

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

---

**Кафедра безопасности полётов и жизнедеятельности**

**П.М. Поляков, Н.Н. Медведева, С.В. Монахова**

## **ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ**

**Тексты лекций**

Утверждено Редакционно-  
издательским советом МГТУ ГА  
в качестве учебного пособия

Москва  
2019

УДК  
ББК 053-082  
П54

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Московского государственного технического университета ГА

Рецензенты:

*Прозоров С.Е.* (МГТУ ГА) – проф. канд. техн. наук, доцент;  
*Туркин И.К.* (МАИ) – д-р техн. наук, профессор

**Поляков П.М.**

П54 Введение в профессию: тексты лекций. / П.М. Поляков, Н.Н. Медведева, С.В. Монахова. — Воронеж «ООО МИР», 2019. — 60 с.

ISBN 978-5-6042751-7-7

Данные тексты лекций содержат тексты лекций по дисциплине «Введение в профессию» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» и предназначено для формирования профессиональной культуры безопасности (готовности и способности использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности по направлению профессиональной деятельности), характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритетных.

Содержание пособия включает материал 12 часов лекций, учитывает требования ФГОС ВПО и полностью соответствует Рабочей программе дисциплины «Введение в профессию».

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры 11.09.2018 г. и методического совета 11.10.2018 г.

**ББК 053-082**  
**Св. тем. план 2018 г.**  
**поз. 9**

ПОЛЯКОВ Павел Михайлович, МЕДВЕДЕВА Наталья Николаевна,  
МОНАХОВА Светлана Валерьевна

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ  
Тексты лекций

*В авторской редакции*

Подписано в печать 07.11.2018 г.  
Формат 60x80/16 Печ. л. Усл. печ. 3,49  
л.5 Заказ 396/090443 Тираж 30 экз.

Московский государственный технический университет ГА  
125993 Москва, Кронштадтский бульвар, д.20

Отпечатано ООО «МИР»

394033, г. Воронеж, Ленинский пр-т 119А, лит. Я, оф.215

© Московский государственный  
технический университет ГА, 2019

## **ВВЕДЕНИЕ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины «Введение в профессию». Основные аспекты проблем безопасности также подлежат обязательному рассмотрению в курсовых проектах и выпускных квалификационных работах.

Предлагаемое учебное пособие представляет собой текст лекций по дисциплине «Введение в профессию». Содержание учебного пособия соответствует рекомендациям Примерной учебной программы дисциплины «Введение в профессию», рекомендованной Минобрнауки РФ для всех направлений ВПО и полностью соответствует рабочей программе дисциплины, утвержденной руководством УМО МГТУГА.

В пособии отражен широкий спектр рассматриваемых вопросов, начиная с истории Университета, системы образования, организации обучения и заканчивая характеристиками элементов авиационной транспортной системы и обеспечения техносферной безопасности.

Пособие содержит тексты лекций по дисциплине «Введение в профессию» и предназначено для формирования профессиональной культуры безопасности (готовности и способности использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности по направлению профессиональной деятельности), характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритетных.

Содержание пособия включает материал 12 часов лекций, учитывает требования ФГОС ВПО и полностью соответствует Рабочей программе дисциплины «Введение в профессию», содержит, в том числе, шесть рисунков и три таблицы.

Актуальность предлагаемого учебного пособия подтверждается тем обстоятельством, что до настоящего времени учебные пособия по дисциплине «Введение в профессию» для студентов специальности 20.03.01 – «Техносферная безопасность» в МГТУ ГА не издавались.

## **РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 1.1. Структура Московского государственного технического университета гражданской авиации.**

Московский государственный технический университет гражданской авиации (МГТУ ГА) (бывший Московский институт инженеров гражданской авиации - МИИГА) Основан в 1971 году. Ведущее высшее учебное заведение России по подготовке авиационных специалистов эксплуатационного профиля для гражданской авиации.

В 1948 году в Москве был открыт учебно-консультационный пункт Киевского института инженеров гражданской авиации для студентов-заочников, работавших в Московском авиационном узле. В октябре 1951 года этот учебно-консультационный пункт был преобразован в Московское заочное отделение КИИГА, размещавшееся на территории сегодняшнего аэровокзала на Ленинградском проспекте. Отделение возглавил участник Великой Отечественной войны, опытный организатор М.А. Рыжевский. В сентябре 1961 года Московское заочное отделение было преобразовано в Московский филиал КИИГА по заочному обучению. М.А. Рыжевский был назначен директором филиала.

В начале 70-х годов руководством Министерства гражданской авиации было принято решение о создании в Москве института инженеров гражданской авиации, поскольку крупнейший в стране Московский аэроузел развивался особенно быстро, и фи-

лиал Киевского института инженеров гражданской авиации уже не мог справиться с задачей увеличения численности авиационных специалистов.

16 апреля 1971 года было подписано постановление Совета Министров СССР «Об организации Московского института инженеров гражданской авиации». На его основании 17 мая 1971 года издан приказ министра гражданской авиации СССР Б.П. Бугаева с аналогичным названием. Приказом министра ГА СССР предписывалось:

1. Организовать с 1 июня 1971г. на базе Московского филиала Киевского института инженеров гражданской авиации Московский институт инженеров гражданской авиации для подготовки инженерных кадров по дневной и заочной формам обучения.

2. Организовать в составе Московского института инженеров гражданской авиации следующие факультеты и кафедры:

а) факультеты: общетехнический, механический, электрорадиотехнический;

б) кафедры: марксизма-ленинизма, общетехнических дисциплин, высшей математики и механики, физики и химии, иностранных языков, электротехники и авиационного электрооборудования, авиационных приборов и вычислительной техники, радиотехники, радиотехнических устройств, теории и конструкции летательных аппаратов и авиадвигателей, технической эксплуатации и ремонта ЛА и АД.

В начале июля 1971 года был объявлен первый набор студентов на 1 курс дневного отделения абитуриентов только мужского пола для приобретения ими за 5 лет и 6 месяцев учебы следующих специальностей: эксплуатация самолетов и авиадвигателей, техническая эксплуатация авиационного радиооборудования, техническая эксплуатация авиационных приборов и электрооборудования самолетов. С 1 сентября 1971 года на 1 курс дневного отделения были зачислены 77 слушателей подготовительного отделения и 143 абитуриента, сдавших конкурсные вступительные экзамены.

В институте в первый год его становления обучалось 2503 студента, из них 220 студентов дневного отделения и 2283 - заочного. Работало 77 штатных преподавателей, из них - 7 докторов и 34 кандидата наук. Ученое звание профессора имели 8, доцента - 29 преподавателей, а в целом 78 % преподавателей имели ученые звания и степени. 69 % были моложе 50 лет, 80% имели стаж педагогической работы свыше 5 лет.

В июне 1972 году создается самостоятельный заочный факультет, а заочные механический и электрорадиотехнический факультеты преобразуются в дневные факультеты.

Важным событием для становления и развития института в последующие годы стало заседание Коллегии МГА СССР 10 февраля 1972 года, которая, заслушав доклад ректора МИИГА о состоянии и перспективах развития института, приняла решение оказать всемерную поддержку МИИГА в создании современной учебно-лабораторной базы и быстрейшем его становлении. Для учебных целей институту стали выделяться самолеты, вертолеты и необходимое оборудование, средства на строительство нового учебного здания рядом с институтом и жилого дома для преподавателей и сотрудников. На основании решений Коллегии Совет института рассмотрел перспективную структуру МИИГА, утвердил план развития научно-исследовательской работы и создания научно-экспериментальной базы. Было принято решение об открытии аспирантуры.

В соответствии с заданием Министерства ГА в институте началась переподготовка руководящих кадров отрасли. С 15 февраля 1972 года приказом министра в состав МИИГА были включены курсы по повышению квалификации командно-руководящего состава гражданской авиации.

В августе 1972 года был произведен набор студентов еще по двум вновь открытым специальностям дневного обучения: электронно-вычислительные машины; автоматизированные системы управления.

С 1 сентября 1974 года в институте началась подготовка инженеров-экономистов по специальности «Организация и планирование производства в ГА», а

через год был организован третий дневной факультет - факультет автоматике и вычислительной техники.

В феврале 1977 года институт сделал первый выпуск авиаинженеров дневной формы обучения на механическом и электрорадиотехническом факультетах, а в июне защитили дипломные проекты первые выпускники факультета автоматике и вычислительной техники. Каждый третий дипломный проект был выполнен по заявке авиапредприятий. Всего дневное отделение окончили 246 студентов, из них 106 получили дипломы с отличием. Заочный факультет окончили в том году 292 человека и 96 из них также получили дипломы с отличием. Дальнейшее развитие получила научно-исследовательская работа. С 1978 года Министерство ГА утвердило для МИИГА главные направления научных исследований.

Заметный рост произошел в изобретательской и рационализаторской работе. В институте действовало 4 общественных патентных бюро. Стал издаваться сборник «Рационализаторские предложения, используемые в МИИГА».

К концу 70-х годов на Курсах повышения квалификации руководящего состава ГА прошли обучение две группы начальников территориальных управлений ГА и их первых заместителей, одна группа директоров заводов ГА, несколько групп работников центрального аппарата МГА. В июне 1981 года МИИГА отметил своё десятилетие. К этому времени институт имел 4 факультета и 27 кафедр. В его стенах работало 285 преподавателей, среди которых 26 докторов и 170 кандидатов наук, обучалось 4400 студентов, из них около 2000 - на дневном отделении.

За десять лет своей деятельности институт выпустил 3890 инженеров, 80 человек окончили аспирантуру, 22 преподавателя стали кандидатами наук, 4 преподавателя защитили докторские диссертации. 14 преподавателям было присвоено ученое звание профессора и 50 преподавателям — доцента.

Активному развитию института способствовала помощь МГА и предприятий отрасли в оснащении его учебной базы новыми типами самолетов (Ту-154М, Ил-62М, Ил-86 и т. д.), авиационным и радиоэлектронным оборудованием, вычислительной техникой и техническими средствами обучения.

В июле 1986 году был создан факультет по переподготовке руководящих кадров для работы в представительствах Аэрофлота за рубежом. В состав факультета вошли: кафедра международных воздушных сообщений, кафедра языковой подготовки заграничных кадров, курсы повышения квалификации для внешнеэкономической деятельности, отраслевая научно-исследовательская лаборатория. К работе на факультете привлекались руководящие работники МГА, сотрудники ЦУМВС, ГосНИИГА, СЭВ, МВС, преподаватели АНХ и МГИМО. На рубеже 80-х-90-х важнейшей задачей института стал переход на многоуровневую подготовку специалистов. Была разработана образовательно-профессиональная программа подготовки бакалавров по направлению «Эксплуатация авиационной и космической техники», утвержден перечень программ подготовки магистров.

В 1992 году на базе МИИГА создаётся учебно-методическое объединение (УМО) вузов России по трем эксплуатационным специальностям.

Продолжена работа по открытию новых специальностей. В 1993 году произведен первый набор студентов на специальность «Прикладная математика».

Под руководством ведущих ученых института выполнено немало фундаментальных и прикладных исследований, результаты которых нашли отражение во многих учебниках, монографиях и научных статьях. Их многочисленные ученики успешно защитили кандидатские и докторские диссертации. В стенах вуза с 1981 года регулярно проводятся всесоюзные, республиканские и международные научные конференции, выпускаются сборники научных работ. За период развития вуза увеличилось число специализированных советов по защите диссертаций. Если в 1980 году в институте был

только 1 кандидатский совет, то в 1996 году уже работало 3 докторских (по 6 специальностям) и один кандидатский совет (по 3 специальностям).

Успехи в развитии ВУЗа в значительной степени связаны с развитием его материальной базы. В 1987 году была введена в эксплуатацию первая очередь нового учебно-лабораторного комплекса (УЛК) института на Кронштадтском бульваре, полностью строительство завершилось в 1989 году. Новый учебно-лабораторный комплекс стал красой и гордостью института. Он расположен на территории 18 га в садово-парковой зоне Москвы в окружении системы Головинских прудов. В корпусах, общая площадь которых 37 тыс. м<sup>2</sup>, разместились прекрасные аудитории и лаборатории, дисплейные классы, оборудованные современной вычислительной техникой, библиотека с хранилищем на 800 тысяч книг, оснащенная компьютерной информационно-поисковой системой. В УЛК имеются: киноконцертный зал на 600 мест, оборудованный современной кино- и видеопроекционной аппаратурой, акустическими и осветительными системами; многофункциональный спортивно-оздоровительный комплекс для занятий баскетболом, волейболом, теннисом, художественной и атлетической гимнастикой, тяжелой атлетикой и борьбой. Пространство между комплексом зданий и Головинскими прудами занимает университетский стадион, включающий футбольное поле с беговыми дорожками и легкоатлетическими секторами, гимнастическую площадку, теннисные корты, лыжную трассу.

