}$	$\frac{2}{20}$	$\frac{3}{21,4}$	$\frac{3}{33,3}$	$\frac{1}{16,7}$	
Невыполнение нормативных и регламентирующих документов	$\frac{10}{10,9}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{4}{16,7}$	$\frac{3}{9,67}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{7,1}$	-	-	
Нарушение правил выполнения полетного задания	$\frac{35}{38,0}$	$\frac{7}{19,4}$	$\frac{4}{16,7}$	$\frac{3}{9,67}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{14,3}$	$\frac{3}{33,3}$	$\frac{1}{16,7}$	
2. Непрофессиональные действия	$\frac{47}{51,1}$	$\frac{28}{77,8}$	$\frac{16}{66,7}$	$\frac{25}{80,7}$	$\frac{8}{80}$	$\frac{11}{78,6}$	$\frac{6}{66,7}$	$\frac{5}{83,3}$	$\frac{7}{100}$
Неправильное распределение внимания	$\frac{1}{1,08}$	$\frac{3}{8,33}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{5}{16,1}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{7,1}$	$\frac{3}{33,3}$	-	
Ошибки в технике пилотирования	$\frac{24}{26,1}$	$\frac{13}{36,1}$	$\frac{9}{37,5}$	$\frac{15}{48,4}$	$\frac{4}{40}$	$\frac{7}{50,1}$	$\frac{3}{33,3}$	$\frac{4}{66,6}$	$\frac{6}{85,7}$
Потеря ориентировки	-	$\frac{1}{2,8}$	-	-	-	-	-	-	
Нарушение правил эксплуатации АТ	$\frac{17}{18,5}$	$\frac{8}{22,2}$	$\frac{5}{20,8}$	$\frac{4}{12,9}$	$\frac{2}{20}$	$\frac{1}{7,1}$	-	-	$\frac{1}{14,3}$
Превышение эксплуатационных ограничений	$\frac{2}{2,2}$	$\frac{3}{8,33}$	-	$\frac{1}{3,22}$	$\frac{1}{10}$	-	-	-	-
Неправильные действия при возникновении особых случаев	$\frac{3}{3,26}$	-	-	-	-	$\frac{2}{14,3}$	-	$\frac{1}{16,7}$	-

По недисциплинированности летного состава было зарегистрировано в среднем за этот период около 23,9% инцидентов. Из-за непрофессиональных действий – 76,1% инцидентов.

Нарушения правил выполнения полетного задания (сближение с другим вертолетом, отклонение от заданного курса) составили 17,6%, невыполнения нормативных и регламентирующих документов – 6,3%.

Из непрофессиональных действий большую часть составили ошибки в технике пилотирования (потеря оборотов несущего винта (НВ) из-за некоординированной работы органами управления, невыдерживание параметров полета и т.д.), в среднем за период – 47,1%.

Проявляется опасная тенденция роста инцидентов, связанных с ошибками в технике пилотирования. В 1991 г. доля инцидентов из-за ошибок в технике пилотирования составила 26,08%, в 1992 г. – 36,1%, а в 1999 г. – 66,6%, что негативно влияет на безопасность полетов. Это связано с уменьшением налета летного состава и, соответственно, отсутствием возможности повышения и даже поддержания летного мастерства на необходимом уровне.

Далее (в среднем за период с 1991 по 1999 гг.) идут нарушения правил эксплуатации авиационной техники (14,7%). Затем идет неправильное распределение внимания в полете (11,4%).

4. Отказы АТ

На рис.5 – 7 изображено распределение инцидентов из-за отказов АТ по видам отказавших систем для различных типов вертолетов, где представлены следующие системы: 1 – винты вертолета; 2 – трансмиссия; 3 – противопожарная система; 4 – радиоэлектронное оборудование; 5 – авиационное оборудование; 6 – авиационное вооружение; 7 – топливная система; 8 – гидросистема; 9 – шасси вертолета; 10 – система управления; 11 – конструкция двигателя; 12 – масляная система; 13 – система автоматического регулирования двигателя (САР); 14 – оперение.

