

## **ВВЕДЕНИЕ**

Эксплуатация самолетов и вертолетов имеют много общего и вместе с тем имеют определенную специфику.

Вертодромы на земной поверхности имеют те же элементы, что и аэродромы, при этом их размеры, углы наклона плоскостей ограничений, маркировка покрытий имеют отличия. Кроме вертодромов на земной поверхности, вертодромы могут располагаться на платформах над водной поверхностью, на крышах зданий и сооружений, на палубах морских судов, в аэропортах с использованием РД и ВПП аэродрома. Общим для аэродромов и вертодромов является наличие государственной регистрации и инструкции по производству полетов (аэронавигационного паспорта).

На вертолетах выполняются десятки видов специальных работ. Многие из них уникальны в своем роде. Например, монтажные работы на высотных зданиях и сооружениях, полеты с палубы морского судна в открытом море и др. Каждому такому виду работ предшествует специальная предварительная и предполетная подготовка.

Система управления безопасностью полетов на аэродромах и вертодромах базируется на принципах, изложенных в РУБП ИКАО.

С развитием АОН возрастают требования к вертодромам.

Реструктуризация и реформирование отрасли ГА требуют совершенствования государственного регулирования аэродромной деятельности.

## **Глава 1. ВЕРТОДРОМЫ И ПОСАДОЧНЫЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТОВ**

### **1.1. Основные определения и общие требования**

Широкое применение в народном хозяйстве получили вертолеты. Они используются для перевозки пассажиров, грузов и почты в труднодоступных регионах страны, где строительство аэродромов невозможно или экономически невыгодно. Трудно перечислить все виды работ, которые выполняют вертолеты в народном хозяйстве. Они используются для оказания медицинской помощи населению, в борьбе с лесными пожарами и стихийными бедствиями, геологоразведочных работ, на строительстве газопроводов и линий электропередачи, при монтажно-строительных работах, для проведения научных и патрульных полетов с палуб морских кораблей и многого другого.

Полеты вертолетов производятся с вертодромов и посадочных площадок.

Вертодромом называется участок, специально подготовленный для обеспечения взлета, посадки и обслуживания вертолетов. Вертодромы могут быть постоянные и временные. К постоянным относятся вертодромы, оборудованные для постоянной эксплуатации и базирования вертолетов, зарегистрированные в установленном порядке и имеющие свидетельство (сертификат) о регистрации.

К временным вертодромам относятся вертодромы, подготовленные для взлетов и посадок вертолетов на ограниченный срок.

Вертодромы могут быть:

1. На уровне поверхности - вертодром, расположенный на земной или водной поверхности.
2. Приподнятый над поверхностью - вертодром, расположенный на приподнятой над землей конструкции.
3. Вертопалуба - вертодром, расположенный на плавающей или неподвижной конструкции в открытом море.

Постоянные и временные вертодромы могут быть подразделены на три типа.

К первому типу относятся вертодромы, обеспечивающие взлет и посадку вертолета по вертолетному; второй тип: по вертолетному с использованием влияния воздушной подушки; третий тип: по самолетному.

Как правило, вертодромы должны обеспечивать взлет и посадку вертолетов по самолетному способу. В виде исключения допускается эксплуатация постоянных и временных вертодромов, обеспечивающих взлет и посадку только по вертикали. При производстве полетов с вертодромов второго и третьего типа максимальные взлетные и посадочные веса вертолетов определяются по номограммам с учетом влияния воздушной подушки. При выполнении взлетно-посадочных операций с вертодромов первого типа максимальные взлетно-посадочные веса должны также определяться по

номограмме, но без учета влияния воздушной подушки. Взлет в этом случае производится вертикально до набора высоты, обеспечивающей превышение над препятствием не менее чем на 10м. При подходе к вертодрому минимальный запас высоты над препятствием должен быть не менее чем 10м. Зависание и снижение производится над центром вертодрома. Выбор расчетного способа взлета вертолета обуславливается видом выполняемых работ, объемом планируемых перевозок с данной площадки, местными условиями.

## **1.2. Постоянные вертодромы**

Предназначенный для строительства вертодрома земельный участок должен удовлетворять ряду требований:

- иметь достаточные размеры для размещения нескольких летных полос, территорию для служебно-технической застройки, перспективу развития;
- в полосе воздушных подходов и на прилегающей территории не должно быть препятствий, выходящих по высоте за пределы установленных норм;
- не располагаться в непосредственной близости от жилых кварталов;
- на территории полос воздушных подходов не должно быть оврагов, балок и других складок местности, способствующих возникновению неблагоприятных потоков воздуха, усложняющих технику пилотирования;
- располагаться с учетом генерального плана города (населенного пункта);
- с целью снижения затрат на строительство располагаться вблизи наземных видов транспорта, источников электроснабжения, связи, тепло- и водоснабжения.

Посадочные площадки для обеспечения взлетов и посадок по первому способу могут иметь минимальные размеры, по второму способу - большие размеры, так как требуется дополнительный участок для разгона и торможения вертолета у земли. Еще большие размеры должны быть у посадочной площадки для взлета и посадки по третьему способу, так как в этом случае требуется территория для разбега и пробега вертолета. При взлете (посадке) вертолета по второму и третьему способу более жесткие требования предъявляются к ограничению высоты препятствий в районе посадочной площадки.

В случае эксплуатации вертолетов на аэродромах выкладывается отдельный старт, для чего выбирается участок, имеющий размеры и воздушные подходы, предусмотренные для эксплуатации вертолетов соответствующего класса.

В виде исключения для взлета и посадки вертолетов могут быть использованы РД аэродрома, причем место приземления обозначается маркировочным знаком в виде кольца белого цвета. Места стоянок вертолетов на перроне маркируются белым пунктирным кольцом. Вертолетам первого класса на этих аэродромах разрешается производить взлет и посадку на

самолетном старте. Порядок эксплуатации вертолетов на аэродроме отражается в инструкции по производству полетов.

Под рабочую площадь вертодрома надлежит выбирать участок с прочным грунтом и плотным дерновым покровом, предотвращающим возникновение пыли, выдувание и размывание почв, а также образование грязи. При расположении посадочной площадки на косах рек и берегах водоемов, верхний слой которых состоит из гальки или уплотненного песка, необходимо обращать особое внимание на качество подстилающего слоя, который должен выдерживать нагрузку от колес вертолета. Вертодромы должны иметь конус-ветроуказатель установленного образца. Высота мачты, на которую крепится ветроуказатель, должна иметь высоту 6-8м. Для выполнения взлетно-посадочных операций ночью и в условиях плохой видимости постоянные вертодромы должны иметь радионавигационное и светосигнальное оборудование.

### 1.3. Летные полосы, полосы воздушных подходов, плоскости ограничения препятствий

Форма рабочей площади вертодрома, а также количество летных полос принимается в зависимости от местных условий, размеров земельного участка, его рельефа, интенсивности движения, воздушных подходов и направления господствующих ветров. При наличии спокойного рельефа местности и свободных воздушных подходов рабочую площадь следует принимать в виде круга или квадрата, форма которых является наиболее оптимальной для обеспечения взлета и посадки вертолетов. При отсутствии указанных условий рабочая площадь принимается в форме вытянутого прямоугольника (летной полосы), допускающего устройство старта только в двух взаимно-противоположных направлениях. Размеры круга и квадрата принимаются по длине расчетной летной полосы для соответствующего типа вертолета.

При недостаточной несущей способности фунта или его пыльности, когда эксплуатация вертолета не обеспечивается в любое время года, на фунтовой летной полосе, в ее центральной части, устраивается взлетно-посадочная полоса с искусственным покрытием (ВПП), рис 1.1.

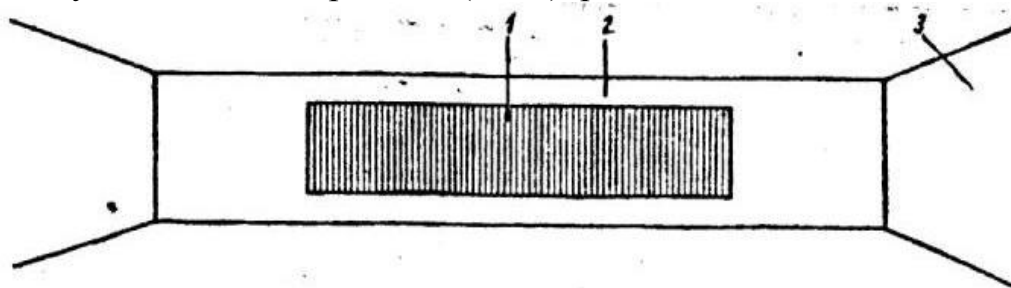


Рис. 1.1. Летная полоса вертодрома

- 1 — взлетно-посадочная полоса с искусственным покрытием;  
2 — грунтовая летная полоса

Наклоны условной плоскости ограничения препятствий в полосе воздушных подходов ( $\text{tg } \theta$ ) приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Требуемые для расчета данные	Типы вертолетов		
	легкие	средние	тяжелые
В зависимости от превышения вертодрома над уровнем моря: 0-500	1:6	1:8	1:14
500-1500	1:8	1:10	1:15
1500-2500	1:10	1:12	1:16
2500-3500	1:12	1:14	1:18

Примечание: При взлете с внешней подвеской значение  $\text{tg } \theta$  уменьшается на 95%.

Угол альфа для всех постоянных вертодромов принимается равным  $15^\circ$ .

Наклон боковых плоскостей ограничения препятствий ( $\text{tg}$ ) должен составлять не более 1:2.

При взлете и посадке вертолета запас высоты над препятствием должен быть не менее 10 м, а над самолетами, находящимися на аэродроме, - не менее 25 м.

Полоса воздушных подходов состоит из двух участков, и длина ее проекции (L) определяется условием обеспечения минимальных запасов высоты над препятствиями и рельефом при взлете вертолета по самолетному способу до высоты 150 м относительно летной полосы. Длина проекции первого участка ПВП (L1) определяется углом наклона плоскости ограничения препятствий (угол  $\beta$ ) до высоты 50 м, а второго - до набора вертолетом высоты 150 м.

Воздушные высоковольтные линии электропередачи, расположенные в полосе воздушных подходов, кроме ограничений по высоте должны быть удалены от границ летной полосы не менее чем на 1 км.

В случае устройства вертодромов на крышах зданий и приподнятых платформах при взлете и посадке по вертикали размеры их рабочей площади должны быть не менее.

- для тяжелых вертолетов - 120x60 м;
- для средних вертолетов - 50x25 м;
- для легких вертолетов - 30x15 м.