Одновременно со строительством УЛК проводилась большая работа по оснащению учебной АТБ, учебной базы ЭРТОС и базы средств механизации современной авиационной техникой и средствами её обслуживания.

По рейтинговой оценке вузов Государственным комитетом по высшей школе в октябре 1991 года МИИГА занял 3-е место среди отраслевых вузов транспорта России. Значительным событием в жизни вуза была его аттестация в апреле 1992 года. Решение аттестационной комиссии было единодушным - ВУЗ аттестовать и рекомендовать соответствующим инстанциям рассмотреть вопрос о присвоении ему статуса «технического университета». В июле 1993 года приказом Председателя Госкомитета по высшему образованию Московский институт инженеров гражданской авиации (МИИГА) переименован в Московский государственный технический университет гражданской авиации (МГТУ ГА).

Продолжали открываться новые специальности. В 1996 году открыта подготовка инженеров по специальности «Безопасность технологических процессов и производств». С 2002-го начата подготовка по специальности «Связи с общественностью». Создан новый факультет менеджмента и общественных коммуникаций.

2 ноября 2007 года ректором университета стал заместитель Генерального директора ОАО «Аэрофлот» Заслуженный юрист РФ, профессор, доктор юридических наук Борис Петрович Елисеев. Вместе с ним к управлению университетом приступила новая смена молодых руководителей, половина из которых является его выпускниками.

Сегодня МГТУ ГА является ведущим высшим учебным заведением России по подготовке авиационных специалистов эксплуатационного профиля для гражданской авиации. В его структуре 5 факультетов, 9 отраслевых научно-исследовательских лабораторий, Центр переподготовки и повышения квалификации кадров воздушного транспорта РФ. Университет имеет два филиала в Иркутске и Ростове-на-Дону, а также 4 авиационных технических колледжей в городах Егорьевске, Кирсанове, Рыльске и Троицке. Всего в университете и его филиалах работают свыше 680 профессоров, доцентов и преподавателей, из которых 330 человек, в том числе 56 доктора и 170 кандидата наук, ведут подготовку по программам высшего профессионального образования. Обучение курсантов по программам среднего профессионального образования проводят 350 преподавателей.

21 февраля 2013 года состоялись выборы ректора МГТУ ГА, на которых был избран действующий ректор Борис Елисеев. 27 февраля он вступил в должность на

новый пятилетний срок. Кроме Елисеева в выборах участвовал директор Иркутского филиала МГТУ ГА Олег Горбачев и научный сотрудник студенческого конструкторского бюро отдела научной работы МГТУ ГА Игорь Никитин, летавший с президентом России Владимиром Путиным в «Полете надежды».

Московский государственный технический университет гражданской авиации (МГТУ ГА) по итогам авторитетного всероссийского конкурса вошел в сотню лучших вузов России. Решением Независимого общественного совета конкурса университет был награжден Дипломом лауреата и Золотой медалью.

#### Общая характеристика МГТУ ГА

МГТУ ГА является вертикально-интегрированным образовательным комплексом, построенным в рамках концепции развития транспортного образования. В Университете реализована концепция обучения в течение жизни (не одно образование на всю жизнь, а образование всю жизнь), выстроена система непрерывного образования.

МГТУ ГА зарегистрирован в системе ИСАО. Данный факт подтверждает, что наши образовательные программы полностью ориентированы на потребности гражданской авиации и соответствуют требованиям ИСАО, предъявляемым к учебным заведениям.

МГТУ ГА является базовым вузом Учебно-методического объединения (УМО) высших учебных заведений РФ по образованию в области эксплуатации авиационной и космической техники. В состав УМО входят 23 ВУЗа России и 6 ВУЗов стран СНГ, что позволило университету не только подготовить новые образовательные стандарты по эксплуатационным специальностям, но и привлечь к данной работе ведущих специалистов предприятий гражданской авиации. Важнейшим аспектом развития системы всего российского образования на современном этапе является переход к принципиально новой системе подготовки в рамках стандартов 3-го поколения, где 50 % изучаемых дисциплин определяется потребностями предприятий гражданской авиацией, то есть в разработке основных образовательных программ активное участие принимает работодатель. Переход к уровневой системе образования подразумевает не только двухуровневую систему высшего образования (бакалавр + специалист, магистр), но и создание условий для исследовательской деятельности.

Научно-образовательный комплекс МГТУ ГА представляет собой инновационную форму сетевого взаимодействия отраслевой науки, образования и производства. Подобные формы сотрудничества реализованы также на базе филиалов высшего профессионального образования в Южном и Сибирском федеральных округах. О результатах такого взаимодействия можно судить, например, по общему объему выполняемых научно-исследовательских работ и оказываемых научных услуг по договорам с предприятиями и организациями гражданской авиации.

В современных условиях государством предъявляются высокие требования к показателям, характеризующим эффективность вузов. В университете постоянно ведется работа, направленная на повышение качества набора абитуриентов, проводятся общие и специализированные (как для одной специальности, так и для отдельного авиапредприятия) дни открытых дверей. Преподаватели МГТУ ГА проводят открытые лекции в школах. В результате такой планомерной работы значительно вырос интерес к университету у абитуриентов (при сокращающемся выпуске школьников), что сказалось не только на количестве поданных заявлений, но и на росте среднего балла ЕГЭ. Так только за 4 последние года вдвое сократился выпуск из школ г. Москвы, при этом востребованность специальностей МГТУ ГА выросла в 2 раза (количество поданных заявлений).

Международные партнеры:

– Airbus S.A.S (Тулуза) - одна из крупнейших авиастроительных компаний мира;

- SITA по вопросам менеджмента авиационных организаций и исследования технических характеристик авиационных двигателей;
- Университет гражданской авиации Тегерана, сотрудничество в вопросах профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, обмена опытом, содействия проведению совместных научных исследований и издания совместных научных трудов;
- Чешский технический университет, в области эксплуатационной безопасности;
- Болтонский Институт Высшего Образования (г.Болтон);
- Университет Брунеля (Лондон), сотрудничество в образовательной и научно-практической деятельности;
- Китайский институт гражданской авиации (Гянь Дзинь);
- Развивающаяся главная компания по пограничной торговле «Гуан Лянь»; фирма «Интеллект Сервис» (Лан Фан);
- Северо-Западный политехнический университет (Сиань);
- Технологический институт им. короля Монгкута «КMITNB» (Бангкок) обмена опытом в области разработки и эксплуатации авиационной техники;
- Технический университет «Кейп Текникон» (Кейптаун);
- Варшавский технологический университет (Политехника Варшавска) (Варшава);
- Делфтский технологический университет, Электротехнический факультет (Международный исследовательский центр телекоммуникаций и радиолокации (IRCTR)) (Делфт);
- Авиационный институт Рижского Технического университета (Рига), сотрудничество учебно-методической и научно-исследовательской работы в области самолетостроения и аэродинамических исследований;
- АО Рижский институт аэронавигации (Рига);
- Научно-консалтинговая компания SIA PRIZE ITM, (Рига);
- Институт транспорта и связи, (Рига);
- Министерство Высшего образования Науки и технологии Республики Кения (Найроби);
- Управление гражданской авиации Республики Судан;
- Монгольский государственный университет науки и технологии;
- Департамент гражданской авиации Монголии;
- Монгольский государственный университет;
- Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Казаэропроект» комитета гражданской авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан;
- АО «Академия гражданской авиации» (Алматы);
- Институт эксплуатации авиационной техники (Бордо);
- Национальная академия гражданской авиации ENAC – SEFA;
- ООО Центр поддержки национальных производителей;
- Ханойский технический университет (Ханой);
- Таджикский технический университет им. академика М. С. Осими;
- Вильнюсский технический университет им. Гедиминаса (Вильнюс);
- Национальный институт стипендий Республики Ангола;
- Варненски Свободен университет «Черноризец Храбър» (Варна);
- Технический университет София (София);
- Технический университет города Варна;
- Институт гражданской авиации Республики Куба;
- Компания «Airways International Ltd»;
- Центр университетского образования «Сити-Колледж»;



– Учреждение образования «Минский государственный высший авиационный колледж» (Минск).

В структуре МГТУ ГА факультеты:

- Механический;
- Авиационных систем и комплексов (ФАСК) (бывш. ФРЭОиВТ, ФАО);
- Управления на воздушном транспорте (ФУВТ) (бывш. ФМОК);
- Прикладной математики и вычислительной техники (ФПМВТ);
- Заочный факультет

Научная работа.

В университете ведётся множество разработок в научной сфере. Университет уже сегодня соответствует статусу национального исследовательского университета по показателям научно-исследовательской деятельности. Научно-исследовательские работы выполняются по очень широкому спектру актуальных проблем и задач, стоящих перед гражданской авиацией. Большой цикл работ был выполнен по оценке влияния коррозионных поражений на усталостную долговечность материалов конструкции планера самолетов. Высокую оценку со стороны заказчиков получили:

- разработка и эксплуатация сверхлегких летательных аппаратов;
- исследование влияния опасных факторов на безопасность полетов;
- применение технологий комбинированной реальности для онлайн-ового справочника с трехмерными моделями узлов авиатехники;
- технологии комбинированной реальности для виртуальной визуализации посадочной глиссады на основе систем ГЛОНАСС/GPS;
- создание современной компьютерной системы профессиональной подготовки летного состава, обеспечивающей автоматизированный контроль за процессом обучения в реальном масштабе времени;
- разработка стратегии оптимизации затрат на приобретение квот на выбросы парниковых газов для группы «Аэрофлот» (выполнение директивы Европарламента от 2008 г. EU ETS);
- исследование устойчивости и управляемости воздушных судов при воздействии внешних возмущений.

К серьезным инновационным разработкам относятся работы ученых по созданию современной компьютерной системы профессиональной подготовки летного состава, обеспечивающей автоматизированный контроль за процессом обучения в реальном масштабе времени, а также разработку тактико-технических требований к типовому учебному классу для подготовки и поддержания квалификации персонала УВД. Сотрудничество с отраслевыми предприятиями позволило наладить взаимодействие и инновационной сфере, которое выразилось в значительном увеличении количества договоров на выполнение научно-исследовательских работ. Только на 1 октября текущего года нами было заключено 16 договоров с отраслевыми заказчиками, при этом в стадии подписания находится еще 7 договоров. Значительное внимание учеными МГТУ ГА уделяется проблемам обеспечения безопасности полетов. К числу уникальных разработок можно отнести защищенный патентом способ обеспечения орнитологической безопасности аэропорта, интерес к которому уже проявили ряд авиакомпаний и аэропортов России. Разработанные методы позволяют, например, при использовании колебаний в миллиметровом диапазоне волн изменять микроциркуляцию в кровеносной и нервной системах. Эти колебания наиболее сильно проявляются, если для модуляции используется сигнал, который соответствует крику птицы - хищника.

На сегодняшний день одной из самых передовых разработок является программно-аппаратный комплекс очков дополненной реальности. В октябре 2012 года очки дополненной реальности вызвали большой интерес у прессы. Такие очки помогут лёт-

чикам в экстремальной ситуации при отказе приборов и автопилота в условиях нулевой видимости посадить самолёт на ВПП, тем самым сохранить жизнь и здоровье пассажиров.

Кроме этого у данных очков есть множество применений. Например, диспетчер на диспетчерской вышке в аэропорту может видеть приближающийся самолёт в воздухе за много километров. Или применение в учебном процессе совместно с методическими пособиями, на странице которого нанесён двумерный бар-код. При открытии страницы такого пособия студент увидит перед собой трёхмерную модель любого объекта, будь то авиационный двигатель, самолёт и т. д. Эту модель можно рассмотреть с любой стороны путём вращения пособия. Разработки по данному направлению не только защищены патентами, но и являются приоритетными направлениями научно-исследовательской работы университета. Большое практическое применение имеют работы, связанные с обеспечением защиты двигателей от попадания в них посторонних предметов с поверхности взлетно-посадочной полосы. Эффект от решения данной задачи заключается в исключении повреждений рабочих лопаток компрессоров двигателя посторонними предметами.

В структуре НОЦ МГТУ ГА функционирует Отдел научной работы, который организует проведение научно-исследовательских работ в рамках хозяйственных и госбюджетных НИР по 12-и основным направлениям научных исследований Университета. Основными научными направлениями являются:

- Эффективность технической эксплуатации.
- Летная годность ВС. Летно-техническая эксплуатация, надежность и прочность авиаконструкций.
- Ремонт и восстановление авиатехники, топливообеспечение ВС ГА.
- Диагностика, прочность, долговечность авиадвигателей.
- Безопасность полетов.
- Квалиметрическое управление безопасностью воздушного транспорта.
- Авиационная радиолокация.
- Радионавигационное обеспечение полетов.
- Техническая эксплуатация авиационных электросистем и авионики.
- Управление авиатранспортным производством.
- Экономика, организация и финансирование инвестиций в ГА.
- Философско-методологические проблемы развития техники и человека.