Из рисунков видно, что для всего парка вертолетов, независимо от типа, в рассматриваемый период большая часть отказов приходится на следующие системы: трансмиссия вертолета, гидросистема, винты вертолета, авиационное оборудование, радиоэлектронное оборудование, система автоматического регулирования двигателя. Характерными проявлениями отказов были: самовыключение двигателей, срабатывание сигнализации "Стружка в масле главного редуктора", отказы автопилота, нарушение контакта в электрических цепях, возникновение разнорегимности работы двигателей (разница в оборотах турбокомпрессора более 3%), негерметичность агрегатов гидросистемы, неисправности

рулевого винта (люфт стакана конического подшипника относительно корпуса кордана), обрыв законцовок лопастей несущего винта, отклеивание обшивки хвостовых отсеков от лонжерона лопастей несущего винта.

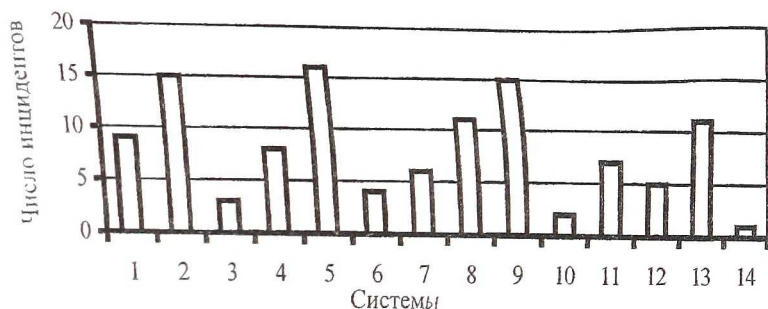


Рис. 5. Распределение инцидентов по видам отказавших систем для вертолетов Ми-24 за 1991 – 1999 гг.

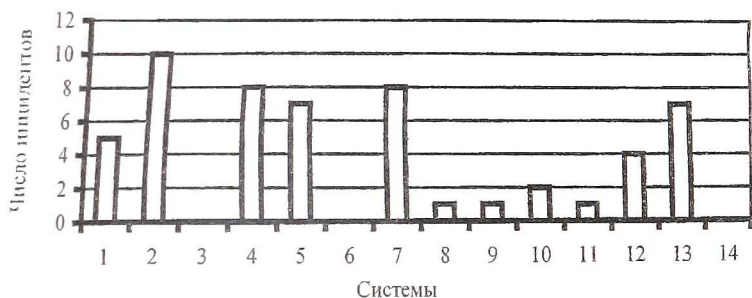


Рис.6. Распределение инцидентов по видам отказавших систем для вертолетов Ми-8 за 1991 – 1999 гг.



Рис.7. Распределение инцидентов по видам отказавших систем для вертолетов КА-27 за 1991 – 1999 гг.

Специфическими для вертолетов Ми-24 являются отказы шасси. Для вертолета Ми-8 имели место отказы топливной системы, проявлениями которых были: отказы топливных насосов, негерметичность дополнительных топливных баков.

Из таблицы 2 видно, что число инцидентов из-за отказов АТ с 1991 г. увеличивается. Это связано с выработкой межремонтного ресурса вертолетного парка, окончанием этапа нормальной эксплуатации.

5. Роль инженерно-авиационной службы в обеспечении безопасности полетов вертолетов

Нарушения и ошибочные действия инженерно-технического состава (ИТС) относятся к 1-й группе факторов-причин, т.е. к так называемому "человеческому фактору".

Распределения инцидентов из-за НИАО полетов и инцидентов, в целом связанных с "человеческим фактором", представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Распределение инцидентов по человеческому фактору и НИАО

Причины инцидентов	Годы								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Человеческий фактор, %	1	3	8,5	3,5	8,9	8,9	4,2	5	7,1
НИАО, %	3,8	8,6		9,5	-	5,5	-	5,5	-

В большинстве случаев исходной предпосылкой появления ошибки является недостаточно точное или небрежное выполнение требований эксплуатационных документов. В определенной мере частота проявления ошибок при выполнении работ зависит также от технологической сложности выполнения операций, практических навыков в их выполнении и эргономических особенностей конструкции, т. е. ее приспособленности к техническому обслуживанию.