Привертодромная территория в плане представляет собой прямоугольник размерами:

- для наземных вертодромов, независимо от класса эксплуатируемых вертолетов - 20x30 км;
- для вертодромов, расположенных в населенных пунктах (на земле, на крышах зданий и приподнятых платформах) - 9x9 (для средних и легких вертолетов).

На привертодромной территории, расположенной в населенном пункте, не должно быть препятствий высотой более 50 м относительно рабочей площади вертодрома. При расположении вертодрома на крыше здания необходимо предусматривать на привертодромной территории свободную площадь - сквер, газон, стадион и др. для аварийной посадки вертолета в режиме авторотации.

Поверхность летных полос вертодрома должна иметь уклоны, обеспечивающие нормальную работу вертолетов, а также естественный сток поверхностных вод. Для обеспечения водоотвода должны быть выдержаны следующие минимальные уклоны:

- для грунтовой летной полосы - 0,005;
  - для ВПП с искусственным покрытием продольные-0,0025, поперечные-0,008. Наиболее рационально устраивать двухскатный поперечный профиль покрытий
- Уклоны рабочей площади вертодромов, расположенных на крышах зданий и приподнятых платформах, не должны превышать 0,01.

#### **1.4. Места стоянок, рулежные дорожки и перроны**

Формы и размеры мест стоянок вертолетов должны обеспечивать:

- возможность стоянки расчетного количества вертолетов;
- возможность взлета и посадки вертолета при подлете его на перрон или старт и обратно;
- удобство выруливания и заруливания вертолета на тяге несущего винта или при помощи буксировщика;
- возможности подъезда к вертолетам спецмашин и расстановки передвижного и стационарного оборудования, предназначенного для эксплуатационного и технического обслуживания.

Места стоянок располагаются вне зон воздушных подходов. Места стоянок располагаются так, чтобы при подлете на высоте 3-5 м вертолеты не пересекали оврагов или каких-либо углублений, так как это может привести к потере эффекта воздушной подушки и резкому снижению вертолета.

В зависимости от способа установки вертолета места стоянок с искусственным покрытием подразделяются на два основных типа: первый - обеспечивает заруливание вертолета на тяге несущего винта или с помощью буксировщика и разворот его вокруг основного колеса, второй обеспечивает установку вертолета с разворотом в воздухе при подлете на малой высоте. Разрывы между отдельными МС и их рядами (по осям), а также расстояние между МС и летной полосой должны равняться трем диаметрам несущего винта расчетного типа вертолета. Поверхность МС и прилегающая к ней площадь в радиусе, равном 0,7 диаметра несущего винта расчетного вертолета, должны освобождаться от песка, пыли, рыхлого снега и прочих предметов, которые может поднять вверх поток воздуха от несущего винта и повредить его.

Требования к техническому оборудованию МС для вертолетов аналогичны требованиям, предъявляемым к МС для самолетов (электро- и водоснабжение, противопожарные средства и др.).

Рулежные дорожки (РД) должны обеспечивать удобное и быстрое движение вертолетов по вертодрому. Вертолеты могут перемещаться по вертодрому рулением на тяге несущего винта, а также в виде исключения, подлетом на малой высоте.

Размеры и форма перронов должны обеспечивать одновременную стоянку расчетного количества вертолетов с учетом возможности руления и маневрирования вертолетов, размещения необходимого количества спецмашин, безопасности и удобства при посадке и высадке пассажиров. Расстояние между несущими винтами вертолетов на перроне зависит от способа их передвижения. При рулении вертолетов на собственной тяге расстояние между их несущими винтами должно равняться радиусу несущего винта. При перемещении вертолета с помощью буксировщика расстояние между лопастями несущих винтов принимается:

- для тяжелых вертолетов - 5 м;
- для средних вертолетов - 3 м;
- для легких вертолетов - 2 м.

### 1.5. Территория служебно-технической застройки

Номенклатура служебно-производственных зданий и сооружений вертодрома зависит от типа и количества базирующихся на нем вертолетов. Примерный перечень зданий и сооружений, входящих в состав территории служебно-технической застройки, приведен в табл. 1.2.

Таблица 1.2

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Класс вертодрома		
		I	II	III
1	2	3	4	5
1	Ангар – укрытие с приангарной площадкой	+	-	-
2	Здание мастерских и технических служб	+	+	+
3	Здание штаба с командно-диспетчерским пунктом	+	+	+
4	Склад хранения ГСМ	+	+	+
5	Склад техимущества	+	+	-
6	Гараж	+	+	-
7	Аварийная электростанция	+	-	-
8	Швартовочные площадки	+	+	+
9	Метеорологическая площадка	+	+	+
10	Площадка с искусственным покрытием стоянки спецавтотранспорта	+	+	+
11	Котельная	+	-	+
12	Подъездные дороги	+	+	+

Швартовочные площадки (ШП) предназначены для опробования вертолетов на привязи, обеспечивающей форсированный режим работы двигателей. Швартовочные стоянки оборудуются бортовыми и носовыми якорными креплениями, расчетная прочность которых должна соответствовать определенному типу вертолета. Расчетное усилие для бортового якоря принимается равным 2,5 взлетным весам вертолета, а для носового якоря - 40% от бортового. Швартовочные площадки в эксплуатационных подразделениях должны располагаться вблизи мест стоянок вертолетов, но не ближе трех диаметров несущего винта расчетного типа вертолета от ближайшей МС и боковой границы летной полосы. Вблизи швартовочной площадки не должно быть зданий и сооружений, наличие которых способствует созданию неблагоприятных аэродинамических условий для опробования несущего винта вертолета.

### **1.6. Маркировка вертодромов**

Маркировка вертодромов предназначена для выполнения взлетно-посадочных операций и облегчает пилоту опознавание вертодрома с воздуха. В состав маркировки наземных вертодромов входят:

- знак ограничения участка приземления при посадке по вертолетному;
- пограничные знаки;
- стартовая линия.

Знак ограничения участка приземления при посадке по вертолетному располагается в центре рабочей площади и представляет собой пунктирное кольцо, в пределах которого должен совершить посадку вертолет. Угловой и строчный пограничные знаки обозначают границы ВПП с искусственным покрытием. Размеры маркировочных знаков зависят от расчетного типа вертолета.

Маркировочные знаки наземных вертодромов окрашиваются в белый цвет

Искусственные покрытия РД маркируются по продольной оси.

Искусственные покрытия МС и перронов маркируются осями прямолинейного руления и криволинейного маневра. Цвет маркировочных линий РД, МС и перронов – белый.

### **1.7. Временные вертодромы**

Размеры временных вертодромов и воздушные подходы к ним, как правило, должны отвечать требованиям, предъявляемым к постоянным вертодромам, обеспечивающим взлет и посадку по самолетному или с использованием воздушной подушки. Когда нельзя обеспечить взлет и посадку по самолетному, в пределах летной полосы должен быть выделен участок для приземления вертолета размерами:

- для тяжелых вертолетов- 30х30 м;
- для средних вертолетов - 10х10 м;
- для легких вертолетов - 6х6 м.



Участок приземления располагается по продольной оси летной полосы, причем расстояние ее от горца до участка должно быть не менее 40 м для тяжелых, 20 м для средних и 15 м для легких вертолетов.

Если нельзя обеспечить взлет и посадку по самолетному или с использованием воздушной подушки, допускается устройство временных вертодромов для выполнения взлетно-посадочных операций по вертикали. В этих случаях размеры рабочей площади должны быть для тяжелых вертолетов - не менее 120х60 м; для средних - 50х25 м, для легких - 30х15 м.

В случаях устройства временных вертодромов на участках со слабыми грунтами необходимо устраивать настил из бревен диаметром не менее 18 см, прочно скрепленных между собой, причем бревна верхнего наката должны укладываться поперек продольной оси вертолета. Настилы имеют размеры:

- для тяжелых вертолетов - 30х30 м;
- для средних вертолетов - 10х10 м;
- для легких вертолетов - 6х6 м.

Настил для тяжелых вертолетов устраивается не менее чем в два наката. При полетах с выбором посадочных площадок с воздуха размеры их и воздушные подходы должны соответствовать требованиям, предъявляемым к временным вертодромам.

## **Глава 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АЭРОДРОМОВ. СЕРТИФИКАЦИЯ АЭРОДРОМОВ**

### **2.1. Основные требования**

Безопасность полетов на земле и в воздухе - задача комплексная. Содержание аэродромов в постоянной готовности к полетам предусматривает комплекс мероприятий, связанных с обеспечением повседневного ухода за сооружениями, организацией ремонта летного поля и соблюдением установленных правил эксплуатации аэродромов. Основным требованием к эксплуатационному содержанию и ремонту аэродромов является обеспечение исправности и работоспособности всех элементов аэродрома в пределах запроектированных параметров.

Под исправностью понимается такое состояние сооружения, когда оно соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией, а под работоспособностью, когда оно способно выполнять заданные функции, сохраняя значение лишь основных параметров. Исправные сооружения, как правило, работоспособны. Важным свойством сооружения является долговечность, характеризующая продолжительность сохранения работоспособности до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического ухода и ремонта. Предельным является такое состояние сооружения, при котором эксплуатация должна быть прекращена из-

за невыполнения требований безопасности, или неустранимого снижения эффективности ниже допустимой, или экономической нецелесообразности ремонта. Свойство сооружения, заключающееся в приспособленности к выполнению его ремонта и технического обслуживания, называется ремонтпригодностью, которая должна рассматриваться применительно к средствам ремонта, т.е. к материалам и машинам, способным обеспечить выполнение ремонта в определенных условиях.

Для постоянной эксплуатационной готовности аэродрома все его элементы должны находиться под систематическим наблюдением и контролем, повседневно подготавливаться для полетов и движения, ремонтироваться в установленные планом сроки или немедленно по возникновению повреждений.

Систематическому контролю и наблюдению подлежат грунтовые участки летных полос, аэродромные покрытия, водоотводные и дренажные устройства и другие сооружения, техническое состояние которых должно обеспечивать безопасность полетов на аэродроме.

Систематические (периодические) осмотры могут быть общими и частичными. При общем осмотре обследуют все элементы аэродромов и подъездных путей, при частичном - только часть указанных элементов. Как правило, очередные общие осмотры проводят комиссии два раза в год - весной и осенью. Кроме очередных, могут быть внеочередные общие или частичные осмотры, вызванные стихийным бедствием, чрезвычайным происшествием или особенностями климатического района и местных условий (района вечной мерзлоты, посадочные грунты, места с высоким уровнем грунтовых вод и т. п.). По результатам осмотров составляются акты дефектов, в которых отмечают все дефекты и деформации, причины их возникновения, а также указывают, какие требуется провести ремонтные работы.