В проведении научных работ участвуют студенты университета. В ВУЗе регулярно проводятся научные конкурсы, ежемесячно выходит Научный вестник МГТУ ГА по сериям (в том числе серия «Студенческая наука»). Студенты и сотрудники участвуют в различных Российских и международных научно-технических конференциях. Студенты регулярно принимают участие в выставке «Научно-технической творчество молодёжи» на ВВЦ.

Техническое обеспечение:

Большую роль в качестве подготовки специалистов играет реальная авиационная техника, которой оснащен Учебный авиационный центр Университета со своим парком воздушных судов. Там же находится действующее авиационное и радиоэлектронное оборудование. Аналогичные учебные центры имеются во всех филиалах МГТУ ГА. Парк воздушных судов насчитывает более 60 единиц. Существенным достижением Университета явилось приобретение и введение в эксплуатацию для учебного процесса:

- 7 инженерных тренажеров, позволяющих моделировать процесс эксплуатации различных воздушных судов;
- 2 тренажера Faroche, состоящих из кабин Airbus A320, кабин Boeing 737 и процедурных тренажеров;
- тренажер по светосигнальному оборудованию для аэропортов ГА;

- 2 комплексных системных тренажера «СИНТЕЗ — ТЦ», предназначенные для обучения диспетчерского персонала аэродромных и региональных систем УВД.

–

Филиалы:

- Иркутский филиал
- Ростовский филиал
- Егорьевский авиационный технический колледж гражданской авиации им. В. П. Чкалова (с 1 марта 2009)
- Рылский авиационный технический колледж гражданской авиации
- Троицкий авиационный технический колледж гражданской авиации
- Кирсановский авиационный технический колледж гражданской авиации

### **Тема 1.2. Система образования.**

Болонский процесс - процесс сближения и гармонизации систем высшего образования стран Европы с целью создания единого европейского пространства высшего образования. Официальной датой начала процесса принято считать 19 июня 1999 года, когда была подписана Болонская декларация.

Решение участвовать в добровольном процессе создания Европейского пространства высшего образования было оформлено в Болонье представителями 29 стран. На сегодняшний день процесс включает в себя 48 стран-участниц из 49 стран, которые ратифицировали Европейскую культурную конвенцию Совета Европы (1954). Болонский процесс открыт для присоединения других стран.

Россия присоединилась к Болонскому процессу в сентябре 2003 года на берлинской встрече министров образования европейских стран. В 2005 году в Бергене Болонскую декларацию подписал министр образования Украины. В 2010 году в Будапеште было принято окончательное решение о присоединении Казахстана к Болонской декларации. Казахстан - первое центрально-азиатское государство, признанное полноправным членом европейского образовательного пространства. О присоединении Белоруссии к Болонскому процессу и вступлении её в Европейское пространство высшего образования было объявлено 14 мая 2015 года в Ереване на Конференции министров образования стран ЕПВО и форуме по Болонской политике.

Реформы системы образования, проводимые в постсоветской РФ в рамках «болонского процесса», в своей концептуальной основе направлены на то, чтобы построить в РФ систему образования, аналогичную системам образования стран Запада.

Одной из основных целей Болонского процесса является «содействие мобильности путём преодоления препятствий эффективному осуществлению свободного передвижения». Для этого необходимо, чтобы уровни высшего образования во всех странах были максимально сходными, а выдаваемые по результатам обучения научные степени — наиболее прозрачными и легко сопоставимыми. Это, в свою очередь, напрямую связано с введением в вузах системы перезачёта кредитов, модульной системы обучения и специального Приложения к диплому. Это также находится в тесной связи с реформированием учебных планов.

Как отмечено в Болонской декларации «Жизнеспособность и эффективность любой цивилизации обусловлены привлекательностью, которая её культура имеет для других стран. Мы должны быть уверены, что европейская система высшего образования приобретает всемирный уровень притяжения, соответствующий нашим экстраординарным культурным и научным традициям».

Начало Болонского процесса можно отнести к середине 1970-х годов, когда Советом министров Европейского союза была принята резолюция о первой программе сотрудничества в сфере образования.

В 1998 году министры образования четырёх европейских стран (Клод Аллегр от Франции, Юрген Рюттгерс от Германии, Тесса Блэкстон от Великобритании и Луиджи Берлингуэр от Италии), участвовавшие в праздновании 800-летия Парижского университета, сошлись во мнении, что сегментация европейского высшего образования в Европе мешает развитию науки и образования. Ими была подписана Сорбоннская декларация (англ. *Sorbonne Joint Declaration*, 1998). Цель декларации заключается в создании общих положений по стандартизации Европейского пространства высшего образования, где мобильность следует поощрять как для студентов и выпускников, так и для повышения квалификации персонала. Кроме того, она должна была обеспечить соответствие квалификаций современным требованиям на рынке труда.

Цели Сорбоннской декларации были подтверждены в 1999 году при подписании Болонской декларации, в которой 29 стран выразили свою готовность взять на себя обязательство повысить конкурентоспособность европейского пространства высшего образования, подчёркивая необходимость сохранения независимости и самостоятельности всех высших учебных учреждений. Все положения Болонской декларации были установлены как меры добровольного процесса согласования, а не как жёсткие юридические обязательства.

Основные цели Болонского процесса: расширение доступа к высшему образованию, дальнейшее повышение качества и привлекательности европейского высшего образования, расширение мобильности студентов и преподавателей, а также обеспечение успешного трудоустройства выпускников вузов за счёт того, что все академические степени и другие квалификации должны быть ориентированы на рынок труда. Присоединение России к Болонскому процессу даёт новый импульс модернизации высшего профессионального образования, открывает дополнительные возможности для участия российских вузов в проектах, финансируемых Европейской комиссией, а студентам и преподавателям высших учебных заведений - в академических обменах с университетами европейских стран.

Цель декларации - установление европейской зоны высшего образования, а также активизация европейской системы высшего образования в мировом масштабе.

Декларация содержит шесть ключевых положений:

1. Принятие системы сопоставимых степеней, в том числе через внедрение приложения к диплому для обеспечения возможности трудоустройства европейских граждан и повышения международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования.

2. Введение двухциклового обучения: предварительного (*undergraduate*) и выпускного (*graduate*). Первый цикл длится не менее трёх лет. Второй должен вести к получению степени магистра или степени доктора.

3. Внедрение европейской системы перезачёта зачётных единиц трудоёмкости для поддержки крупномасштабной студенческой мобильности (система баллов). Она также обеспечивает право выбора студентом изучаемых дисциплин. За основу предлагается принять ECTS (*European Credit Transfer System*), сделав её накопительной системой, способной работать в рамках концепции «обучение в течение всей жизни».

4. Существенное развитие мобильности учащихся (на базе выполнения двух предыдущих пунктов). Расширение мобильности преподавательского и иного персонала путём зачёта периода времени, затраченного ими на работу в европейском регионе. Установление стандартов транснационального образования.

5. Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества с целью разработки сопоставимых критериев и методологий.

6. Содействие необходимым европейским воззрениям в высшем образовании, особенно в области развития учебных планов, межинституционального сотрудничества, схем мобильности и совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

Присоединение к Болонскому процессу.

Страны присоединяются к Болонскому процессу на добровольной основе через подписание соответствующей декларации. При этом они принимают на себя определённые обязательства, некоторые из которых ограничены сроками:

- с 2005 года начать бесплатно выдавать всем выпускникам вузов стран-участников Болонского процесса европейские приложения единого образца к дипломам бакалавра и магистра;
- до 2010 года реформировать национальные системы образования в соответствии с основными положениями Болонской декларации.

### **Тема 1.3. Организация обучения.**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования — программ бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на окружающую среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;
- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;
- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;
- опасные технологические процессы и производства; нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности; методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации;
- методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей;
- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- методы, средства спасения человека.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- проектно-конструкторская;
- сервисно-эксплуатационная;
- организационно-управленческая;
- экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская;
- научно-исследовательская.

При разработке и реализации программы бакалавриата организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

*проектно-конструкторская деятельность:*

- участие в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды, самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности;
- идентификация источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасности;
- определение зон повышенного техногенного риска;
- подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением систем автоматического проектирования (САПР);
- участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций и проектов;
- участие в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- сервисно-эксплуатационная деятельность:*
- эксплуатация средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- проведение контроля состояния средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- эксплуатация средств контроля безопасности;
- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания, ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;
- составление инструкций безопасности;
- ремонт и обслуживание средств защиты от опасностей;
- выбор и эксплуатация средств контроля безопасности;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих;
- организационно-управленческая деятельность:*
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;
- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;
- участие в организационно-технических мероприятиях по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности;
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;
- экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:*
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;
- определение зон повышенного техногенного риска;
- научно-исследовательская деятельность:*
- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- комплексный анализ опасностей техносферы;
- участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;
- подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам.

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее - направленность (профиль) программы).

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

- блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части;

- блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы;

- блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Виды учебных занятий:

- лекция (лат. Lectio – чтение) – устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса и т. д.;
- практические занятия проводятся с учебной группой, предназначены для закрепления лекционного материала путем решения конкретных практических задач по темам лекций;
- семинар (от лат. Seminariū – рассадник, теплица) – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинары - эффективная форма подготовки инженерных и научно-педагогических кадров в вузах;
- лабораторные работы – форма практических занятий, выполняемых в учебных лабораториях на лабораторном оборудовании или персональных компьютерах, путем постановки опытов, экспериментов с последующими обработкой и анализом результатов. Проводятся с половиной численного состава учебной группы группы;
- самостоятельная работа студентов – основной вид внеаудиторной учебной нагрузки, предназначенный для закрепления лекционного материала, подготовки к практическим и лабораторным работам.

## **РАЗДЕЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА АВИАЦИОННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ И ИНФРАСТРУКТУРА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

### **Тема 2.1. Общие сведения о воздушном судне и аэродинамике.**

Безопасность полетов – это состояние (авиационной транспортной системы), при котором риски авиационной деятельности по эксплуатации ВС или деятельности, непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию снижены до приемлемого уровня и контролируются.

Основные элементы АТС:

- воздушное судно (ВС);
- экипаж;

- аэродром, аэропорт;
- организация воздушного движения (ОрВД);
- службы обеспечения полетов;
- авиационный персонал;
- научно-исследовательские организации;
- образовательные учреждения;
- государственное регулирование.

Воздушное судно – летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом отличным от взаимодействия с воздухом, отраженным от земной или водной поверхности. Другими словами – суда на воздушной подушке, экранолеты и экранопланы к категории воздушных судов не относятся.

Подъемная сила  $Y$  у ВС возникает из-за разницы давления воздуха над (давление меньше) и под (давление больше) несущей поверхностью при обтекании ее воздушным потоком. У самолета несущей поверхностью является крыло. У вертолета – лопасть несущего вала (минимальное количество лопастей – две).

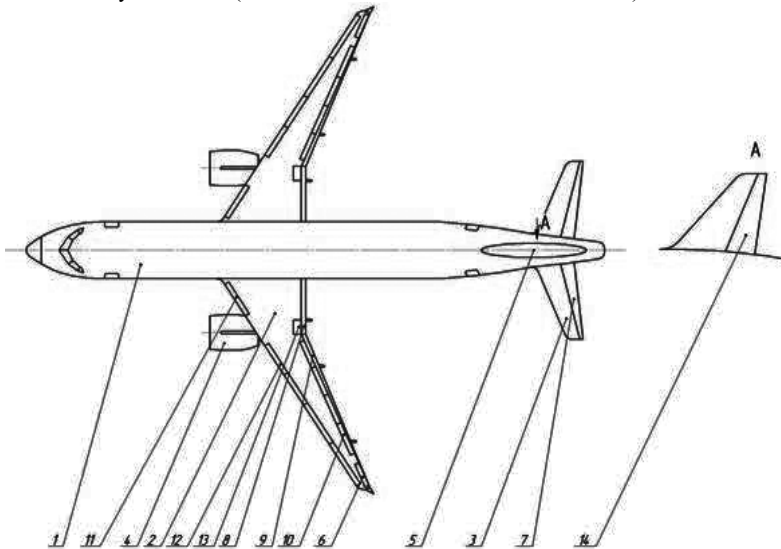


Рис 1. Основные конструктивные группы самолета (классической схемы).

Крыло (2) создаёт при поступательном движении самолёта необходимую для полёта подъёмную силу. На крыле располагаются аэродинамические органы основной системы управления, а также механизация – устройства вспомогательной системы управления. В крыле располагаются топливные баки. На крыле самолетов одной из аэродинамических схем крепятся двигатели.

Фюзеляж (1) предназначен для размещения экипажа, пассажиров, грузов, функциональных систем и оборудования, а также для крепления центроплана крыла, хвостового оперения, шасси, двигателей и т. п.