Наиболее распространенными ошибочными действиями инженерно-технического состава были следующие:

- недозакрытие или плохая фиксация капотов, лючков фюзеляжа при подготовке вертолета к полету;
- перезаправка, недозаправка маслом агрегатов трансмиссии вертолета;
- неправильная установка шпильки стопорения фильтра-сигнализатора стружки главных редукторов ВР-24, ВР-8А, ВР-14 из-за неудобства подходов;
- нарушение технологии монтажа агрегатов;

- использование измерительных приборов, не предусмотренных инструкцией по эксплуатации систем вертолета;
- перепутывание стравливающих жиклеров автомата запуска и автомата приемистости на двигателях ТВЗ-117, из-за идентичности их формы и размеров;
- перепутывание при замене насосов-регуляторов НР-3В трубопроводов подвода воздуха к синхронизатору мощности от своего и соседнего двигателя из-за идентичности штуцеров.

Распределение ошибок инженерно-технического состава (ИТС) по системам авиатехники представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение ошибок ИТС по системам авиатехники

№ п/п	Система авиатехники	Ошибки при ИАО полетов, %			
		Ми-24	Ми-8	КА-27	Всего
1	Фюзеляж (двери, люки, створки, капоты, оперение)	57	28,5	14,5	32
2	Трансмиссия	50	50		9,1
3	Силовая установка	100	-	-	9,1
4	Авиационное оборудование	66,6		33,7	13,6
5	Радиоэлектронное оборудование	66,6	-	33,7	13,6
6	Авиационное вооружение	100			9,1
7	Винты вертолета	100			4,4
8	Гидросистема	50	50		9,1

Как видно из табл. 5, наибольшее количество ошибочных действий совершается при эксплуатации фюзеляжа. Этому способствует преимущественно неинструментальный характер работ по оценке технического состояния фюзеляжа. Визуальный контроль, не имеющий четких технологических установок на выполнение работ, наиболее подвержен проявлению индивидуальных, главным образом отрицательных, особенностей исполнителей (32%). Влияние объема и сложности работ на частоту проявления ошибочных действий подтверждается различием ошибок при эксплуатации систем авиационного, радиоэлектронного оборудования и систем вооружения на вертолетах Ми-24 и КА-27. На этих вертолетах установлено более сложное оборудование.

На системы вооружения, авиационного и радиоэлектронного оборудования приходится 36,3% инцидентов из-за ошибок инженерно-технического состава. Большинство ошибочных действий исполнителей устойчиво повторяются в течение всего времени эксплуатации.

Повреждение штепсельных разъемов, обрыв электрожгутов, поломка ручек регулировки, переключателей, неправильный монтаж агре-

готов являются следствием небрежного, невнимательного выполнения работ. При эксплуатации авиационного и радиоэлектронного оборудования имеют место случаи невыполнения отдельных операций при подготовке вертолета к полету (из-за халатного отношения специалистов к своим обязанностям).

Нарушение технологии выполнения работ и невыполнение отдельных операций характерно для эксплуатации систем авиационного вооружения, чему способствует частичная утрата навыков выполнения работ при достаточно редком применении систем. Результатом этих ошибочных действий является, как правило, отказ в стрельбе, несход ракет, утеря в полете блоков.

6. Влияние аэродромно-технического обеспечения на безопасность полетов

Инциденты по НАТО, также как и по НИАО, относятся к 1-й группе факторов-причин. Процентное число инцидентов по НАТО в сравнении с общим числом инцидентов, связанным с человеческим фактором, представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Распределение инцидентов по человеческому фактору и НАТО

Основные причины	Годы								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Человеческий фактор,	81	83	58,5	63,5	28,9	38,9	54,2	25	47,1
НАТО, %	3,8	6,9	3,7	4,1	-	5,5	4,2	-	-

Основными причинами инцидентов по НАТО были:

- личная недисциплинированность водителей средств наземного обслуживания (выезд машин на взлетно-посадочную полосу (ВПП) без разрешения руководителя полетов, нарушение схемы движения по аэродрому);
- неготовность средств аэродромно-технического обеспечения к выполнению полетов;
- попытка заправки вертолетов некондиционным топливом; наезд автомобилей на вертолеты;
- неготовность ВПП к полетам и, как следствие, попадание посторонних предметов во входные устройства двигателей, лопасти несущего и рулевого винтов.