## **2.2. Ремонтпригодность**

Ремонтпригодность устанавливается после оценки технического состояния сооружений в результате обследования, которое производится по мере необходимости, но не реже одного раза в год. При обследовании фиксируют вид и объем дефектов и разрушений, устанавливают время, необходимое для ремонта. Отношение суммы этого времени к сумме времени интервалов между полетами, технологических окон характеризует возможность ремонта.

Период ремонта определяют с учетом ввода отремонтированных участков в эксплуатацию, исходя из наличия рабочей силы, машин и материалов. Ремонтпригодность может быть оценена коэффициентом ремонтвозможности:

$$K_{PB} = \frac{\sum t_P}{\sum t_O}$$

где  $\sum t_p$  - сумма времени, необходимого для выполнения текущего ремонта;

$\sum t_o$  - сумма технологических окон (интервалов времени между соседними летными операциями), достаточных для осуществления единичной ремонтной операции в течение ремонтного сезона за рассматриваемый год.

Величина  $K_{рв}$  устанавливается с учетом времени ввода отремонтированных участков в эксплуатацию и обеспеченности рабочей силой, механизмами и материалами по нормам, действующим в районе расположения аэропорта.

По значению этого коэффициента можно условно оценить техническое состояние сооружения:

Таблица 2.1

$K_{рв}$	0	0-0,5	0,51-1,00	>1
Техническое состояние	Отличное	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное

При  $K_{рв} > 1$ , когда ремонтпригодность неудовлетворительна, необходимо найти пути уменьшения времени ремонта за счет увеличения ремонтных рабочих или машин.

В зависимости от объема и характера работ, а также возможности выполнения ремонта без прекращения полетов воздушных судов различают текущие и капитальные ремонты.

### 2.3. Капитальный и текущий ремонт

Капитальный ремонт сооружений аэродрома может быть комплексным, при котором ремонтируют все элементы аэродрома, и выборочным (ремонт отдельных конструкций и элементов аэродрома).

Выборочный ремонт производят, если комплексный ремонт сооружений аэродрома может вызвать прекращение или значительное сокращение полетов, а также при экономической нецелесообразности проведения комплексного ремонта. При этом в первую очередь предусматривают ремонт тех сооружений и конструкций, от которых зависит безопасность и регулярность полетов воздушных судов (искусственных покрытий ВПП, грунтовых элементов аэродрома), а также сооружений и конструкций, неисправность которых влияет на сохранность других основных элементов аэродрома (водосточно-дренажная сеть).

Деформации и разрушения жестких покрытий могут быть отнесены к одной из следующих групп:

- разрушения, вызванные воздействием самолетных нагрузок;
- температурные разрушения;
- поверхностные разрушения от воздействия реактивных двигателей и атмосферных факторов;

- разрушения, связанные с явлениями пучинообразования;
- дефекты производственного характера.

Наиболее характерными разрушениями бетонных покрытий, вызванными самолетными воздействиями, являются:

- отколы углов плит;
- сколы бетона в поперечных и шпунтовых швах;
- продольные и поперечные трещины.

Наибольшие деформации плит наблюдаются в начале и конце ВПП, на рулежных дорожках, т.е. на наиболее загруженных участках покрытий. В ряде случаев в бетонных покрытиях появляются продольные или сквозные поперечные трещины, вызванные температурными напряжениями. Опыт эксплуатации аэродромов показал, что с течением времени происходит поверхностное разрушение бетона, так называемое «шелушение» на глубину от 2 до 6 см, при этом поверхность покрытия становится неровной, вследствие чего у самолетов при движении возникает вибрация, а острые края отслоения вызывают порезы и проколы шин. Тепловое воздействие реактивного двигателя на покрытие создает в поверхностном слое плит резкие температурные перепады, появляются опасные температурные напряжения, которые в сочетании со скоростным воздействием потока отходящих газов реактивного двигателя создают условия для повреждения плит бетонного покрытия.

На аэродромах, построенных в районах, где может происходить пучение грунтовых оснований, встречаются повреждения покрытий, которые могут охватывать большие участки покрытий. На поверхности бетонных покрытий иногда возникают усадочные трещины, допущенные из-за недостатка в уходе за твердеющим бетоном.

На аэродромах должен быть организован постоянный уход и поддержание в чистоте поверхности жестких покрытий. В летних условиях уничтожают растительность в швах между плитами. Очистка жестких покрытий от пыли, песка и грязи производится подметанием, поливкой и мойкой. Для удаления пыли, песка и посторонних предметов применяются вакуумно-уборочные машины. Для уборки с покрытий мелких металлических частей, вызывающих повреждение шин, используют автомобили, под шасси которых подвешены мощные электромагниты на высоте 10-15 см над покрытием. При движении автомобиля со скоростью до 20 км/ч магниты поднимают железные предметы массой до 1 кг. Для освобождения магнитов от захваченных предметов на специальных площадках выключают ток.

Для ремонта жестких покрытий применяют битумные материалы и асфальтобетон, цементные растворы с химическими добавками и эпоксидные смолы. Ремонт покрытий необходимо производить в сухую и теплую погоду.

Главной целью ремонта является создание гидроизоляции и предохранение покрытия от дальнейшего разрушения. Наиболее существенное значение для повышения несущей способности жестких покрытий имеет устранение трещин. Заделку трещин выполняют по-разному в зависимости от

характера трещины и применяемых материалов. Для ремонта покрытий, подверженных шелушению, а также для заделки выбоин, трещин, раковин, швов и разрушенных кромок применяют эпоксидные смолы с соответствующими отвердителями.

Аэродромная служба обеспечивает постоянную пригодность аэродрома к полетам самолетов в любое время года и суток. Достигается это технически правильной эксплуатацией: проведением регулярного текущего ремонта летного поля, искусственных покрытий, здания и сооружений, а также своевременной подготовкой к работе машин и механизмов, предназначенных для ремонта и содержания аэродрома.

Для создания условий выполнения производственных функций аэродромных служб организуются базы аэродромной службы аэропорта (БАСА). База аэродромной службы аэропорта представляет собой комплекс зданий и сооружений, а также специальных открытых и закрытых площадок, создающих условия для:

- выполнения работ по содержанию и ремонту сооружений летного поля, обеспечения эксплуатационной готовности;
- технического обслуживания, ремонта, хранения оборудования и средств механизации, относящихся к ведению аэродромной службы;
- различных материалов, используемых при содержании и ремонте аэродрома;
- обеспечения производственных и бытовых нужд личного состава аэродромной службы;
- размещения смены водительского состава аэродромных машин, службы спецтранспорта.

#### **2.4. Зимнее содержание аэродромов**

Основными работами по эксплуатационному содержанию аэродромов в зимний период являются:

- очистка элементов аэродрома от снега;
- предупреждение и удаление с покрытий гололедных образований;
- уплотнение снегового покрова;
- снегозащита элементов аэродрома от снегометелевых заносов;
- подготовка и содержание вертодромов и посадочных площадок.

Для обеспечения регулярности полетов и рационального использования средств механизации все работы в зимний период по очистке от снега и подготовке элементов аэродрома разбивают на очереди:

1. Первая очередь: очистка ИВПП, обочин на ширину 10 м от границы ИВПП, используемых для руления (рабочих) РД с откидыванием валов роторными снегоочистителями, перрона, ограничительных огней (светильников) по границам ИВПП и подготовка зоны «А» КРМ и ГРМ.

2. Вторая очередь: подготовка запасной ГВПП, очистка МС, остальных РД, обочин всех РД на ширину 10 м и привокзальной площади.

3. Третья очередь: очистка КПП на половину ее длины, обочин ВПП на ширину до 25 м, обочин МС и перронов с планировкой откосов, подъездных путей к объектам радиосвязи, ГСМ, внутрипортовых дорог и другие работы.

Подготовка элементов аэродрома, относящихся к первой очереди, должна быть начата методом патрулирования с начала снегопада и закончиться не позднее 1 ч после его прекращения. После окончания работ первой очереди разрешается открывать аэродром для приема и выпуска ВС. Работы, относящиеся к последующим очередям, должны быть начаты сразу же после окончания работ первой очереди.

Применяемые для зимнего содержания аэродромов средства механизации подразделяются на три группы:

1. Первая группа - машины и механизмы, необходимое количество которых определяется исходя из обрабатываемой площади (плужно-щеточные снегоочистители, гладилки, катки и т.п.);

2. Вторая группа - машины и механизмы, количество которых зависит от объема убираемого снега (роторные снегоочистители, снегопогрузчики и т.п.);

3. Третья группа - машины и механизмы, количество которых определить расчетом не представляется возможным (тепловые машины, машины и механизмы для разбрасывания химических реагентов). Количество таких средств механизации принимается в зависимости от класса аэродрома и климатических условий.

Количество машин третьей группы принимается в зависимости от класса аэродрома по таблице.

Удаление гололеда с покрытий ВПП должно быть выполнено:

- тепловым способом при температуре воздуха до  $-5^{\circ}\text{C}$  не более чем за два часа после окончания образования гололеда, а при температуре воздуха ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  не более чем за три часа;

- химическим способом при температуре воздуха выше  $-5^{\circ}\text{C}$  не более чем за 1,5 ч;

- при температуре воздуха ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  комбинированным способом (химическим + тепловым) не более чем за 2,5 ч после начала работ.

Аэродромная служба при зимнем содержании аэродрома взаимодействует практически со всеми службами аэропорта, и в первую очередь:

- со службой спецтранспорта и аэродромной механизации (ССТ и АМ);
- службой движения (СД);
- аэродромной метеорологической станцией (АМСГ);
- инженерно-авиационной службой (НАС);
- службой электросветотехнического обеспечения и электроустановок (ЭСТОП).

## **2.5. Порядок выполнения работ на аэродроме**

Все службы аэропорта выполняют работы на аэродроме только с разрешения руководителя полетов (РПА).