Хвостовое оперение – профильные аэродинамические конструкции, предназначенные для обеспечения устойчивости, управляемости и балансировки самолёта. Для управления на оперении располагаются отклоняемые аэродинамические поверхности. На горизонтальной части оперения – стабилизаторе (3) размещаются рули высоты (7), на вертикальной части – киле (5) – руль направления (14). Стабилизаторы на современ-



ных самолетах выполняются переставными. В киях отдельных типов самолетов могут располагаться дополнительные топливные баки.

Крыло, фюзеляж и хвостовое оперение образуют конструктивную группу – планер.

Шасси - система опор, необходимых для разбега самолёта при взлёте, пробеге при посадке, а также руления и стоянки его на земле. Наибольшее распространение имеет трех опорное шасси с управляемыми колесами на передней опоре. На современных скоростных самолётах шасси убирающееся.

Силовая установка самолета, состоящая из двигателей (4), создаёт необходимую тягу, которая обеспечивает самолёту поступательное движение. В настоящее время на гражданских ВС устанавливаются в основном газотурбинные двигатели (ГТД) – турбореактивные (ТРД) и турбовинтовые (ТВД).

*Система управления самолетом.*

Система управления делится на основную и вспомогательную.

Основная система предназначена для управления самолетом:

- в продольном канале (по тангажу), с помощью рулей высоты и стабилизатора (если он переставной);
- в поперечном канале (по крену), посредством элеронов (6), расположенных на консолях крыла;
- в путевом канале (по углу рыскания), с помощью руля направления.

Вспомогательная система управления самолета предназначена, в основном, для управления подъемной силой с помощью устройств механизации крыла:

- закрылков (8 – внутренние секции, 9 – внешние секции), предназначенных для увеличения подъемной силы на этапах взлета и посадки посредством увеличения площади крыла и кривизны профиля – обусловлено необходимостью уменьшения скоростей взлета и посадки, уменьшения дистанций разбега на взлете и пробеге на посадке;
- предкрылков (11, 12), предназначенных для обеспечения эффективности работы закрылков;
- интерцепторов и спойлеров (10, 13) – гасителей подъемной силы;
- и т.д.

*Прочность конструкции.*

Крыло, фюзеляж, оперение (планер) – представляют собой оболочки, ограниченные обшивками, подкрепленными продольными и поперечными силовыми элементами.

Продольными элементами крыла и оперения являются лонжероны (основные силовые элементы) и стрингеры. Поперечными силовыми элементами, формирующими профили, являются нервюры.

Лонжерон представляет собой двутавровую (типа «рельс») клепанную тонкостенную конструкцию, состоящую из двух полок и стенки. Как правило, крыло, киль и стабилизатор выполняются двухлонжеронными.

К лонжеронам крыла крепятся элероны, механизмы управления устройствами механизации, силовые траверсы шасси (для определенных схем) и пилоны (узлы крепления в обтекателе) двигателей (для самолетов с двигателями, расположенными под и над крылом).

К лонжеронам кили крепятся руль направления и стабилизатор с механизмом его управления (для самолетов с вынесенным «Г-образным» стабилизатором).

К заднему лонжерону стабилизатора крепится руль высоты.

Стрингеры представляют собой продольные силовые элементы, подкрепляющие обшивку и установленные с определенным шагом.

Продольными силовыми элементами фюзеляжа являются стрингеры. Поперечные элементы, формирующие его сечения, называются шпангоутами. Шпангоуты – это обручи, имеющие в сечении, как и стрингеры, «Г-образную» форму. В местах вырезов

в фюзеляже (входные двери, аварийные выходы, люки багажных отсеков) устанавливаются усиленные шпангоуты – бимсы.

К шпангоутам крепятся двигатели и лонжероны стабилизатора, при их расположении в хвостовой части фюзеляжа, лонжероны кия.

Силовая конструкция современных самолетов почти на 70% состоит из композитных материалов.

Основные конструктивные группы вертолета (классической схемы рис 2).

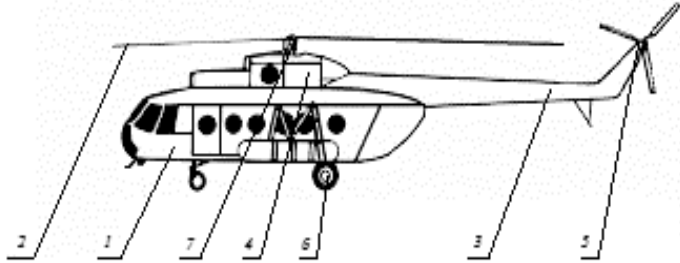


Рис.2. Схема вертолета.

К основным конструктивным группам вертолета относятся:

- фюзеляж (1), с расположенным в нем функциональными системами, оборудованием, пилотской кабиной и пассажирско-грузовым отсеком;
- несущий винт (2), предназначенный для создания подъемной силы;
- силовая установка (4) с главным редуктором, передающим крутящий момент несущему винту;
- хвостовая балка (3) с трансмиссией и хвостовым редуктором, передающими крутящий момент на хвостовой винт (5), предназначенный для обеспечения путевой устойчивости и управляемости;
- автомат перекоса (7) – основной элемент управления вертолетом в вертикальной и горизонтальной плоскостях, посредством изменения углов атаки лопастей и углов наклона «конуса» вращения несущего винта;
- шасси (6).

В вертолетах соосной схемы путевая устойчивость и управляемость обеспечивается вращением соосных несущих винтов в разные стороны.

Силовой набор, обеспечивающий прочность основных конструктивных групп вертолета, аналогичен самолетному силовому набору.

Основные конструктивные группы газотурбинного двигателя (ГТД).

ГТД состоит из ротора (вращающейся части) и статора (неподвижной части). В состав ротора входит компрессор (может быть осевым или центробежным) и турбина. Элементами статора являются направляющие аппараты компрессора и сопловые аппараты турбины, камера сгорания, входное и выходное устройства, корпус двигателя.

ГТД – двигатель внутреннего сгорания, в котором воздух сжимается и нагревается, а затем энергия сжатого и нагретого газа преобразуется в механическую работу вала турбины.

Одну из простейших конструкций газотурбинного двигателя, для понимания принципа его работы, можно представить (рис. 3) как вал, на котором находятся диски с лопатками компрессора (2) и турбины (4), в промежутке между ними установлена камера сгорания (3).

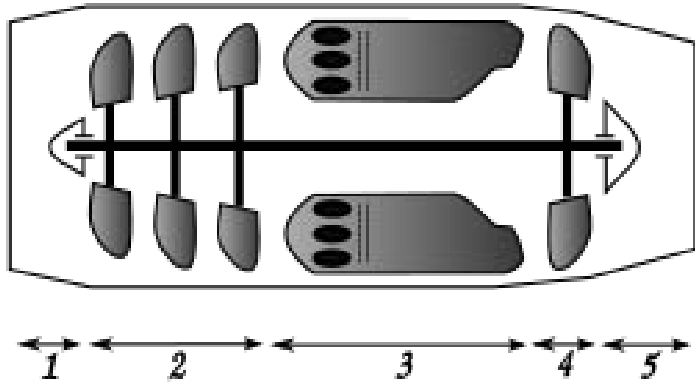


Рис. 3. Схема турбореактивного двигателя: 1 – входное устройство; 2 – осевой компрессор; 3 – камера сгорания; 4 – рабочие лопатки турбины; 5 – сопло.

Принципом работы газотурбинного двигателя является сжатие воздуха в компрессоре, подачу его в камеру сгорания, смешения воздуха с топливом для образования топливно-воздушной смеси, воспламенения полученной топливно-воздушной смеси, в результате чего смесь расширяется и часть её энергии преобразуется в турбине через рабочие лопатки в механическую энергию вращения основного вала. Эта энергия расходуется, в первую очередь, на работу компрессора, а также используется для привода агрегатов двигателя (топливных подкачивающих насосов, масляных насосов и т. п.) и привода электрогенераторов, обеспечивающих энергией различные бортовые системы. Основная часть энергии расширяющейся газовой смеси идёт на ускорение газового потока в сопле и создание реактивной тяги (в турбореактивном двигателе).

В турбовинтовом двигателе (ТВД, рис.4) основное тяговое усилие обеспечивает воздушный винт (1), соединённый через редуктор (2) с валом турбокомпрессора (3). Для этого используется турбина с увеличенным числом ступеней, так что расширение газа в турбине происходит почти полностью.

Турбовинтовые двигатели гораздо более экономичны на малых скоростях полёта и широко используются для самолётов, имеющих большую грузоподъёмность и дальность полёта. Крейсерская скорость самолётов, оснащённых ТВД,  $600 \div 800$  км/ч, тогда как крейсерская скорость самолётов, оснащённых ТРД –  $850 \div 900$  км/ч.

## Тема 2.2. Инфраструктура аэропорта, управление воздушным движением.

Аэропорт - комплекс сооружений, включающий в себя аэродром, аэровокзал, другие сооружения, предназначенный для приема и отправки воздушных судов, обслуживания воздушных перевозок и имеющий для этих целей необходимое оборудование.

Одним из самых первых аэропортов мира стал кёнигсбергский аэропорт Девау, открывшийся в 1919 году.

Международный аэропорт - аэропорт, который открыт для приема и отправки воздушных судов, выполняющих международные воздушные перевозки, и в котором в установленном законодательством Российской Федерации порядке функционирует пункт пропуска через Государственную границу Российской Федерации. Решение об открытии аэродрома для выполнения международных полетов воздушных судов или международного аэропорта принимается Правительством Российской Федерации.

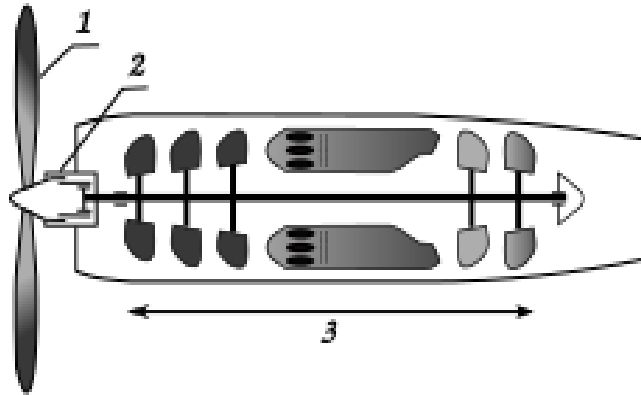


Рис. 4 Схема турбовинтового двигателя: 1 – воздушный винт; 2 – редуктор; 3 – турбокомпрессор.

Аэропорт федерального значения - аэропорт, необходимый для организации воздушного сообщения между городами федерального значения Москвой, Санкт-Петербургом, Севастополем и административными центрами (столицами) субъектов Российской Федерации, а также международные аэропорты. Перечень аэропортов федерального значения утверждается Правительством Российской Федерации.

Класс аэропорта (табл. 1) определяется годовым объёмом пассажирских перевозок (пассажирообменом), то есть суммарным количеством всех прилетающих и вылетающих пассажиров, включая транзитных пассажиров (с пересадкой из одного воздушного судна в другое).

Аэродром - участок земли или акватория с расположенными на нем зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов.

Аэродромы подразделяются на аэродромы гражданской авиации, аэродромы государственной авиации и аэродромы экспериментальной авиации.

Аэродром совместного базирования - аэродром, на котором совместно базируются гражданские воздушные суда, государственные воздушные суда и (или) воздушные суда экспериментальной авиации.

Таблица 1.

Классификация аэропортов в зависимости от годового объёма пассажирских перевозок.

Класс аэропорта	Годовой объём пассажирских перевозок, тыс. человек
I	10000÷7000
II	7000÷4000
III	4000÷2000
IV	2000÷500
V	500÷100

Аэродром совместного использования - аэродром государственной авиации, на котором осуществляются взлет, посадка, руление и стоянка гражданских воздушных судов, выполняющих полеты по расписанию и не имеющих права базирования на этом аэродроме. Решение о совместном использовании аэродрома государственной авиации принимает специально уполномоченный орган, в ведении которого находится данный аэродром.

Вертодром - участок земли или определенный участок поверхности сооружения, предназначенный полностью или частично для взлета, посадки, руления и стоянки вертолетов. Вертодромы подразделяются на вертодромы гражданской авиации, вертодромы государственной авиации и вертодромы экспериментальной авиации.

Посадочная площадка - участок земли, льда, поверхности сооружения, в том числе поверхности плавучего сооружения, либо акватория, предназначенные для взлета, посадки или для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов.

Лётное поле - часть территории аэродрома, предназначенная для взлёта, посадки, руления, размещения и обслуживания воздушных судов (самолётов, вертолётов и планёров). Лётное поле включает в себя:

1. Лётная полоса - взлётно-посадочная полоса (ВПП) с примыкающими боковыми и концевыми полосами безопасности.
2. Рулёжные дорожки (РД), соединяющие ВПП с перроном и торцы ВПП друг с другом.
3. Места стоянки (МС), предназначенные для предполётного обслуживания воздушных судов.
4. Перрон - место для стоянки летательных аппаратов и выполнения с ними грузочно-разгрузочных операций. В коммерческих аэропортах перрон и места стоянки ВС обычно совмещены, в таком случае это также называется перроном.
5. Площадки для посадки вертолёт (самолёт) вертикального взлёта и посадки).