Для предупреждения инцидентов по НАТО необходимо повысить качество контроля аэродромной службы за состоянием летного поля, средств наземного обслуживания, повысить персональную ответствен-

ность специалистов аэродромно-технического обеспечения за организацию и проведение работ по подготовке аэродрома и техники для проведения полетов.

7. Влияние внешних факторов на безопасность полетов

Из всех инцидентов по ВВФ наиболее массовыми были инциденты из-за столкновения с птицами, поэтому рассмотрим инциденты именно по этой причине. Как показывают многолетние наблюдения, вероятность столкновения с птицами зависит от времени года, этапа полета, орнитологической обстановки на конкретном аэродроме, а опасность последствий столкновения – от веса птицы и места удара в вертолет. Распределение числа столкновений с птицами по месяцам года для аэродромов СВАИ дано на рис. 8.

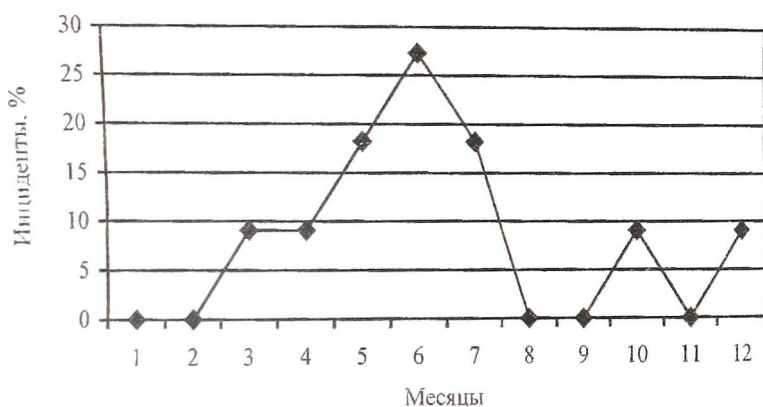


Рис.8. Распределение числа столкновений вертолетов с птицами по месяцам года для аэродромов СВАИ

Максимальное число столкновений приходится на весенние и летние месяцы, в течение которых происходит миграция птиц, гнездование, массовый вылет птенцов из гнезд. Кроме того, на эти месяцы попадает повышенная интенсивность полетов. Большая часть столкновений происходит при полетах на предельно малой высоте в районе аэродромов. Попадание птиц в вертолет распределилось следующим образом:

- входное устройство двигателей – 54,5%;
- фюзеляж – 27,2%;
- винты вертолета – 18,3%.

Наибольшую опасность представляют собой случаи попадания птиц во входное устройство двигателя. Как правило, при этом двигатель снимается с эксплуатации.

Для уменьшения количества птиц в районе аэродрома необходимо выполнять следующие мероприятия:

- не допускать свалки мусора в районе аэродрома;
- для отпугивания птиц использовать, кроме обычных пугал, магнитофоны с записью криков бедствия птиц, хищных птиц и лай собак; при обнаружении птиц в районе аэродрома необходимо немедленно предупреждать экипажи, находящиеся в полете;
- для устранения условий, способствующих концентрации птиц на аэродромах, необходимо производить вырубку кустарников, скашивание травяного покрова;
- не допускать использования земли, прилегающей к аэродрому, для посева сельскохозяйственных культур и использование их для выпаса скота, так как это привлекает птиц.

Для предупреждения столкновений с птицами в полете экипажам необходимо выполнять следующие требования:

- внимательно производить осмотр воздушного пространства;
- осуществлять облет птиц стороной или над ними;
- включать посадочные фары с целью отпугивания птиц.