Выезд на ВПП, РД и прилегающие обочины машин и механизмов для содержания аэродромных покрытий, обслуживания посадочных средств и выполнения служебных обязанностей должностными лицами производится по указанию РПА и с разрешения диспетчера старта. Летная полоса и критические зоны РМС должны быть свободны от аэродромной техники не позднее, чем за 5 мин до расчетного времени посадки ВС. При потере связи между диспетчером старта и начальником аэродромной службы (ответственным лицом за проведение работ) принимаются экстренные меры для эвакуации с летной полосы и РД техники и людей. Сигналом к освобождению летной полосы при потере радиосвязи являются трехкратное включение и выключение огней ВПП и две красные ракеты в сторону работающей техники. Ответственность за подготовку летной полосы к полетам несет аэродромная служба, а за принятие решения о пригодности аэродрома к полетам по состоянию ВПП, за прекращение, возобновление или ограничение приема и выпуска ВС - служба движения РПА в оперативном отношении подчиняются начальники смен и сменные инженеры аэродромных служб. Аэродромные машины и механизмы, используемые для выполнения работ на летной лосе и РД, должны быть оборудованы средствами аэродромной радиосвязи, проблесковыми (импульсными) и габаритными огнями, а также должны иметь буксировочные тросы для удаления их с места работы при выходе из строя. Машина ответственного за проведение работ, помимо радиостанции внутриаэропортовой связи, должна быть оборудована радиоприемником авиационного диапазона для прослушивания радиообмена на частоте посадки.

Контроль и оценка состояния элементов летного поля аэродромов (вертодромов).

Обязательному измерению и учету подлежат следующие параметры состояния летного поля на аэродромах с искусственными покрытиями:

- на ИВПГ1 и КПП - коэффициент сцепления; наличие, вид и толщина атмосферных осадков; состояние и качество очистки поверхности; состояние и видимость дневных и переносных маркировочных знаков;

- на спланированной части ЛП - размеры очищенной от снега ЛГТ; величина уклона сопряжения очищенной части ЛП с целинным снегом, плотность фунта и ровность поверхности;

- на РД, МС и перроне - наличие, вид и толщина атмосферных осадков; состояние и видимость маркировочных знаков;

На грунтовых аэродромах (вертодромах):

- состояние поверхности и качество дернового покрова;

- глубина промерзания;

- прочность (плотность) грунта (уплотненного снега);

- ровность поверхности фунтового (заснеженного) аэродрома (вертодрома);
- состояние и видимость переносных маркировочных знаков;
- величина уклона сопряжения рабочей части ГВП с планированной частью ЛП.

Состояние поверхности ИВГП характеризуется условиями торможения ВС, которые определяются значениями коэффициента сцепления, толщиной и видом атмосферных осадков. Для ГВП и ИВП, содержащихся под слоем уплотненного снега, дополнительной характеристикой является прочность уплотненного снега и ровность поверхности. Для определения коэффициента сцепления используется измеритель коэффициента сцепления (ВАЗ-2108-ИКС), аэродромная тормозная тележка (АТТ-2) и деселерометр модели 1155-М.

Соотношения между различными показателями характеристик состояния покрытий приведены в табл.2.2.

Таблица 2.2

Коэффициент сцепления	Нормативный коэффициент сцепления	Расчетная эффективность торможения	Описательная характеристика поверхности покрытия	Код
0.6 и выше	0.6 и выше	—	Сухое цементно- или асфальтобетонное	-
0.4 и выше	0.4.. 0.57	Хорошая	Влажное цементно- или асфальтобетонное	5
0.39..0.36 0.35 0.30	0.41.. .040 0.39...0.37	Средняя хорошая Средняя	Мокрый асфальтобетон Мокрый асфальтобетон, местами лужи	4 3 1
0.29... 0.26	0.36..0.35	Средняя плохая	Уплотненный снег при температуре < - 15° С	2
0.25 0.18	0.34. 0.32	Плохая	Уплотненный снег при температуре > - 14° С	1
0.17 и ниже 0.1..0.05	0.30 и ниже 0.26.. 0.22	Ненадежная	Лед при температуре - 10°С (слякоть, тающий снег)	9

Информация о величине коэффициента сцепления передается и записывается в нормативных значениях. При значении нормативного коэффициента сцепления ниже 0,3 эксплуатация ВС с газотурбинными двигателями запрещается. Измерительная аппаратура на ВАЗ-2108-ИКС выполнена в двух модификациях: визуальной и записывающей. Записывающая (документальная) регистрация



коэффициента сцепления производится по всей длине ВПП. Сигнал автоматически обрабатывается аппаратурой, печатая на бумажной ленте средние значения коэффициента сцепления для 1/3 ВПП при проезде справа и для 1/3 ВПП при проезде слева от осевой линии ВПП, а также печатая средние значения для каждой 1/3 ВПП. При измерении коэффициента сцепления с помощью АТТ-2 в качестве регистрирующей аппаратуры используется визуальная аппаратура, которая состоит из прибора со сделочной шкалой. В качестве автомобиля - буксировщика при транспортировании АТТ-2 используется автомобиль массой до 2-х т.

При отсутствии в аэропорту метеорологических аттестованных измерительных устройств допускается оценку состояния покрытия производить по величине коэффициента эффективности торможения, который может быть определен с помощью деселерометра 1155-М или путем вычислений по результатам измерений дистанции или времени торможения транспортного средства.

При наличии измерительных устройств, обеспечивающих документальную регистрацию результатов измерений коэффициента сцепления, документ с их записью должен храниться в аэродромной службе не менее 42 часов с момента проведения измерений.

Толщина слоя жидких осадков (воды) должна измеряться метеорологическими аттестованными переносными оптическими линейками типа ОЛ-1.

По расположению смоченных водой выступов определяется толщина слоя воды. Выступы первого ряда смачиваются при толщине слоя воды:

- первый - 0,25 мм;
- второй - 0,5;
- третий - 0,75;
- четвертый - 1,0 мм.

И соответственно первый выступ второго ряда - 1,25 мм, второй - 1,5 мм и т.д. Точность определения толщины слоя осадков равна 0,25 мм.

Толщина слоя снега, слякоти должна измеряться переносной металлической линейкой длиной 24 мм по ГОСТ 427-75. Вид осадков должен представляться в «Журнале учета состояния летного поля» и в SNOW NOT AM цифровым кодом.

• Соответствие между цифрой кода и описательной характеристикой осадков следующее:

NIL - чисто, сухо;

1- влажно;

2- мокро или отдельные участки стоячей воды;

3- иней или изморозь;

4- сухой снег,

5- мокрый снег;

6- слякоть;

7- лед;

8- уплотненный или укатанный снег;

9- мерзлый снег с неровной поверхностью (борозды, рытвины).

Сплошной слой воды, распределенные по поверхности песок, грунт, пыль и т.п. должны описываться открытым текстом. Например: «залитая водой», «песок» и т.п.

Площадь ИВПП, покрытая осадками, должна записываться в процентах, характеризующих отношение площади, покрытой осадками, к общей рабочей площади. Должна использоваться следующая градация оценки:

- 10% - при осадках на площади не менее 10% площади ВПП;
- 25% - при осадках на площади 11.....25% площади ВПП;
- 50% - при осадках на площади 26.....50% площади ВПП;
- 100% - при осадках на площади 51... 100% площади ВПП.

Наличие осадков оценивается визуально, при осмотре ВПП. Контроль и оценка состояния элементов летного поля должны выполняться:

1. По величине коэффициента сцепления:

- по требованию руководителя полетов;
- при изменениях состояния поверхности, в результате выпадения атмосферных осадков и после принятия мер по удалению осадков с ИВПП;
- при изменениях состояния поверхности на величину 0,5 ед. коэффициента сцепления, которые могут быть вызваны изменениями атмосферных условий: изменение температуры воздуха (на 16°C для сухой поверхности, на 9°C для мокрой поверхности, на 13°C для поверхности, полностью покрытой свежеснегившим снегом, на 6°C для поверхностей, покрытых снежно-ледяным накатом или слоем льда);
- изменение влажности воздуха на 34% для сухой поверхности;
- изменение толщины слоя слякоти на 1,8 мм;
- изменение толщины гололеда в начальный период его образования на 0,35 мм.

2. По наличию, виду и толщине осадков:

- при изменении вида осадков;
- при изменениях количества осадков, превышающих следующие пределы: 20 мм для сухого снега, 10 мм - для мокрого снега, 3 мм для слякоти.

3. По состоянию и видимости дневных и переносных маркировочных знаков: при каждом осмотре.

4. По плотности грунта и ровности поверхности - плотность (прочность) грунта должна определяться в каждом случае изменения состояния грунта; оценка ровности должна производиться по окончании строительства покрытий, после реконструкции и ремонта; на заснеженных летных полях грунтовых аэродромов, в том числе на ИВПП под слоем уплотненного снега. Прочность и плотность уплотненного снежного покрова следует определять после каждого выполнения работ по уплотнению снега и повышению температуры воздуха.

После выполнения контроля и оценки состояния элементов летного поля, но не позднее чем через 15 минут заносятся в «Журнал учета состояния летного поля» и в SNOW NO-TAM параметры:

- коэффициент сцепления;
- наличие, вид и толщина атмосферных осадков;
- длина и ширина поверхности покрытий, очищенной от осадков;
- площадь ИВПП, покрытой осадками.

## **2.6. Летнее содержание аэродромов**

После окончания весенней распутицы искусственные покрытия, находящиеся в исправном состоянии, рекомендуется промывать. Периодически, по мере накопления загрязнения очищать водосточно-дренажную систему насосными машинами или машинами для прочистки канализационных сетей. Удаление отложений резины допускается производить химическим или механическим методами. Не менее двух раз в год необходимо обновлять маркировочные знаки. Для дневной маркировки искусственных аэродромных покрытий допускаются к применению эмали:

- ЭП-5155;
- НЦ-25;
- КО-503;
- «Аэроприм».

Для маркировки переносных маркировочных знаков допускается использовать эмали: ПФ-115; ПФ-133.

Для уменьшения разрушений поверхностного слоя цементобетонных покрытий рекомендуется проводить их обработку растворами синтетических веществ. Для обработки используются:

- смола нефтеполимерная лакокрасочная (НЛС) марки В, разбавленная сольвентом;
- концентраты зеленого масла;
- пропиточные составы на основе нефтеполимерных смол типа СИС (стирольно-инденовая смола).

Восстановление герметичности швов должно выполняться систематически путем замены вышедшего из строя заполнителя новым материалом. Перед заполнением шва остатки старого материала должны быть удалены, а швы тщательно расчищены от пыли, грязи, посторонних предметов.

Для герметизации швов допускаются к применению следующие мастики:

- резинобитумная мастика (РБВ 25, 35, 50);
- «Аэродром МГА»;
- герметик битумно-полимерный БПАГ - 25;
- мастика битумно-резиновая горячая «Ижора» МБР - ГЛИ (80).