Международная классификация аэродромов

В соответствии с руководящими документами ИКАО классификация аэродромов осуществляется по кодовому обозначению.

Кодовое обозначение состоит из двух элементов. Элемент 1 (табл.2) является номером, основанным на длине лётной полосы, а элемент 2 (табл.3) является буквой, соответствующей размаху крыла самолёта и расстоянию между внешними колесами основного шасси.

Пример: Самолёт Ту-214 с потребной длиной ВПП – 2500 м, размахом крыла 42 м и расстоянием между внешними колесами основного шасси 6,0 м соответствует по классификации аэродрому 4D.

Комплекс обслуживания полезной нагрузки

Аэровокзальный комплекс (пассажирский терминал)

В аэровокзале размещено большинство служб, обслуживающих пассажиров от момента входа на территорию аэропорта до вылета и от момента подачи трапа к самолёту до покидания аэропорта:

- представительства авиакомпаний;
- служба организации пассажирских перевозок;
- службы безопасности;
- багажная служба;
- службы пограничного, иммиграционного и таможенного контроля;
- различные организации и предприятия, обеспечивающие отдых, питание, досуг пассажиров и т. п.: рестораны и кафе, точки торговли периодикой и сувенирами, магазины, и т. д.

Грузовой комплекс

Принимает к отправке, оформляет, обрабатывает, загружает на борт воздушных судов груз и почту. Оснащается крытым отопляемым складом, средствами доставки и механизированной погрузки-разгрузки, средствами обработки груза «в навал» и в контейнерах.

### Кодовое обозначение аэродромов

Таблица 2

#### Кодовый элемент 1

Кодовый номер	Длина ВПП
1	< 800 м
2	800÷1200 м
3	1200÷1800 м
4	> 1800 м

Таблица 3

#### Кодовый элемент 2

Кодовая буква	Размах крыла	Колея основного шасси
A	< 15 м	< 4,5 м
B	15÷24 м	4,5÷6 м
C	24÷36 м	6÷9 м
D	36÷52 м	9÷14 м
E	52÷60 м	9÷14 м

Управление воздушным движением (УВД) - диспетчерское обслуживание воздушного движения, предоставляемое в целях:

1. Предотвращения столкновений: между воздушными судами; воздушных судов с препятствиями на площади маневрирования;

2. Ускорения и регулирования воздушного движения.

Данный вид обслуживания является одним из видов обслуживания воздушного движения (ОВД), что, в свою очередь, является одним из компонентов организации воздушного движения (ОрВД).

*Термин «Диспетчерское обслуживание воздушного движения» и «Управление Воздушным Движением» - равнозначны.*

В зависимости от того, на каком этапе полета воздушного судна осуществляется предоставление диспетчерского обслуживания (УВД), данное обслуживание подразделяется:

- районное диспетчерское обслуживание предоставляется на этапах полета не связанных с прибытием, вылетом и аэродромным движением;
- диспетчерское обслуживание подхода предоставляется на этапах полета, которые связаны с прибытием и вылетом;
- аэродромное диспетчерское обслуживание предоставляется при движения на площади маневрирования аэродрома, а также во время полетов воздушных судов вблизи аэродрома в пределах границ диспетчерской зоны.

Организация воздушного движения (ОрВД) / Англ. Air Traffic Management (АТМ) / - динамичный и комплексный процесс обслуживания воздушного движения (ОВД), организации потоков воздушного движения (ОПВД) и воздушного пространства (ВП), осуществляемый безопасным, экономичным и эффективным образом, путём предоставления средств и непрерывного обслуживания в сотрудничестве и взаимодействии всех заинтересованных сторон и с использованием бортовых и наземных функций.

Составные части ОрВД

Обслуживание Воздушного Движения (ОВД) - Air Traffic Service (ATS)

1. Управление Воздушным Движением (УВД) - Air traffic control service (ATC)  
 Диспетчерское обслуживание воздушного движения *термин «Диспетчерское обслуживание воздушного движения» и «Управление Воздушным Движением» - равнозначны*

2. Полетно-информационное обслуживание (ПИО) - Flight Information Services (FIS)

3. Аварийное оповещение - Alerting service

– Организация потоков воздушного движения (ОПВД) - Air Traffic Flow Management (ATFM)

– Организация воздушного пространства - Airspace Management for ATS and ATFM.

Организация воздушного движения находится в компетенции государств. В России функции ОрВД возложены на органы Единой системы организации воздушного движения (ЕС ОрВД).

ЕС ОрВД (англ. Joint ATM System) — Единая система организации воздушного движения Российской Федерации обеспечивает безопасность использования воздушного пространства и приемлемый уровень безопасности полетов при обслуживании воздушного движения. Имеет стратегическое значение для государства и является важнейшим компонентом сохранения национальной безопасности.

Деятельность Единой системы ОрВД не подлежит ограничению или прекращению.

Единая система осуществляет свои функции в пределах воздушного пространства Российской Федерации, а также в той части воздушного пространства, где ответственность за организацию воздушного движения, возложены на Российскую Федерацию в соответствии с условиями международных договоров.

Условия становления и развития Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации кардинально отличались от условий становления и развития Единой системы управления воздушным движением СССР в силу следующих факторов:

1. Происходил переход экономики страны на рыночные отношения, а также от командно-административных методов управления предприятиями к нормативным;

2. Организационно-структурная нестабильность административных органов государственного регулирования;

3. Незавершенность разработки нормативно-правовой базы, устанавливавшей порядок государственного регулирования использования воздушного пространства и организации воздушного движения;

4. Длительность процесса выделения из состава предприятий гражданской авиации (авиакомпаний, аэропортов) служб управления воздушным движением и эксплуатации радиотехнического оборудования и связи (ЭРТОС);

5. Кардинальные изменения порядка финансирования мероприятий по обеспечению функционирования и развития Единой системы организации воздушного движения страны;

6. Увеличение числа международных полётов (в том числе транзитных) и полётов авиации общего назначения;

7. Техническую ориентацию Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации на использование концепции CNS/ATM ИКАО (связь, навигация, наблюдение/организация воздушного движения);

8. Стремление к интеграции национальной системы в мировую и европейскую аэронавигационные системы;

9. Организационно-структурные преобразования в Министерстве обороны Российской Федерации (объединение Военно-воздушных сил и Войск противовоздушной

обороны в качественно новый вид Вооружённых сил Российской Федерации — Военно-воздушные силы);

10. Обеспечение эффективного решения задач военной авиацией по охране суверенитета и обороны страны с учётом новой военной доктрины Российской Федерации.

Начиная с июня 1994 в России происходило разделение авиапредприятий гражданской авиации на самостоятельные авиакомпания и аэропорты, а также на подразделения, связанные с обеспечением управления воздушным движением.

25 декабря 1996 была создана Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации

С 1998 года началось формирование единой хозяйственной системы и регулирования использования воздушного пространства. Функций гражданских оперативных органов ЕС ОрВД России распределялись между дочерними предприятиями ФУП «Госкорпорация по ОрВД»

В 2005 году началась реорганизация и укрупнение Оперативных органов с целью оптимизации и совершенствования системы.

В 2006 году в соответствии с Директивой Министра обороны Российской Федерации расформированы военные секторы и произведено объединение всех функций Гражданских и Военных секторов Оперативных органов Единой системы ОрВД.

Структура ЕС ОрВД

Руководящим органом Единой системы является Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация).

Оперативными органами Единой системы являются органы обслуживания воздушного движения, которые являются структурными подразделениями ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», которая находится в ведении Росавиации,

в том числе:

а) главный центр Единой системы (ГЦ ЕС ОрВД) — планирует и координирует использование воздушного пространства (ИВП), обеспечивает организацию воздушного движения и разрешительный порядок использования воздушного пространства, контролирует соблюдение Федеральных правил использования воздушного пространства РФ в пределах воздушного пространства РФ и районов, где на Российскую Федерацию возложена ответственность за организацию воздушного движения. Состоит из следующих подразделений:

1. Отдела анализа и предварительного планирования ИВП;

2. Дежурной смены;

3. Группы организационного обеспечения;

б) зональные центры Единой системы (ЗЦ ЕС ОрВД);

в) региональные центры Единой системы (РегЦ ЕС ОрВД);

г) районные центры Единой системы (РЦ ЕС ОрВД);

д) вспомогательные районные центры Единой системы (ВРЦ ЕС ОрВД).

### **Тема 2.3. Авиационный персонал.**

К авиационному персоналу относятся лица, которые имеют профессиональную подготовку, осуществляют деятельность по обеспечению безопасности полетов воздушных судов или авиационной безопасности, по организации, выполнению, обеспечению и обслуживанию воздушных перевозок и полетов воздушных судов, выполнению авиационных работ, организации использования воздушного пространства, организации и обслуживанию воздушного движения и включены в перечни специалистов авиационного персонала.

В целях защиты прав и законных интересов граждан, обеспечения обороны страны и безопасности государства не допускаются забастовки или иное прекращение



работы (как средство разрешения коллективных и индивидуальных трудовых споров, и иных конфликтных ситуаций) авиационным персоналом гражданской авиации, осуществляющим обслуживание (управление) воздушного движения.

Требования к специалистам согласно перечням специалистов авиационного персонала, устанавливаются федеральными авиационными правилами.

Авиационный персонал включает в себя авиационный персонал гражданской авиации, авиационный персонал государственной авиации и авиационный персонал экспериментальной авиации.

На должности специалистов авиационного персонала не принимаются лица, имеющие непогашенную или неснятую судимость за совершение умышленного преступления.

На работу в службы авиационной безопасности не принимаются лица:

1. имеющие непогашенную или неснятую судимость за совершение умышленного преступления;

2. состоящие на учете в учреждениях органов здравоохранения по поводу психического заболевания, алкоголизма или наркомании;

3. досрочно прекратившие полномочия по государственной должности или уволенные с государственной службы, в том числе из правоохранительных органов, из органов прокуратуры, судебных органов по основаниям, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации связаны с совершением дисциплинарного проступка, грубым или систематическим нарушением дисциплины, совершением проступка, порочащего честь государственного служащего, утратой доверия к нему, если после такого досрочного прекращения полномочий или такого увольнения прошло менее чем три года;

4. в отношении которых по результатам проверки, проведенной в соответствии с Федеральным законом "О полиции", имеется заключение органов внутренних дел о невозможности допуска этих лиц к осуществлению деятельности, связанной с объектами, представляющими повышенную опасность для жизни или здоровья человека, а также для окружающей среды.

К выполнению функций членов экипажа гражданского воздушного судна, сотрудников по обеспечению полетов гражданской авиации, а также функций по техническому обслуживанию воздушных судов, по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения допускаются лица из числа специалистов авиационного персонала гражданской авиации, имеющие выданные уполномоченным органом в области гражданской авиации соответствующие свидетельства.

*Примечание: под уполномоченными органами понимаются федеральные органы исполнительной власти, а также органы, которым федеральным законом, указом Президента Российской Федерации или постановлением Правительства Российской Федерации предоставлены полномочия федерального органа исполнительной власти в соответствующей области деятельности и на которые возложена ответственность этого органа.*

Свидетельство иностранного государства, выданное лицу из числа авиационного персонала, признается в Российской Федерации действительным при условии, если это свидетельство соответствует международным авиационным стандартам, признаваемым Российской Федерацией, и федеральным авиационным правилам.

Экипаж воздушного судна состоит из летного экипажа (командира, других лиц летного состава) и cabinного экипажа (бортоператоров и бортпроводников). Полет гражданского воздушного судна не разрешается в случае, если состав летного экипажа меньше минимально установленного состава.

Состав экипажа воздушного судна определенного типа устанавливается в соответствии с требованиями к летной эксплуатации воздушного судна данного типа.

Командиром воздушного судна (КВС) является лицо, имеющее действующее свидетельство пилота (летчика), а также подготовку и опыт, необходимые для самостоятельного управления воздушным судном определенного типа.

КВС:

- руководит работой экипажа воздушного судна, отвечает за дисциплину и порядок на воздушном судне, а также принимает необходимые меры по обеспечению безопасности находящихся на борту воздушного судна людей, сохранности воздушного судна и находящегося на нем имущества;

- обеспечивает соблюдение членами экипажа воздушного судна предписаний карт контрольных проверок;

- не начинает полет, если любой член летного экипажа воздушного судна имеет признаки неспособности выполнять свои обязанности вследствие телесного повреждения, болезни, утомления, воздействия какого-либо психоактивного вещества или по другим причинам, и не продолжает полет далее ближайшего подходящего для безопасной посадки аэродрома в том случае, когда возможности членов летного экипажа воздушного судна выполнять свои функции значительно снижаются вследствие ухудшения физиологических способностей из-за утомления, болезни, недостатка кислорода.