Выводы и рекомендации

Анализ состояния безопасности полетов показывает следующее:

- количество инцидентов в рассматриваемый период по всему парку вертолетов снижается, что, в первую очередь, связано с уменьшением общего налета;
- относительные показатели безопасности полетов находятся на низком уровне, изменяясь с некоторыми годовыми колебаниями; из всех типов вертолетов, на которых происходит подготовка инженеров-пилотов, лучшие относительные показатели имеют вертолеты Ми-8, худшие – КА-27;
- требуется дальнейшее усовершенствование профилактической работы по повышению уровня безопасности полетов, так как пока требуемых результатов они не обеспечивают;
- основной причиной инцидентов во все годы является человеческий фактор, при этом большая часть инцидентов связана с фактором экипажа;

- большое число инцидентов в указанный период произошло из-за непрофессиональных действий летного состава, что связано с невозможностью поддерживать необходимые летные навыки в условиях низкого налета;

во все годы имели место инциденты, связанные с недисциплинированностью летного состава (от 16 до 50%);

во все годы имели место нарушения, связанные с превышением эксплуатационных ограничений и правил эксплуатации АТ (из-за слабых знаний летным составом физической сущности ограничений по вертолету и двигателю, недоученности и слабого знания принципа работы систем вертолета и двигателя);

имели место инциденты из-за НИАО полетов, которые являются следствием несоблюдения технологии обслуживания, недисциплинированности, слабого контроля со стороны руководящего инженерно-технического состава.

Как следует из анализа, для повышения уровня безопасности полетов вертолетов при подготовке инженеров-пилотов, главное внимание необходимо уделять профилактике человеческого фактора.

В связи с этим рекомендуется ряд мероприятий для подготовки летного состава.

- 1 Усовершенствовать процесс подготовки летного состава с учетом реальной ситуации в ВУЗе (нехватка ГСМ, агрегатов, запасных частей и т.д.).
- 2 Для исключения потери навыков в технике пилотирования не допускать длительных перерывов в летной работе.
- 3 При подготовке летчиков к обучению курсантов наибольший налет необходимо давать летчикам-инструкторам.
- 4 При невозможности выполнять полеты необходимо использовать комплексный тренажер.
- 5 При обучении курсантов необходимо планировать больше учебного времени для изучения физических ограничений по вертолету и двигателю, их физической сущности и степени опасности при превышении ограничений в эксплуатации.
- 6 Необходимо усилить контроль за выполнением документов, регламентирующих летную работу.
- 7 При обучении курсантов особое внимание следует обращать на изучение правил эксплуатации АТ, отработку практических действий при возникновении особых случаев в полете.

- 8 В процессе обучения курсантов развивать индивидуальные психологические качества, умение организовывать согласованную работу экипажа, правильно распределять внимание.
- 9 Повысить статус летчика-инструктора.
- 10 Целесообразно проводить обучение курсантов, чередуя учебные занятия с летной практикой круглый год.

Для уменьшения ошибок инженерно-технического состава рекомендуются ниже перечисленные мероприятия:

1. Постоянно организовывать процессы повышения профессионального мастерства ИТС. Уделять особое внимание контролю знаний, не допуская при этом формальный подход. Наряду с проверкой теоретических знаний необходимо контролировать и практические навыки специалистов.
2. Соблюдать строгую технологическую дисциплину. Любые работы по техническому обслуживанию вертолетов должны выполняться в соответствии с технологиями, которые должны быть у специалиста при выполнении им работ по техническому обслуживанию. Как и для летного состава, материальное стимулирование – один из способов укрепления технологической дисциплины.
3. Не допускать необоснованного вмешательства в работу САР двигателя, работы по регулировке должны выполняться только подготовленными специалистами.
4. После выполнения всех видов монтажных, регулировочных и настроечных работ необходимо обязательно проверять работоспособность систем, что не всегда делается в условиях дефицита времени и в спешке.
5. Для исключения утраты навыков при эксплуатации систем вооружения необходимо постоянно планировать практические тренажи для специалистов по вооружению.
6. При выполнении видов подготовок вертолета к полетам не допускать пропуск отдельных операций.

Список литературы

1. Сакач Р.В., Зубков Б.Ф., Давиденко М.Ф. Безопасность полетов. – М.: Транспорт, 1989. – 239 с.
2. Сивков Г.Ф. Безопасность полетов летательных аппаратов. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1980. – 266 с.