Заполнение шва производится, как правило, за один раз с недоливом до верха покрытия на 5-7 мм, для материала, не дающего после отверждения усадку, или шов заполняется заподлицо с поверхностью покрытия, если возможна

осадка герметизирующего материала в результате остывания или испарения содержащегося в нем испарителя.

Летнее содержание грунтовых аэродромов заключается в поддержании несущей способности грунта в эксплуатационном состоянии, которая в зависимости от гранулометрического состава и влажности изменяется в широких пределах, особенно осенью, весной и летом в период ливневых дождей. Периоды, когда верхние слои грунта резко снижают свою несущую способность из-за сильного переувлажнения и когда движение по ним воздушных судов становится затруднительным, носят название распутицы. Различают распутицы осенние, весенние и кратковременные летние распутицы. Наихудшие условия работы воздушных судов в период распутицы создаются при оттаивании грунта на глубину 30-40 см. Полеты ВС в это время практически невозможны.

Улучшение эксплуатационного состояния грунтовых аэродромов обеспечивается:

- созданием хорошего дернового покрова, способствующего более быстрому просыханию грунта и предупреждающего выдувание и пыление грунта;
- уплотнением грунтов до определенной плотности, снижающей просачивание воды в грунт;
- осушительными мероприятиями на участках с неблагоприятными гидрогеологическими условиями и рельефом местности;
- защитой территории аэродрома от притока ливневых и талых вод с прилегающих участков.

Основным видом повреждений фунтовой летной полосы является келейность, которая устраняется планировкой поверхности, заделкой рыхлым грунтом с последующим уплотнением гладкими катками. Не допускается засыпать выбоины и колеи песком, щебнем, шлаком и другими сыпучими материалами, отличающимися от грунтов летной полосы.

Оценка пригодности грунтового аэродрома производится путем сопоставления его характеристик и параметров с требованиями РЛЭ для эксплуатируемого типа ВС.

## **Глава 3. БЕЗОПАСНОСТЬ В АЭРОПОРТУ**

### **3.1. Система управления безопасностью полетов в аэропорту**

Безопасность полетов - комплексная характеристика воздушного транспорта и авиационных работ, определяющих способность выполнять полеты без угрозы для жизни и здоровья людей.

Безопасность можно определить как состояние, при котором риск причинения вреда или нанесения ущерба не превышает приемлемого уровня.

Риск неизбежен при любой деятельности человека.

Оптимальное решение - научиться управлять им.

Государства учреждают программу обеспечения безопасности полетов с целью достижения приемлемого уровня безопасности полетов при:

- эксплуатации воздушных судов;
- техническом обслуживании ВС;
- предоставлении ОВД;
- эксплуатации аэродромов.

Приемлемый уровень безопасности полетов, который требуется достичь, устанавливается государством.

Анализ состояния безопасности полетов за длительный период, показывает что ее уровень постоянно растет. Сегодня 99,99% из одного миллионов вылетов заканчиваются благополучно.

Наибольших результатов удалось достигнуть по надежности авиационной техники. Это стало возможным благодаря тому, что все имевшие место отказы и отклонения в работе систем и оборудования ВС объективно расследуются, выявляются истинные причины, вырабатываются мероприятия по их устранению.

В этой работе имеется "обратная связь", так как на основе анализа вскрытых причин и недостатков возможно выработать программу их устранения и проследить ее эффективность. В этой работе заинтересованы конструкторы, производители ВС, эксплуатанты.

Вместе с тем от 60% до 80 % летных происшествий приходится на так называемый человеческий фактор. И эта цифра практически не снижается. Проследить при этом обратную связь не удастся.

Особенно это важно для аэродромной зоны, где наибольший процент летных происшествий и инцидентов приходится на этапы взлета, захода на посадку и посадку (аэродромную зону).

Аэродромная зона - воздушное пространство от уровня аэродрома до высоты второго эшелона (включительно), в границах, обеспечивающих маневрирование ВС при взлете, заходе на посадку и площади маневрирования после посадки.

Аэродромная зона - концентрация наиболее сложных элементов полета:

- повышенное внимание к пилотированию ВС;
- дефицит времени;
- предельный объем информации для восприятия экипажем;
- неблагоприятные метеорологические условия (обледенение, сдвиг ветра, минимальные значения вертикальной и горизонтальной видимости);
- повышенное психофизиологическое состояние экипажа;
- предельное эксплуатационное состояние поверхности ВПП (min значение  $K_{сц}$ ).

В этих условия велика вероятность ошибок.

Ошибка - это действие или поведение, которые привели к небезопасным условиям. Ошибки могут быть непреднамеренными ("честные ошибки"). К ним можно отнести ошибки принятия решения, ошибки восприятия, ошибки, основанные на опыте и другие. Проследить и проанализировать их сложно, так как в отдельности такие ошибки, как привило, не приводят к летным происшествиям.

Ошибки, которые связаны с намеренным отходом от стандартов (правил) - нарушения.

Анализ ошибок и нарушений за длительный период (10-20 лет) показал, что они остались примерно на одном уровне.

Поэтому в настоящее время изучению человеческого фактора уделяется повышенное внимание.

Проследим на примере факторов, обуславливающих событие персонала аэродромной службы.

К ним можно отнести

1. Недостатки в организации работы и контроле:

- Допуск к работе без инструктажа;
- Выполнение работ без соответствующего допуска;
- Использование неисправного оборудования, машин и механизмов;
- Невыполнение инструкции, наставлений;
- Невыполнение указаний руководителя работ;
- Отсутствие руководства выполнением работ;
- Отсутствие контроля над выполнением и качеством работ;
- Отсутствие контроля над состоянием летного поля;
- Отсутствие схем расстановки и движения по аэродрому;
- Схемы расстановки и движения ВС не отвечают требованиям БП;
- Отсутствие маркировки аэродрома и препятствий;
- Несоответствующая маркировка аэродрома и препятствий;
- Производство работ на летном поле без разрешения;
- Несвоевременный ремонт летного поля;
- Прочие недостатки в организации работ и контроле.

2. Нарушения технологии выполнения работ:

- Неправильная эксплуатация оборудования, машин и механизмов;
- Неправильное оформление, заполнение документации;
- Нарушение правил подъезда/отъезда от ВС;
- Неправильный ремонт аэродрома и оборудования;
- Некачественная подготовка летного поля к полетам;
- Неправильное определение значения коэффициента сцепления;
- Значение коэффициента сцепления не определялось;
- Повреждения СТО аэродромными спецмашинами;
- Несоблюдение схем расстановки и движения спецтранспорта;
- Прочие нарушения технологии выполнения работ;

3. Недостатки во взаимодействии с другими службами:

- Неправильная координация действий с другими службами;
  - Несообщение об опасных условиях/препятствиях;
  - Несообщение о ремонтных/строительных работах;
  - Прочие недостатки во взаимодействии с другими службами.
4. Недостатки подготовки, обучения:
- Недостаточная подготовка персонала;
  - Отсутствие достаточных знаний для выполнения данной работы;
  - Недостатки уровня знаний документов;
  - Несоответствие уровня подготовки условиям работ.
5. Активные воздействия внешней среды:
- Опасные геофизические явления (сильные температурные воздействия, сильные атмосферные осадки, активное ветровое воздействие);
  - Метеорологические условия (атмосферные осадки, ветровые характеристики, условия ухудшающие видимость);
  - Условия в аэропорту (состояние поверхности ВПП, РД, МС; нарушение целостности ВПП, РД, МС; наличие на ВПП, РД, МС посторонних объектов);

Представим факторы обуславливающие событие в виде "стенок"

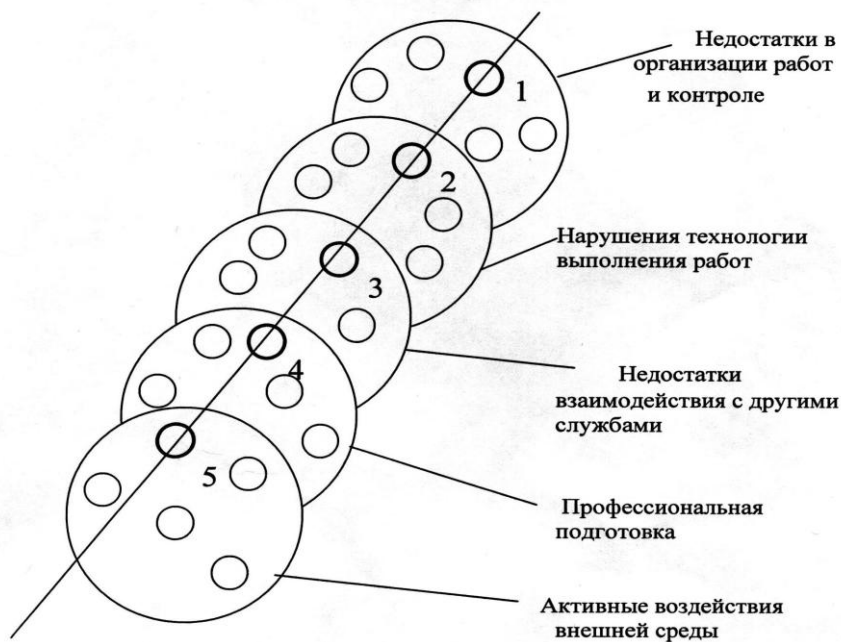


Рис. 3.1. Факторы совпадения:

1 - отсутствие контроля над состоянием летной полосы; 2 - значение коэффициента сцепления не оценивалось; 3 - несообщение об опасных условиях; 4 - отсутствие специального образования; 5 - опасные геофизические явления – гололед

Сочетание предельных значений факторов, обуславливающих событие, приводит к состоянию, при котором летное происшествие неизбежно. В данном

случае, когда множество факторов, обуславливающих события совпали, возможно выкатывание ВС с ВПП с катастрофическими последствиями (рис. 3.1).

Необходимо, чтобы эксплуатант/организация обслуживания воздушного движения/ сертифицированный эксплуатант аэродрома создали систему управления безопасностью полетов.

Система управления безопасностью полетов позволяет:

- Прогнозировать возникновение проблем в области безопасности полетов и устранять их до того, как они приведут к инциденту или происшествию;
- Эффективно использовать полезные уроки, полученные в результате происшествий и инцидентов, для повышения безопасности и эффективности полетов;
- Сокращать расходы за счет использования проективных методов управления рисками.

Система управления безопасностью полетов - упорядоченный подход к управлению безопасностью полетов, включая необходимые организационные структуры, вопросы подотчетности, политику и процедуры).