При выполнении полета один из пилотов обязан постоянно осуществлять контроль за пространственным положением воздушного судна и выдерживанием заданных параметров полета.

Все члены летного экипажа воздушного судна, исполняющие функции в кабине экипажа:

- находятся на своих рабочих местах при выполнении взлета и посадки;
- во время полета по маршруту остаются на своих рабочих местах, за исключением тех периодов, когда им необходимо отлучаться для исполнения обязанностей, связанных с эксплуатацией самолета, или для удовлетворения своих естественных потребностей;

- приспегивают поясные привязные ремни, находясь на своих рабочих местах.

Покидание рабочего места более чем одним членом летного экипажа воздушного судна запрещено. В случае выполнения полета экипажем воздушного судна, состоящим только из двух пилотов, при покидании рабочего места одним из пилотов, в кабине летного экипажа должен находиться, не занимая рабочего места пилота, член кабинного экипажа, если таковой предусмотрен в составе экипажа.

Не допускается нахождение в кабине летного экипажа лиц, не связанных с выполнением задания на полет, а также предметов, ограничивающих управление воздушным судном, нормальную эксплуатацию систем и оборудования воздушного судна и деятельность членов экипажа воздушного судна.

Члены кабинного экипажа входят в кабину летного экипажа по вызову или разрешению КВС.

КВС во время взлета и посадки, а также в любое время полета, когда это считает необходимым, по причине турбулентности или любой аварийной обстановки отдает распоряжение о том, чтобы все лица на борту воздушного судна были пристегнуты к своим креслам при помощи привязных ремней или привязной системы. Кабинный экипаж воздушного судна обеспечивает выполнение указанного распоряжения.

Командир воздушного судна имеет право:

1. Принимать окончательные решения о взлете, полете и посадке воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром или о вынужденной посадке в случае явной угрозы безопасности полета воздушного судна в целях спасения жизни людей, предотвращения нанесения ущерба окружающей среде. Такие решения могут быть приняты с отступлением от плана полета, указаний соответствующего органа единой системы организации воздушного движения и задания на полет, с обяза-

тельным уведомлением соответствующего органа обслуживания воздушного движения (управления полетами) и по возможности в соответствии с установленными правилами полетов;

2. В целях обеспечения безопасности полета воздушного судна отдавать распоряжения любому находящемуся на борту воздушного судна лицу и требовать их исполнения. Командир воздушного судна имеет право применять все необходимые меры, в том числе меры принуждения, в отношении лиц, которые своими действиями создают непосредственную угрозу безопасности полета воздушного судна и отказываются подчиняться распоряжениям командира воздушного судна. По прибытии воздушного судна на ближайший аэродром командир воздушного судна имеет право удалить таких лиц с воздушного судна, а в случае совершения деяния, содержащего признаки преступления, передать их правоохранительным органам;

3. Принимать решения о сливе топлива в полете, сбросе багажа, груза и почты, если это необходимо для обеспечения безопасности полета воздушного судна и его посадки. При отсутствии соответствующих служб авиационной безопасности командир воздушного судна имеет право проводить предполетный досмотр лиц и объектов (воздушное судно, его бортовых запасов, членов экипажа, пассажиров, багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажирах, а также грузов и почты);

4. Принимать иные меры по обеспечению безопасного завершения полета воздушного судна.

В случае вынужденной посадки воздушного судна командир воздушного судна руководит действиями лиц, находящихся на борту воздушного судна, до передачи своих полномочий представителям служб поиска и спасания воздушных судов.

Если воздушное судно терпит или потерпело бедствие, командир воздушного судна и другие члены экипажа воздушного судна обязаны принять все возможные меры по сохранению жизни и здоровья, находящихся на борту воздушного судна людей, а также по обеспечению сохранности воздушного судна и находящегося на нем имущества.

Командир воздушного судна, принявший сигнал бедствия от другого воздушного судна, морского судна или судна внутреннего плавания, а также обнаруживший судно, терпящее или потерпевшее бедствие, зону экологического бедствия либо находящихся в опасности людей, обязан оказать помощь, если это не сопряжено с опасностью для вверенных ему воздушного судна, пассажиров и экипажа, отметить на карте место (зону) бедствия и сообщить об этом соответствующему органу обслуживания воздушного движения (управления полетами).

#### **Тема 2.4. Обеспечение полетов гражданских воздушных судов.**

Организация летной работы - система мероприятий по планированию летной работы и управлению летными подразделениями и экипажами воздушных судов для выполнения и обеспечения, при этом, безопасности, регулярности и эффективности полетов.

Организация летной работы включает:

- планирование летной работы;
- профессиональную подготовку летного состава;
- формирование экипажей воздушных судов;
- допуск летного состава к полетам;
- предварительную и предполетную подготовку экипажей;
- проверку работы летного состава;
- полеты с проверяющими в составе экипажа;
- разборы полетов;
- контроль и анализ летной работы;

– летно-методическую работу.

Планирование летной работы.

Осуществляется в соответствии с перспективными, текущими, оперативными (месячными, суточными) планами работы управлений и предприятий ГА.

Оперативное планирование полетов осуществляется штабами авиационных предприятий на основании расписаний регулярных рейсов ВС, заявок на выполнение чартерных рейсов, заданий по авиационным работам, тренировочных и других полетов.

Для экипажей воздушных судов устанавливаются суточные, месячные и годовые нормы летного времени, а также продолжительность рабочего времени и времени отдыха. Для экипажей, выполняющих авиационные работы, а также учебные или тренировочные полеты, устанавливается, кроме того, предельное количество полетов в течение рабочего дня.

Профессиональная подготовка летного состава.

Проводится в целях достижения уровня знаний, навыков и умений, обеспечивающего высокую безопасность, регулярность, экономическую эффективность полетов, а также своевременные и правильные действия членов экипажей в особых ситуациях.

Профессиональная подготовка летного состава включает:

– первоначальную подготовку, переподготовку на другой тип воздушного судна и повышение квалификации;

– подготовку в летных подразделениях авиапредприятий.

Формирование экипажей воздушных судов.

Проводится с учетом уровня подготовленности, деловых и моральных качеств членов экипажа.

При формировании экипажей и планировании полетов командно-летный состав и штабы подразделений должны стремиться к обеспечению стабильности и сбалансированности состава экипажа.

Ответственность за организацию работы экипажа, повышение уровня профессиональной подготовки, трудовой и технологической дисциплины членов экипажа возлагается на командира воздушного судна.

Предварительная и предполетная подготовка экипажей.

Каждому полету должна предшествовать тщательная подготовка экипажей. Все лица, входящие в состав экипажа, независимо от занимаемой должности и опыта летной работы, обязаны пройти подготовку и проверку готовности к полету. Подготовка к полету подразделяется на предварительную и предполетную.

Предварительная подготовка является основным видом подготовки к полету и проводится в полном составе экипажа под руководством командира летного подразделения или его заместителя с участием необходимых специалистов:

– перед первым самостоятельным полетом командира на данном типе воздушного судна;

– перед первым полетом командира воздушного судна по данным трассе, маршруту, району выполнения авиационных работ;

– перед полетом по специальному заданию;

– перед выполнением нового вида авиационных работ;

– при систематических полетах по данным трассам или виду авиационных работ в равнинной и холмистой местности - один раз в шесть месяцев, в горной местности - один раз в три месяца;

– после перерыва в полетах более 30 календарных дней.

Предварительная подготовка экипажа к полету предусматривает:

– уяснение задачи предстоящего полета (полетов);

– подбор и подготовку документации, необходимой для выполнения полета (полетов);

– изучение особенностей техники пилотирования, эксплуатации авиационной техники и порядка взаимодействия членов экипажа в особых случаях полета на всех этапах его выполнения применительно к конкретным условиям предстоящего полета (полетов). Порядок проведения и содержание предварительной подготовки определяются Руководством по производству полетов авиапредприятия.

При систематических полетах по данным трассам или виду авиационных работ изучаются особенности выполнения полетов в предстоящий период, а также изменения в инструкциях по производству полетов и в документах аэронавигационной информации.

В заключение предварительной подготовки проводится контроль готовности экипажа к выполнению полета с розыгрышем полета.

При подготовке к полету на горный аэродром производится тренировка на тренажере по схеме данного аэродрома, если такая тренировка не проводилась при очередной ежеквартальной тренировке экипажа на тренажере.

Командир летного подразделения, организующий предварительную подготовку экипажа, несет персональную ответственность за ее полноту и качество.

В случае изменения задания на полет (полеты по новым трассам, маршрутам) вне мест базирования предварительная подготовка экипажа проводится командиром воздушного судна под контролем дежурного командира (дежурного штурмана). При этом ответственность за качество подготовки несет командир воздушного судна.

Предполетную подготовку экипажа организует и проводит командир воздушного судна перед каждым полетом, с учетом конкретной аэронавигационной обстановки и метеоусловий.

Инженерно-авиационное обеспечение включает:

- содержание воздушных судов в исправном состоянии в соответствии с установленными нормативами;
- обеспечение своевременного и качественного технического обслуживания воздушных судов;
- обеспечение летной годности, регулярности полетов и культуры обслуживания пассажиров;
- анализ причин отказов и неисправностей авиационной техники и внедрение мероприятий по их предупреждению;
- совершенствование технических знаний летного и инженерно-технического состава и практических навыков по вопросам технической эксплуатации авиационной техники;
- планирование использования воздушных судов, их технического обслуживания, ремонта, специальных осмотров и конструктивных доработок авиационной техники;
- контроль за соблюдением правил технической эксплуатации воздушных судов специалистами служб и организаций;
- осуществление мероприятий по сохранности авиационной техники на земле.

К работам по техническому обслуживанию воздушного судна допускаются лица, соответствующие требованиям к обладателям свидетельств, установленных в Федеральных авиационных правилах "Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации" и имеющие соответствующее свидетельство с квалификационными отметками, позволяющими выполнять указанное обслуживание.

В случаях, когда на аэродроме техническое обслуживание воздушного судна не обеспечивается, экипаж воздушного судна проводит осмотр воздушного судна и выполнение работ по подготовке к полету воздушного судна в объеме, определенном экс-

платационной документацией. Результаты осмотра и информация о выполненных работах записываются КВС в бортовой журнал.

Техническое обслуживание воздушного судна, осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией, приемлемой для государства регистрации воздушного судна. Запрещается эксплуатация воздушного судна, если его техническое обслуживание не выполнено и не подтверждено необходимыми записями в эксплуатационной документации и (или) соответствующем документе (далее - свидетельство о выполнении технического обслуживания).

Свидетельство о выполнении технического обслуживания выдает организация по техническому обслуживанию и ремонту, имеющая сертификат, выданный в соответствии с Федеральными авиационными правилами "Организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники".

Свидетельство о выполнении технического обслуживания содержит данные, включающие:

- основные сведения о выполненном техническом обслуживании воздушного судна, его форме (объеме);
- дату завершения технического обслуживания воздушного судна;
- когда это применимо, данные об утвержденной организации по техническому обслуживанию;
- данные об уполномоченном лице (лицах), подписавшем свидетельство.

Все модификации и ремонты воздушного судна производятся в соответствии с требованиями, предъявляемыми государством регистрации ВС.

#### Авиатопливообеспечение полетов.

Заправка воздушных судов горючими и смазочными материалами, не имеющими паспортов качества, запрещается.

Паспорта качества (их заверенные копии) на выдаваемые горючие и смазочные материалы предъявляются члену летного экипажа воздушного судна или представителю эксплуатанта по их требованию перед заправкой воздушного судна.

Запрещается заправка, дозаправка, слив топлива с высоким уровнем испарения (авиационный бензин), если на борту воздушного судна имеются пассажиры.

Заправка, дозаправка, слив топлива, имеющего низкий уровень испарения (реактивное топливо) из воздушного судна во время нахождения на его борту пассажиров, а также при их посадке или высадке могут осуществляться при соблюдении следующих условий:

- а) на борту воздушного судна вместе с пассажирами находится специально подготовленный персонал, способный применять средства пожаротушения, проинструктировать и организовать аварийную эвакуацию пассажиров в случае необходимости;
- б) экипаж воздушного судна, обслуживающий персонал и пассажиры предупреждены о том, что будет производиться заправка, дозаправка или слив топлива;
- в) табло "Пристегнуть ремни" выключено;
- г) табло "Не курить" и световые указатели аварийных выходов включены;
- д) пассажиры не пристегнуты ремнями безопасности;
- е) количество персонала достаточно для организации немедленной эвакуации пассажиров;
- ж) стоянка воздушного судна и зоны, где разворачиваются средства аварийного покидания воздушного судна, свободны от препятствий;
- з) созданы условия для безопасной и быстрой эвакуации людей из воздушного судна, включая наличие трапа при одной входной двери на воздушном судне, или не менее двух трапов при двух и более входных дверях;
- и) подвижные средства пожаротушения находятся в зоне обслуживания воздушного судна.