Два уровня ответственности за реализацию:

- Государство;
- Эксплуатант (авиакомпания, поставщик ОВД, эксплуатант аэродрома).

Концепция развития аэродромной (аэропортовой) сети требует интегрированного подхода к безопасности полетов. Нет какого-либо единственного пути решения проблемы безопасности полетов. Люди, системы, процедуры воспринимают насыщенный поток информации (рис 3.2.).

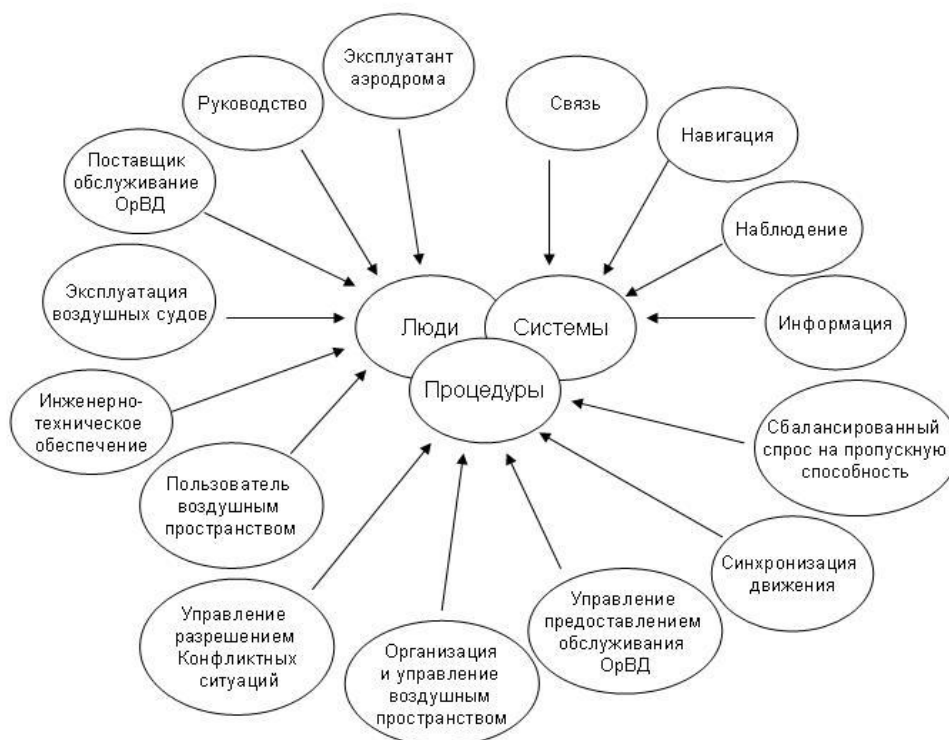


Рис. 3.2. Поток информации в аэродромной зоне



Гармонизация приложений ИКАО по безопасности полетов посредством консолидации приложений: 11 (Обслуживание воздушного движения), 14 (Аэродромы) и 6 (Эксплуатация воздушных судов), является частью системного подхода к управлению безопасностью полетов.

В современном аэропорту в качестве операторов, выполняющих функции по обеспечению полетов, представлены частные и юридические лица. Главным оператором аэропорта, мог бы быть эксплуатант аэродрома, который должен осуществлять мониторинг и эффективный надзор за деятельностью операторов аэропорта в вопросах безопасности полетов.

### **3.2. Обеспечение безопасности движения в пределах рабочей площади аэродрома**

На аэродроме должны быть разработаны и включены в Инструкцию по производству полетов:

- порядок движения воздушных судов по аэродрому с указанием:
  - а) порядка движения (руления) ВС на старт и после посадки;
  - б) мер предосторожности при рулении с учетом условий видимости и состояния РД;
  - в) ответственности за соблюдение правил руления, буксировки и сопровождения ВС должностными лицами;
- схемы стоянок ВС и схемы руления (организации движения ВС);
- порядка управления движением ВС и технических средств при пересечении ими критических зон РМС;
- схемы критических зон РМС;
- схемы расположения транспорта, маршрутов его движения и движения людей по аэродрому. Все средства спецавтотранспорта, участвующие в движении по площади маневрирования аэродрома, должны быть:
  - а) оборудованы средствами аэродромной радиосвязи с руководителем полетов и диспетчерами УВД;
  - б) окрашены с использованием одного преимущественного цвета:
    - красного - для аварийных транспортных средств;
    - желтого - для обслуживающих транспортных средств;
  - в) оборудованы проблесковыми огнями желтого цвета с эффективной силой света не менее 40 и не более 400 кд с частотой вспышек от 60 до 90 в минуту;
  - г) оборудованы передними и задними габаритными огнями, если они используются в условиях ограниченной видимости и в ночное время;
  - д) снабжены буксировочными устройствами для удаления их при выходе из строя.

При движении по площади маневрирования аэродрома группы транспортных средств, участвующих в выполнении определенных работ, допускается отсутствие средств радиосвязи на транспортных средствах, если

они есть на автомашине сопровождения у лица, ответственного за проведение работ, и все участники движения проинструктированы о его порядке. На автомашине лица, ответственного за проведение работ на летной полосе и РД, должен быть установлен радиоприемник для прослушивания радиообмена на частоте диспетчера посадки.

На аэродроме на основе ИПП, действующих нормативов по организации движения воздушных судов, спецавтотранспорта и средств механизации и с учетом местных условий должны быть разработаны:

- схема расстановки и организации движения воздушных судов, спецавтотранспорта и средств механизации на аэродроме;
- схемы подъезда, отъезда и маневрирования спецмашин и механизмов при обслуживании воздушных судов.

Указанные схемы должны быть наглядны, доступны для понимания и изучены всеми водителями и другим персоналом служб, связанных с использованием спецмашин на аэродроме. Для обеспечения безопасности полетов при работе спецмашин на летном поле аэродрома с учетом местных условий и типовой технологии должна быть разработана и утверждена руководителем аэропорта технология взаимодействия служб, обеспечивающих полеты. В случае эксплуатации аэродрома в условиях ограниченной видимости (менее 350 м) должны быть разработаны и внесены в ИПП дополнительные меры по обеспечению безопасности движения ВС в пределах его рабочей площади, а также использованы дополнительные технические средства.

К ним относятся:

Использование специального электронного оборудования, информирующего службу УВД о занятости ВПП и РД:

Радиолокационные станции обзора летного поля (РЛС ОЛП), дающие на индикаторе картину ВПП и РД и их занятости;

Датчики контроля входа/выхода воздушных судов и спецавтотранспорта на РД или блоки РД с соответствующей информацией службе УВД;

Датчики занятости отдельных участков рабочей площади аэродрома с соответствующей информацией службе УВД. Принятие организационных мер по снижению интенсивности движения спецавтотранспорта на путях руления ВС;

Использование при рулении воздушных судов наиболее простой схемы, разрабатываемой специально для руления в условиях плохой видимости;

Полное удаление спецавтотранспорта с маршрута руления воздушного судна до начала его движения;

Сокращение интенсивности движения спецавтотранспорта на рабочей площади аэродрома, вплоть до полного его прекращения в период выполнения взлета, посадки или маневрирования воздушного судна.

Организация сопровождения ВС после посадки и перед взлетом, включая контрольный проезд по ВПП спецавтомашины с руководителем полетов или

работником службы УВД, фиксирующим отсутствие на ВПП других воздушных судов или спецавтотранспорта.

Применение мер, препятствующих ошибочному или случайному выезду на ВПП:

Установка на РД, примыкающих к действующей ВПП, специального светосигнального оборудования (например, огни линии "стоп");

Установка на незадействованных в выполнении полетов РД примыкающих к действующей ВПП, но (в сложных условиях при дальности видимости на ВПП менее 350 м) переносных заграждений, заборов, шлагбаумов и т.д., препятствующих проезду спецавтотранспорта или воздушных судов на ВПП. Объем применения дополнительных мер и средств зависит от местных условий аэродрома, включая: его техническую оснащенность, интенсивность движения воздушных судов и возможности ее уменьшения в данных условиях, сложность конфигурации его ВПП и РД.

## **Глава 4. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АЭРОПОРТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Цели и задачи государственного регулирования**

Государственное регулирование деятельности в области авиации направлено на обеспечение потребностей граждан и экономики в воздушных перевозках, авиационных работах, а также на обеспечение обороны и безопасности государства, охраны интересов государства, безопасности полетов воздушных судов, авиационной и экологической безопасности.

Правительственное регулирование деятельности ГА в любом государстве обычно имеет следующие цели:

- обеспечение транспортных потребностей как внутренних, так и международных, безопасности полетов и авиационной безопасности.
- развитие экономического сектора; обеспечение занятости в области высоких технологий;
- получение доходов;
- обслуживание государственной почтовой системы;
- осуществление поддержки национального развития в технической и экономической областях;
- обеспечение нужд в случае чрезвычайных ситуаций, оказание помощи в случае бедствий;
- обеспечение соответствия международных обязательств государства.

Процесс государственного регулирования деятельности гражданской авиации включает:

- законодательную деятельность: формулирование политики, издание законов и делегирование полузаконодательных функций (правила и руководства) назначенному правительственному органу.

Сосредоточием такой законодательной деятельности является воздушный кодекс, который устанавливает правовые основы использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельности в области авиации, а также обеспечивает выполнение международных обязательств государства;

- каждое государство должно иметь соответствующий административный орган, наделенный функциями и обязанностями по осуществлению надлежащего надзора за выполнением законов в области деятельности Гражданской авиации, не зависящий от авиакомпаний и политического процесса. Административный, полномочный орган (Полномочный Орган Гражданской авиации) должен быть автономным, т.е. должен обладать статусом независимого, административного органа и всеми Полномочиями действовать от своего собственного имени, а также всеми полномочиями и властью в области, определенной законом.

Объем и сфера деятельности Полномочного Органа Гражданской авиации должны соответствовать действительным нуждам страны (население, объем внутреннего и международного воздушного транспорта и уровень экономического развития) и быть адекватным, и чтобы обеспечить соблюдение международных норм эксплуатации и безопасности полетов.

Действительные нужды страны, в условиях перехода экономики на рыночные условия, определяются растущей потребностью в авиаперевозках. Стало реальностью для воздушного транспорта наличие различных видов собственности (государственная, частная, акционерная, смешанная), которые могут взаимодействовать в одном предприятии. Особенно это характерно для наземного комплекса, основу которого составляют аэропорты.

Целью государственной политики по развитию аэродромной (аэропортовой) сети гражданской авиации Российской Федерации является создание необходимых условий для эффективного функционирования воздушного транспорта, обеспечивающих:

- гарантию ответственности государства за обеспечение национальных интересов в области безопасности, готовности к чрезвычайным ситуациям в части инфраструктуры гражданской авиации;

- удовлетворение потребностей населения и экономики в воздушных перевозках и авиационных работах;

- создание инфраструктурных условий для опережающего темпа роста перевозок воздушным транспортом по отношению к росту ВВП;

- безопасность полетов и авиационную безопасность;

- экономическую безопасность Российской Федерации путем сохранения целостности транспортных связей;

повышение конкурентоспособности на международном рынке аэропортовых услуг, в том числе с использованием транзитного потенциала Российской Федерации;

эффективное функционирование, воспроизводство и развитие основных фондов.

Реализация данной цели предполагает совершенствование системы государственного регулирования аэропортовой деятельности в части разработки нормативной правовой базы, устанавливающей правовые и организационные основы функционирования операторов аэропортов Российской Федерации, а именно:

- порядок установления экономически приемлемого уровня арендной платы за земельные участки, являющиеся государственной и муниципальной собственностью и занятые аэродромами (аэропортами);
- классификацию аэродромов и аэропортов, включая формирование перечней аэропортов (аэродромов) национальной опорной аэродромной (аэропортовой) сети и аэродромов (аэропортов) федерального значения;
- порядок деятельности на аэродромах и в аэропортах юридических и физических лиц, включая:
  - экономические отношения субъектов аэропортовой деятельности по использованию имущества аэродромов в аэропортах;
  - понятие оператора аэропорта, которому государство передает аэродром в аренду или концессию, и определение его функций;
  - ограничения на осуществление одним юридическим лицом аэропортовой деятельности (функции оператора аэропорта) и деятельности по организации и выполнению воздушных перевозок, в том числе ограничение права авиаперевозчика на оказание услуг с использованием аэродромной инфраструктуры;
  - обязательные требования к обеспечению эксплуатационной годности и развитию имущества аэродромов, в том числе норм технической эксплуатации и ремонта основных производственных фондов;
  - предоставление федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному в области гражданской авиации, полномочий по определению перечня услуг аэропортов и правил их оказания;
  - правила формирования и применения тарифов, взимания сборов за обслуживание в аэропортах Российской Федерации, в том числе с учетом затрат балансодержателя аэродрома (аэродромов) и с учетом возможности применения операторами аэропортов инвестиционной составляющей;
  - механизм обращения в федеральную собственность аэропортов и (или) аэродромов переданных в собственность субъектам Российской Федерации, в случае, если органами государственной "власти соответствующего субъекта Российской Федерации не обеспечено надлежащее содержание, развитие и организация эксплуатации указанного имущества;

- механизмы снижения издержек операторов аэропортов на оказание услуг по охране аэропортов (аэродромов), определение порядка расчета размера платы за услуги по охране аэропортов (аэродромов);
- систему стандартов, которым должен соответствовать аэродром, его деятельность и объекты, а также порядок поэтапного введения соответствующих стандартов, с учетом международного опыта;
- систему ведения деятельности по обеспечению топливозаправочными услугами в аэропорту, ориентированной на формирование основных доходов топливозаправочных комплексов в аэропортах от оказания сервисных услуг авиакомпаниям, а не от перепродажи топлива, разработки механизмов создания альтернативных топливозаправочных комплексов в крупных аэропортах, возможность свободного доступа авиаперевозчиков к емкостям хранения ГСМ топливозаправочных комплексов в аэропортах;
- порядок формирования, утверждения, издания и опубликования расписания движения воздушных судов, механизм согласования слотов.

Одним из «рычагов» государственного регулирования является сертификация, аттестация и лицензирование в области авиации. В соответствии с Конвенцией о международной гражданской авиации в Приложении ИКАО к конвенции обязательной сертификации подлежат юридические лица – работники и изготовители воздушных судов и другой авиационной техники; авиационные предприятия и индивидуальные предприниматели, осуществляющие техническое обслуживание и ремонт авиационной техники: аэродромы, аэропорты; образовательные учреждения, осуществляющие подготовку специалистов соответствующего уровня согласно перечням должностей авиационного персонала воздушные суда, авиационные двигатели, воздушные винты, бортовое и наземное авиационное оборудование, и другие объекты, а также юридические лица, деятельность которых непосредственно связана с обеспечением безопасности полетов воздушных судов или авиационной безопасности.

Обязательной аттестации подлежит авиационный персонал. К авиационному персоналу относятся лица, имеющие специальную подготовку и сертификат (свидетельство) и осуществляющие деятельность по обеспечению безопасности полетов воздушных судов или авиационной безопасности, а также деятельности по организации, выполнению, обеспечению и обслуживанию воздушных перевозок и полетов воздушных судов авиационных работ, организации использования воздушного пространства, организации и обслуживанию воздушного движения.

Лица из числа авиационного персонала гражданской авиации допускаются к деятельности при наличии сертификата (свидетельства). Требования, предъявляемые к авиационному персоналу гражданской авиации, устанавливаются федеральными авиационными правилами.

Обязательные сертификация и аттестация осуществляются специально уполномоченными органами, на которые возложены организациями проведение

обязательных сертификации и аттестации. Требования к проведению обязательных сертификации и аттестации и порядок их проведения, установленные федеральными авиационными правилами, обязательны для соблюдения всеми федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также юридическими лицами и гражданами.

Лицензированию подлежат:

деятельность по осуществлению и обеспечению воздушных перевозок (внутренних и международных) пассажиров, багажа, грузов и почты на коммерческой основе; деятельность по обслуживанию воздушного движения, а также по обслуживанию воздушных судов, пассажиров, багажа, грузов и почты на аэродромах и в аэропортах; авиационные работы для обеспечения, потребностей граждан и юридических лиц, в том числе авиационные работы, выполняемые в воздушном пространстве иностранных государств и деятельность по обеспечению авиационных работ; подготовка специалистов соответствующего уровня согласно перечням должностей авиационного персонала; деятельность общественных организаций в области авиации по:

подготовке специалистов соответствующего уровня авиационного персонала для обеспечения полетов воздушных судов авиации общего назначения, предназначенных для спортивных, учебных, рекламных и иных целей; осуществлению контроля над техническим состоянием и безопасностью эксплуатации воздушных судов авиации общего назначения.

Выдача соответствующих лицензий гражданам и юридическим лицам при отсутствии сертификатов запрещается.

Некоммерческая деятельность в области государственной, экспериментальной и гражданской авиации, в том числе авиации общего назначения, может осуществляться без лицензии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гражданская авиация России, зародившаяся в XX веке и за относительно короткий срок достигшая небывалого размаха, к концу века потеряла не только темпы развития, но и статус мировой авиационной державы. Начавшаяся структурная перестройка в авиационной промышленности и ГА в 90-х годах XX века привела к снижению объёмов перевозок в 3 раза к уже достигнутому уровню, а авиационная промышленность практически прекратила выпуск гражданских ВС.

Количество действующих аэродромов на территории России с 1992 года в настоящее время сократилось с 1302 до 351. Только в 2006 году было выведено из эксплуатации 32 аэродрома. Выбытие аэродромов из реестра в основном происходит за счет региональных и местных аэродромов с грунтовым покрытием. За период с 1992 года выбыло 826 грунтовых аэродромов, что составляет 87% от общего числа сокращенных аэродромов.

В концепции развития аэродромной (аэропортовой) сети Российской Федерации на период до 2020 года представлен прогноз выбытия аэродромов при базовом сценарии (рис 4.1)

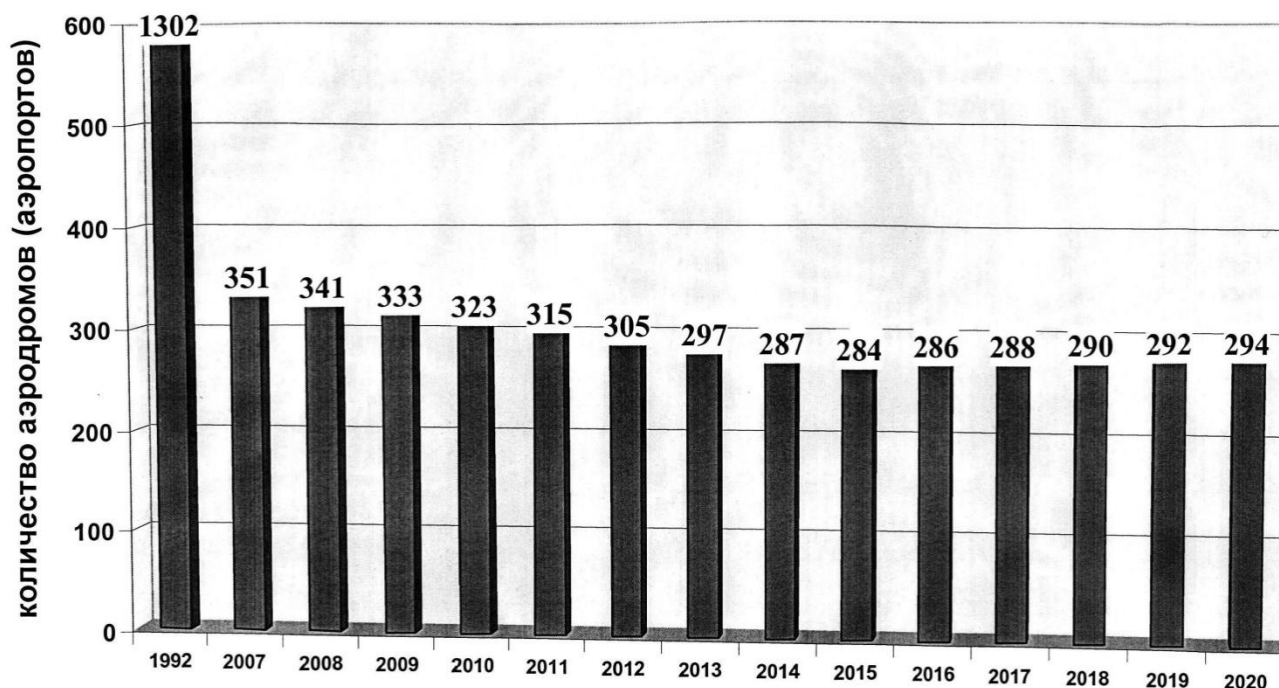


Рис. 4.1. Прогноз выбытия аэродромов при базовом сценарии



Восемнадцатилетний период перестройки оказался недостаточным для стабилизации. По самым оптимистичным прогнозам для восстановления достигнутых показателей начала 90-х потребуется не менее 20 лет (рис. 4.2)