Допускается заправка, слив топлива, имеющего низкий уровень испарения (реактивное топливо), из вертолетов при вращающихся винтах, если это не противоречит РЛЭ.

При возникновении опасной ситуации или при нарушении указанных выше требований заправка, дозаправка, слив топлива из воздушного судна с находящимися на борту пассажирами, а также при их посадке и высадке прекращаются.

#### Аварийно-спасательное обеспечение полетов

Осуществляется в целях своевременного оказания помощи пассажирам и экипажам воздушных судов, терпящих бедствие на аэродроме и в районе аэродрома.

Аварийно-спасательные работы на аэродроме и в районе аэродрома проводятся силами собственника аэропорта (аэродрома) в соответствии с аварийным планом аэропорта (аэродрома).

Аварийным планом аэропорта (аэродрома) должно быть предусмотрено привлечение специальных служб и координация их действий.

Экипажи воздушных судов авиационных предприятий, привлекаемые для выполнения поиска и спасания, обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций, должны пройти соответствующую подготовку.

В зависимости от обстановки подаются следующие сигналы оповещения:

"Тревога" - в случаях, когда авиационное происшествие произошло внезапно или когда до ожидаемой посадки на данном аэродроме воздушного судна, терпящего бедствие, остается менее 30 минут;

"Готовность" - в случаях, когда до ожидаемой посадки на данном аэродроме воздушного судна, терпящего бедствие, остается 30 минут и более.

#### Медицинское обеспечение полетов.

Члены экипажа воздушного судна эксплуатанта, персонал органов ОВД, не прошедшие установленный для них предполетный (предсменный) медицинский осмотр в соответствии с Федеральными авиационными правилами "Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации", утвержденными Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 22 апреля 2002 г. N 50, а также в случае выявленных нарушений (состояние алкогольного опьянения, употребление любых психоактивных веществ) к исполнению своих функций по управлению воздушного судна и обслуживанию воздушного движения не допускаются.

При выполнении международных полетов с аэродрома, находящегося на территории иностранного государства, а также при выполнении авиационных работ и других полетов с аэродромов, где отсутствует медицинский работник, который имеет право проводить медицинский осмотр, а также с посадочных площадок предполетный медицинский осмотр не проводится, решение о допуске членов экипажа воздушного судна к полетам принимает КВС.

#### Аэродромное обеспечение полетов.

Включает комплекс мероприятий по поддержанию летного поля аэродрома, включающего ВПП, РД, перроны и места стоянки воздушных судов, площадки специального назначения, в постоянной эксплуатационной готовности для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов.

Главный оператор аэропорта организует предоставление экипажам воздушных судов аэронавигационной и метеорологической информации при подготовке к полету (далее - брифинг).

Брифинг аэропорта производится по запросам эксплуатантов или КВС и включает в себя:

- ведение документов аэронавигационной информации;
- обеспечение хранения, приема и выдачи документов аэронавигационной информации экипажам воздушных судов;
- учет, контроль издания и достоверности информации, которая доводится посредством бюллетеней NOTAM;
- получение, обработка и хранение аэронавигационной информации по районам полетной информации (районам ОВД) и гражданским аэродромам на территории Российской Федерации;
- предоставление экипажу воздушного судна аэронавигационной информации по аэродромам вылета, назначения, запасным и районам полетной информации (районам ОВД), через которые пролегает маршрут полета;
- взаимодействие с метеорологической службой (метеорологическими подразделениями аэропорта);
- прием у экипажа воздушного судна или представителя эксплуатанта плана полета и передача его по каналам связи органу ЕС ОрВД;
- рассылка специальных сообщений, связанных с выполнением полета;
- согласование переноса времени вылета, задержек рейсов и других оперативных вопросов и передача соответствующей информации службам аэропорта.

Подготовка аэродрома к полетам воздушных судов, контроль над его техническим состоянием, своевременный ремонт, определение значений коэффициента сцепления осуществляется главным оператором аэропорта.

Организация работ на контролируемом аэродроме, время начала и окончания работ по подготовке аэродрома к полетам воздушных судов, определяется главным оператором аэропорта и в письменной форме согласовывается с органом ОВД.

Главный оператор аэропорта определяет техническую готовность аэродрома к полетам и оперативно информирует орган ОВД о состоянии аэродрома с последующей записью переданной информации в журнал, в котором руководитель полетов ставит свою подпись об ознакомлении с представленной информацией.

Орган ОВД контролируемого аэродрома обеспечивает оперативное доведение до экипажей воздушных судов информации о состоянии аэродрома.

Перед временным прекращением приема и выпуска воздушных судов вызванным техническим состоянием аэродрома, проведением работ, требующих прекращения полетов, органом ОВД на основании информации, полученной от главного оператора аэропорта, в зональный центр ОрВД подается информация о времени начала и окончания работ по подготовке аэродрома к полетам не позднее чем за два часа до начала проведения работ.

Информация о времени окончания работ является основанием для вылета воздушного судна из других аэропортов с расчетом прилета на данный аэродром не ранее указанного времени окончания работ.

При возникновении обстоятельств, делающих невозможным прием, выпуск воздушных судов, главный оператор аэродрома незамедлительно передает информацию об этом органу ОВД аэродрома для передачи в адрес органов ЕС ОрВД и экипажам прибывающих воздушных судов.

Окончательное решение о посадке принимает КВС. При этом службы обеспечения полетов принимают все возможные меры для обеспечения безопасности при посадке.

Работы на летном поле аэродрома проводятся только с разрешения руководителя полетов и под руководством ответственного лица аэродромной службы главного оператора аэропорта за проведение работ.

При работах на ВПП каждые 15 минут осуществляется контрольная проверка радиосвязи между ответственным лицом аэродромной службы за проведение работ и соответствующим органом ОВД.



Работы на ВПП прекращаются с немедленным ее освобождением от всех средств механизации в случаях:

- потери радиосвязи между органом ОВД и лицом, ответственным за указанные работы;
- по указанию органа ОВД.

Порядок расстановки и организации движения воздушных судов, спецтранспорта и средств механизации на аэродроме устанавливается главным оператором аэропорта в соответствии с требованиями "Инструкции по организации движения спецтранспорта и средств механизации на гражданских аэродромах Российской Федерации", утвержденной Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 13 июля 2006 г. N 82.

Спецмашины, выезжающие на летную полосу и рулежные дорожки, оборудуются габаритными и проблесковыми огнями, радиостанциями внутриаэропортовой связи, буксировочными устройствами и средствами пожаротушения.

Габаритные и проблесковые огни, установленные на аэродромных автомобилях, должны быть включены при работе техники на летном поле независимо от времени суток.

Машина ответственного за проведение работ на аэродроме лица аэродромной службы главного оператора аэропорта дополнительно оборудуется радиостанцией для прослушивания радиобмена на частоте посадки (взлета).

#### Метеорологическое обеспечение полетов.

Осуществляется в целях обеспечения безопасности, регулярности и эффективности полетов путем предоставления требуемой метеорологической информации пользователям воздушного пространства, органам, осуществляющим организацию воздушного движения.

В данных о фактической погоде, распространяемых на аэродромах, на которых магнитное склонение составляет 5° и более, направление ветра указывается от магнитного меридиана.

На аэродромах метеослужбой должно непрерывно вестись наблюдение за возникновением, развитием и окончанием явлений погоды, опасных для авиации.

По запросу экипажа воздушного судна производится контрольное измерение соответствующих метеорологических элементов.

#### Орнитологическое обеспечение полетов.

Включает комплекс мероприятий, направленных на предотвращение столкновений воздушных судов с птицами, и включает:

- орнитологическое обследование района аэродрома;
- ликвидацию условий, способствующих скоплению птиц на аэродромах, и проведение мероприятий по их отпугиванию;
- проведение визуальных и радиолокационных системных наблюдений для обеспечения контроля за орнитологической обстановкой;
- сбор и оценку сведений о фактической орнитологической обстановке в районе аэродрома в целях определения опасности, создаваемой птицами для полетов воздушных судов;
- доведение до летных экипажей воздушных судов информации об орнитологической обстановке (предупреждение о ее усложнении и возникновении орнитологической опасности на аэродромах, в районах аэродромов, на маршрутах, в районах полетов);
- проведение занятий по авиационной орнитологии со специалистами ОВД, аэродромной службы и других служб, связанных с орнитологическим обеспечением полетов.

На аэродромах проводится учет всех случаев столкновений воздушных судов с птицами независимо от их последствий.

На аэродромах принимаются меры по предотвращению столкновений воздушных судов с птицами, вплоть до временного прекращения полетов.

Обеспечение авиационной безопасности.

Включает мероприятия, направленные на предупреждение и пресечение актов незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации.

Эксплуатанты принимают меры авиационной безопасности в соответствии с Федеральными авиационными правилами "Требования авиационной безопасности к аэропортам".

В аэропортах иностранных государств представитель эксплуатанта совместно с КВС принимают необходимые меры по предотвращению и пресечению попыток незаконного вмешательства в деятельность в области авиации в соответствии с законами и правилами государства пребывания.

На аэродромах, посадочных площадках, на которых не предусмотрено наличие службы авиационной безопасности, КВС организует обеспечение мер авиационной безопасности с привлечением членов экипажа воздушного судна.

Электросветотехническое обеспечение полетов.

Система светосигнального оборудования включается:

- при ночных полетах - за 15 минут до захода солнца или расчетного времени прибытия воздушных судов;

- в дневных условиях - при видимости 2000 м и менее;

- в других случаях - по требованию органа ОВД, экипажа воздушного судна.

Система визуальной индикации глissады включается:

- при ночных полетах за 15 минут до захода солнца или расчетного времени прибытия воздушных судов;

- в дневных условиях за 15 минут до расчетного времени прибытия воздушных судов;

- в других случаях - по требованию органа ОВД, экипажа воздушного судна.

Система светосигнального оборудования выключается:

- с восходом солнца;

- в дневное время - при видимости более 2000 м;

- при отсутствии полетов или перерыве в прилетах (вылетах) воздушных судов более 15 минут.

Система визуальной индикации глissады выключается при перерывах в прилете воздушных судов более 15 минут.

Все оперативные переключения в системе электроснабжения аэропорта на объектах, задействованных для обеспечения полетов воздушных судов, производятся только по согласованию с органом ОВД.

Руководителем полетов (диспетчером) днем предоставляется время для проведения ежедневного технического обслуживания электросветотехнических средств, используемых для обеспечения полетов воздушных судов, в соответствии с графиками.

Запрещается использование для обеспечения полетов воздушных судов электросветотехнических средств, на которых не выполнены или не завершены работы по техническому обслуживанию, а также проведение проверок работоспособности электросветотехнических средств на аэродромах ночью и днем в сложных метеоусловиях при нахождении на глissаде воздушного судна.

### РАЗДЕЛ 3. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ.

#### Тема 3.1. Общая характеристика направления Техносферная безопасность.

Безопасность жизнедеятельности - это наука, которая изучает проблемы безопасного пребывания человека в среде - природной, техногенной, социальной, в процессе различных видов ее деятельности. Она является более универсальной, чем отдельные направления научных исследований, такие как охрана труда гражданская защита, ведь две последние рассматривают лишь отдельные случаи безопасности в конкретных ситуациях., в частности охрана труда изучает вопросы безопасности человека, находящегося в условиях производства, а гражданская защита в чрезвычайных ситуациях, тогда как безопасность жизнедеятельности - во всех жизненных обстоятельствах.

В основе безопасности жизнедеятельности лежат наиболее общие законы природы, прежде всего такие философские законы, как закон причин и следствий. Каждое событие (следствие) в нашем мире имеет свою причину. Во многих случаях зная последствия, особенно многофакторных ситуаций очень трудно выявить основную причину, которая привела к формированию данной ситуации, тем более, что причина может возникнуть несколько лет, десятилетий или веков тому назад.

Условия, при которых реализуются потенциальные опасности, называются причинами. Они характеризуют совокупность обстоятельств, благодаря которым опасности проявляются и вызывают те или иные нежелательные события - последствия. Формы нежелательного результата разные - травмы, материальный ущерб, урон окружающей среде и др. "Опасность - причины - нежелательные последствия" - это логический процесс развития, реализующий потенциальную опасность в реальный нежелательный результат.

Техносфера - это часть биосферы, преобразованная людьми с помощью технических средств для удовлетворения социальных и экономических потребностей.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - обстановка на территории после аварии, природного катаклизма, стихийного или техногенного характера, при которой возникает угроза жизни людей, их здоровью.

ЧС техногенного характера, примеры: транспортные аварии, катастрофы, пожары, взрывы, аварии с выбросом радиации

Виды опасностей в техносфере, их характеристика.

Опасность – явление и процессы, которые в определенных условиях могут нанести вред здоровью человека или ущерб окружающей среде.