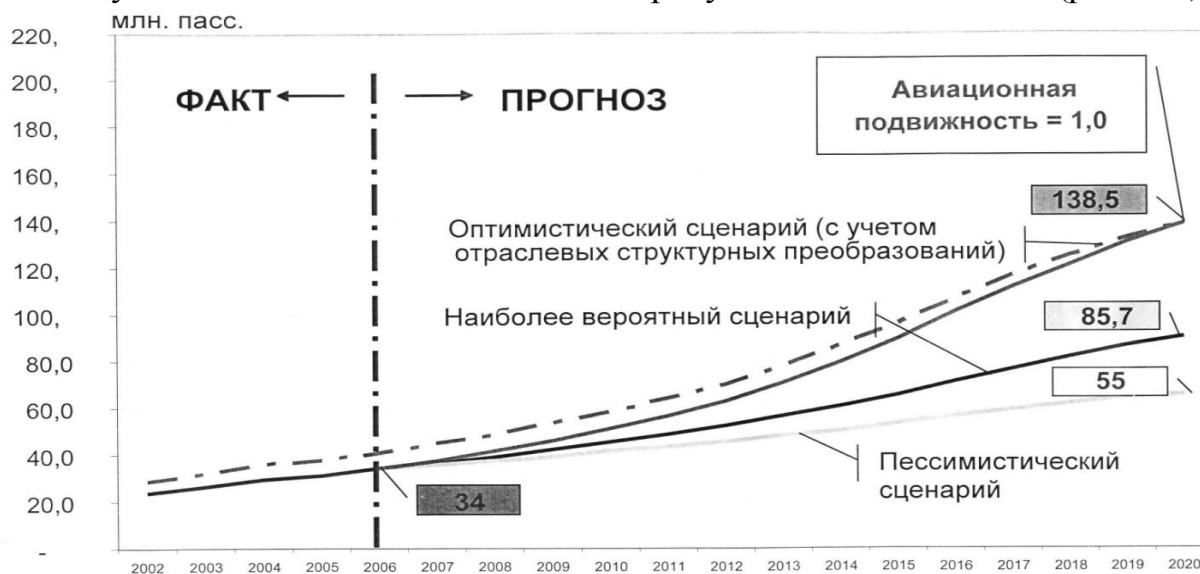


Рис 4.2. Прогноз отправок пассажиров из аэропортов Российской Федерации до 2020 года

Поэтому очень важны шаги, предпринимаемые правительством России по выходу ГА из кризисного состояния.

Организация и выполнение лётной работы, ОВД (УВД), техническое обслуживание и ремонта ВС, эксплуатация аэродромов, обеспечение полетов - наиболее сложные направления деятельности воздушного транспорта. Это связано с тем, что указанные направления наиболее технически оснащены, автоматизированы, концентрируют труд большого количества специалистов для решения конечной цели - безопасного выполнения конкретного полёта.

Сбалансированное развитие аэродромной и аэронавигационной инфраструктур, повысит эффективность функционирования всей авиатранспортной системы. «Автономный» полет по оптимальным траекториям предусматривает гибкое использование воздушного пространства с использованием принципов зональной навигации на маршруте и в районах аэродрома.

Перспективная аэронавигационная система позволит принимать решения о предоставлении пользователям предпочтительного, с точки зрения экономии, топлива, маршрута и эшелона полета в режиме реального времени, на базе автоматизированного взаимодействия аэронавигационной системы с эксплуатантами воздушных судов и службами аэропортов. Осуществление эволюционного перехода к перспективным системам навигации должно включать в себя наземные и спутниковые средства обеспечения полетов, как на маршруте, так и в районе аэродрома и при заходе на посадку и посадке.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Основные элементы аэродромов и вертодромов. Что общего?
2. Особенности эксплуатации вертодромов в зимний и летний период.
3. В чем отличие взлёта по самолётному и вертолётному?
4. Кто принимает решение о производстве полётов на аэродроме?
5. Какие элементы аэродрома входят в площадь маркирования?
6. Системы управления БП в аэропорту.

## СОКРАЩЕНИЕ СЛОВ И СЛОВСОЧЕТАНИЙ

АСК – аварийно-спасательная команда  
АТС – авиатранспортная система  
АДП – аэродромный диспетчерский пункт  
АМСГ – авиационная метеорологическая станция (гражданская)  
АСС – аварийно-спасательная станция  
АТБ – авиационно-техническая база  
АТИС – служба автоматической передачи информации в районе аэродрома  
БПРМ – ближняя приводная радиостанция с радиомаркером  
БПРС – ближняя приводная радиостанция  
БПБ – боковая полоса безопасности  
БАСА – база аэродромной службы аэропорта  
ВПП – взлетно-посадочная полоса  
ГВПП – грунтовая взлетно-посадочная полоса  
ГРМ – глиссадный радиомаяк  
ГА – гражданская авиация  
ГСМ – горюче-смазочные материалы  
ДПК – диспетчерский пункт круга  
ДПП – диспетчерский пункт подхода  
ДПР – диспетчерский пункт руления  
ДПРМ – дальняя приводная радиостанция с маркером  
ДПСР – диспетчерский пункт системы посадки  
ЕСОрВД – единая система организации воздушного движения  
ИАС – инженерно-авиационная служба  
ИВПП – взлетно-посадочная полоса с искусственным покрытием  
ИКАО – Международная организация гражданской авиации (от англ. International Civil Aviation Organization)  
КПД – командно-диспетчерский пункт  
КПТ – концевая полоса торможения  
КПБ – концевая полоса безопасности  
КРМ – курсовой радиомаяк  
Ксц – коэффициент сцепления на ИВПП  
КТА – контрольная точка аэродрома  
ЛП – летная полоса  
МВЛ – местная воздушная линия  
МДВ – метеорологическая дальность видимости  
МК – магнитный курс  
МРМ – маркерный радиомаяк  
МТРФ – Министерство транспорта Российской Федерации  
НГЭА – нормы годности к эксплуатации аэродромов  
ОВИ – огни высокой интенсивности  
ОВД – обслуживание воздушного движения  
ОМИ – огни малой интенсивности

ОПРС – отдельная приводная радиостанция  
ОрВД – организация воздушного движения  
ОРЛ – обзорный радиолокатор  
ОСП – оборудование системы посадки  
ПВП – правила визуальных полетов  
ПДП – пункт диспетчера посадки  
ППП – правила полетов по приборам  
ПРЛ – посадочный радиолокатор  
ПСР – пожарно-спасательный расчет  
ПСГ – поисково-спасательная группа  
РД – рулежная дорожка  
РДВ – располагаемая дистанция взлета  
РДВП – располагаемая дистанция прерванного взлета  
РДР – располагаемая дистанция разбега  
РПД – располагаемая посадочная дистанция РЛК – радиолокационный контроль  
РЛЭ – руководство по летной эксплуатации  
РП – руководитель полетов  
РСБП – радиотехническая система ближней навигации  
РТО – радиотехническое оборудование  
РТС – радиотехнические средства  
СДП – стартовый диспетчерский пункт  
СЗ – свободная зона  
СОП – служба организации перевозок  
СП – система посадки  
ССО – светосигнальное оборудование  
СТТ – служебно-техническая территория  
ТЗК – топливозаправочный комплекс  
ТО – техническое обслуживание  
УВД – управление воздушным движением  
ЭРТОС – эксплуатация радиотехнического оборудования и связи  
ЭСТОП – эксплуатация светотехнического оборудования  
ACN – классификационное число самолетов  
AFTN – сеть авиационной фиксированной электросвязи (от. англ. Aeronautical Telecommunication Network)  
CVR – калифорнийское число несущей способности  
DH – относительная высота принятия решения  
PCN – классификационное число покрытия  
RVR – дальность видимости на ВПП

## ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по подготовке руководства по производству полётов эксплуатанта (Приложение к сборнику “Безопасность полётов, сертификация и лицензирование”). – М., 1999.
2. Методические рекомендации по разработке и внедрению системы качества авиапредприятиями Гражданской авиации Российской Федерации (Приложение к сборнику “Безопасность полётов, сертификация и лицензирование”). – М., 1999.
3. Ю.А. ЮРКИН. Аэродромы и аэропорты. – М.: МГТУ ГА, 2000.
4. А.И.Рогачёв, А.М.Лебедев Орнитологическое обеспечение безопасности полётов: учебное пособие. – М.:Транспорт,1984.
5. Ю. А. Юркин. Организация летной работы. – М.: МГТУ ГА, 2000.
6. Приложение 14 ИКАО ”Аэродромы”:Т.2. «Вертодромы».
7. Федеральный закон «О государственном регулировании развития авиации» от 08.01.1998, № 10-ФЗ.
8. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22 сентября 1999 г., № 1084.
9. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 12.05.2005, №45.
10. Руководство по экономике аэропортов ИКАО (ICAO Airport Economics Manual, Doc 9562).

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. ВЕРТОДРОМЫ И ПОСАДОЧНЫЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТОВ	4
1.1. Основные определения и общие требования.....	4
1.2. Постоянные вертодромы.....	5
1.3. Летные полосы, полосы воздушных подходов, плоскости ограничения препятствий.....	6
1.4. Места стоянок, рулежные дорожки и перроны.....	8
1.5. Территория служебно-технической застройки.....	9
1.6. Маркировка вертодромов.....	10
1.7. Временные вертодромы.....	10
Глава 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АЭРОДРОМОВ. СЕРТИФИКАЦИЯ АЭРОДРОМОВ.....	11
2.1. Основные требования.....	11
2.2. Ремонтпригодность.....	12
2.3. Капитальный и текущий ремонт.....	13
2.4. Зимнее содержание аэродромов.....	15
2.5. Порядок выполнения работ на аэродроме.....	17
2.6. Летнее содержание аэродромов.....	21
Глава 3. БЕЗОПАСНОСТЬ В АЭРОПОРТУ.....	22
3.1. Система управления безопасностью полетов в аэропорту.....	22
3.2. Обеспечение безопасности движения в пределах рабочей площади аэродрома.....	27
Глава 4. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АЭРОПОРТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	29
4.1. Цели и задачи государственного регулирования.....	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	34
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	36
СОКРАЩЕНИЕ СЛОВ И СЛОВСОЧЕТАНИЙ.....	37
ЛИТЕРАТУРА.....	39