Виды опасностей:

- *авария* – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде;

- *катастрофа* – крупная авария с человеческими жертвами;

- *техногенная опасность* – внутреннее состояние, присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту, обладающему энергией. Высвобождение этой энергии в виде поражающего фактора может нанести ущерб человеку и окружающей среде.

- *промышленная авария* – авария на производственном объекте, в технической системе или на промышленной установке.

Источники аварий и катастроф в техносфере:

1) отказ технических систем из-за дефектов изготовления и нарушения режимов эксплуатации;

2) человеческий фактор: ошибочные действия операторов технических систем;

3) высокий энергетический уровень технических систем;

4) внешние негативные воздействия на объекты энергетики, транспорта и др.

Конкретными причинами аварий и катастроф являются:

- статическое электричество, приводящее к взрывам и пожарам;

- разгерметизация баллонов и емкостей при перевозке сжатых и сжиженных газов;

- старение систем и отдельных механизмов (снижение механической прочности);

- нарушение технологического режима и т.д.

Анализ совокупности негативных факторов, действующих в настоящее время в техносфере, показывает, что основное влияние имеют антропогенные негативные воздействия, среди которых преобладают техногенные, сформировавшиеся в результате преобразующей деятельности человека и изменений в биосферных процессах, обусловленных этой деятельностью. При этом большинство факторов носит характер прямого воздействия (яды, шум, вибрация и т.п.). Но в последние годы широкое распространение получают вторичные факторы (фотохимический смог, кислотные дожди и др.), которые возникают в среде обитания в результате химических и энергетических взаимодействий первичных факторов между собой или с компонентами биосферы.

В техносфере, созданной человеком, к зонам повышенной опасности, где на человека воздействуют их совокупности, относятся экономически развитые регионы, промышленные и селитебные зоны крупных городов, производственная среда объектов, зоны техногенных аварий, стихийных природных явлений и транспорта.

Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности.

Все виды трудовой деятельности можно поделить на 2 группы: труд физический и умственный. Физический труд характеризуется повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма: сердечно-сосудистые, нервно-мышечные и др. При физическом труде развивается мышечная система и стимулирует обменные процессы в организме, но этот труд отличается низкой производительностью, но и потребностью в длительном отдыхе, до 50% рабочего времени. Умственный труд – объединение работы с приемом и обработкой информации, требующей преимущественно напряжение инсормного аппарата, а также внимательности, активности, мышления и эмоциональной сферы. Энергия, необходимая человеку для жизнедеятельности выделяется в его организме в процессе окислительно-восстановительного распада белков, жиров и углеводов, поступающих с продуктами питания.

Наилучшие показатели работоспособности и отдыха достигаются при комфортном состоянии среды обитания и при рациональных режимах труда и отдыха.

Комфорт — оптимальное сочетание параметров микроклимата, удобств, благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха человека.

Комфортные и допустимые параметры воздушной среды в рабочих зонах регламентируются государственными стандартами и обеспечиваются в основном применением систем кондиционирования, вентиляции и отопления. Нормативные (оптимальные, допустимые) значения параметров микроклимата в рабочих зонах производственных помещениях зависят от категории выполняемых работ, периода года и некоторых других показателей.

Важную роль в достижении эффективной деятельности играет искусственное освещение. Рационально выполненное освещение оказывает психофизиологическое воздействие на человека, способствует повышению эффективности деятельности, снижает напряженность органов зрения, повышает безопасность деятельности.

Эффективность деятельности человека в значительной степени зависит от организации рабочего места, в том числе от:

- правильного расположения и компоновки рабочего места;
- обеспечения удобной позы и свободы движений;
- использования оборудования, отвечающего требованиям эргономики.

Важное значение при достижении максимально эффективной деятельности играют режимы труда и отдыха. Сохранение высокой работоспособности достигается правильным чередованием режимов труда и отдыха.

Человек и окружающая его среда (природная, производственная, городская, бытовая) в процессе жизнедеятельности постоянно взаимодействуют друг с другом. Человек и окружающая его среда гармонично взаимодействуют и развиваются лишь в условиях, когда потоки энергии, вещества и информации находятся в пределах, благоприятно воспринимаемых человеком и природной средой. Повышение привычных уровней потоков сопровождается негативными воздействиями на человека и/или природную среду. Результат взаимодействия человека со средой обитания может изменяться в широких пределах, от позитивного до катастрофического, сопровождающегося гибелью людей и разрушением компонентов среды обитания. Негативные воздействия бывают внезапно возникающие, периодически или постоянно действующие в системе «человек - среда обитания».

Для восприятия человеком состояния окружающей среды человеку необходимы постоянные сведения о состоянии и изменении внешней среды, переработка этой информации и составление программ жизнеобеспечения, возможность получать информацию об окружающей среде. Способность ориентироваться в пространстве, оценивать свойства окружающей среды обеспечиваются анализаторами (анионными системами).

При воздействии негативных факторов на человека следует учитывать степень влияния их на здоровье и жизнь человека, уровень и характер изменений функционального состояния и возможностей организма, его потенциальный резерв адаптивных способностей.

При оценке воздействия вредных факторов на организм рассматривается воздействие вредных веществ, вибрации и акустических колебаний, электромагнитных полей и различных излучений, а также электрического тока. В условиях среды обитания, особенно в производственных условиях, человек подвергается многофакторному воздействию, т.е. сочетанию действия различных вредных факторов.

Опасность – негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям. При идентификации опасности необходимо исходить из принципа «все воздействует на все», т.е. источником опасности может быть все живое и неживое, а подвергаться опасности также может все живое и неживое. Опасности не обладают избирательным свойством. При своем возникновении они негативно воздействуют на всю окружающую их материальную среду. Влиянию опасностей подвергается человек, природная среда, материальные ценности. Источниками опасностей являются естественные процессы и явления, техногенная среда и действия людей. Опасности реализуются в виде потоков энергии, вещества и информации, они существуют в пространстве и времени. Негативное воздействие на человека и среду обитания не ограничивается естественными опасностями. Человек, решая задачи материального обеспечения, воздействует на среду обитания своей деятельностью и продуктами деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.п.), генерируя в среде обитания техногенные и антропогенные опасности.

Техногенные опасности создают элементы техносферы- машины, сооружения, вещества и т.п., а антропогенные опасности возникают в результате ошибочных или не санкционированных действий человека или групп людей.

Чем выше преобразующая деятельность человека, тем выше уровень и число опасностей, вредных и травмирующих факторов, отрицательно воздействующих на человека и окружающую его среду.

Вредный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий (травмоопасный) фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

Все действия человека и все компоненты среды обитания, прежде всего технические средства и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать травмирующие и вредные факторы. При этом любое новое позитивное действие или результат неизбежно сопровождается возникновением новых негативных факторов.

На ранних стадиях своего развития, даже при отсутствии технических средств, человек непрерывно испытывал воздействие негативных факторов естественного происхождения: пониженных и повышенных температур воздуха, атмосферных осадков, контактов с дикими животными, стихийных явлений и т. п. В условиях современного мира к естественным прибавились многочисленные факторы техногенного происхождения: вибрации, шум, повышенная концентрация токсичных веществ в воздухе, водах, почве; электромагнитные поля, ионизирующие излучения и др.

Техногенные опасности во многом определяются наличием отходов, неизбежно возникающих при любом виде деятельности человека. В любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты, они не устранимы и могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве. Отходы сопровождают работу промышленного и сельскохозяйственного производств, средств транспорта, использование различных видов топлива при получении энергии, жизнь животных и людей и т. п. Они поступают в окружающую среду в виде выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы, производственного и бытового мусора, потоков механической, тепловой и электромагнитной энергии и т. п. Количественные и качественные показатели отходов, а также регламент обращения с ними определяют уровни и зоны возникающих при этом опасностей.

Значительным техногенным опасностям подвергается человек при попадании в зону действия технических систем: транспортные магистрали; зоны излучения радио- и телепередающих систем, промышленные зоны и т. п. Уровни опасного воздействия на человека в этом случае определяются характеристиками технических систем и длительностью пребывания человека в опасной зоне. Вероятное проявление опасности и при использовании человеком технических устройств на производстве и в быту: электрические сети и приборы, станки, ручной инструмент, газовые баллоны и сети, оружие и т. п. Возникновение таких опасностей связано как с наличием неисправностей в технических устройствах, так и с неправильными действиями человека при их использовании. Уровни возникающих при этом опасностей определяются энергетическими показателями технических устройств.

В основе возникновения опасностей техносферы лежит человеческая деятельность, направленная на формирование и трансформацию потоков вещества, энергии и информации в жизненном пространстве. Изучая и изменяя эти потоки, можно ограничить их величину допустимыми значениями. Если сделать это не удастся, то жизнедеятельность становится опасной.

Основные принципы защиты человека от опасностей сводятся к следующему:

1) защита увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты. Обычно эффективность защиты повышается обратно пропорционально квадрату расстояния между источником опасности и человеком. Этот принцип защиты лежит в основе дистанционного управления процессами, при соблюдении защитных зон;

2) защита уменьшением времени воздействия опасности: как известно, чем меньше экспозиция опасности, тем меньший вред наносится человеку. Этот принцип защиты применяется при проведении спасательных работ, при ремонте на объектах повышенной опасности;

3) защита экранированием широко используется при эксплуатации технических систем и реализации технологических процессов, когда возникают и оказывают негативное влияние на человека различные (акустические, электромагнитные и т.п.) поля и излучения, пыли- и газовыделения и т.п. Для защиты от них широкое применение получили защитные экраны;

4) защита совершенствованием источника опасности (технического средства, технологического процесса и т.п.) с целью снижения количества и уровня излучаемых им опасностей. Решение этой задачи достигается формулированием и соблюдением требований безопасности к источникам опасности;

5) защита обучением населения и работающих основам безопасности и экологичности жизни и деятельности. Наивысшим уровнем профессиональных знаний в области безопасности и экологичности должны владеть операторы технических систем, руководители производства и всех отраслей экономики и государственного управления;

6) защита применением организационных и управленческих решений в области безопасности жизнедеятельности (охрана труда, охрана окружающей среды, защита в чрезвычайных ситуациях). Она достигается на основе законов, подзаконных актов и иных управленческих решений руководителей государства и отраслей экономики.

Этапы создания безопасного жизненного пространства.

1 этап. *Идентификация опасностей источников*, действующих в изучаемом жизненном пространстве. Этот этап включает прежде всего выявление и описание всех потоков вещества, энергии и информации от отдельных источников и их совокупности в конкретном жизненном пространстве техносферы (рабочее место, территория города, жилая среда, зона эксплуатации или салон транспортного средства и т. п.).

При идентификации должны учитываться все виды источников опасности (естественные, техногенные и антропогенные) как при их индивидуальном проявлении, так и во взаимосвязи. При этом следует исходить из принципа «*все воздействует на все*». Иными словами, следует понимать и всегда помнить, что источником опасности может быть любой поток, взаимодействующий с объектом защиты и превышающий допустимые значения.

2 этап. *Определение опасных зон жизненного пространства*. Идентификация опасностей не ограничивается определением номенклатуры и величины потоков, излучаемых источниками. Важным этапом исследования является расчет зон действия этих потоков. Пространственное сопоставление зон действия потоков от источника и зон пребывания работающих или населения позволяет определить *опасные зоны* как в пространстве, так и во времени. Выявленные опасные зоны должны быть устранены в проектных решениях полностью или минимизированы на следующих этапах решения задач БЖД.

3 этап. *Совершенствование источников опасностей по требованиям экспертизы состояния жизненного пространства техносферы*. Этот этап научно-практической деятельности сводится к реализации нормативных требований по допустимому уровню потоков, излучаемых источником опасности. Он проводится разработчиком технического устройства или объекта по требованиям, сформулированным специалистами в области обеспечения безопасности жизнедеятельности техногенного пространства, в котором будет применяться техническое устройство.

4 этап. *Применение средств и мер защиты*. В тех случаях, когда невозможно выполнить нормативные требования по БЖД за счет усовершенствования источника опасности, а также, когда совокупное действие нескольких источников опасности пре-

вышает допустимое воздействие, необходимо применять средства и меры защиты (экобиозащитную технику) в зонах пребывания человека.

В период создания и реконструкции технологий и технических средств возможны следующие практически продуктивные решения по защите от опасностей:

- разделение источников опасности и жизненного пространства (например, рабочего места) человека за счет дистанционного управления источниками опасности или вывода источников опасности из селитебных зон и т. п.;
- разведение по времени процесса деятельности человека и периода эксплуатации источника опасности, например при ремонтных и наладочных работах;
- снижение опасных потоков, идущих от их источников к объекту защиты, экранированием — применением экобиозащитных средств. Экранировать можно как источник опасности, так и объект защиты. Кроме того, возможно применение экранов для уменьшения или изменения направления потоков на путях их распространения.

5 этап. *Мониторинг опасностей и состояния зон пребывания человека.* В процессе эксплуатации технических систем и средств защиты от опасностей необходимо проводить постоянный (периодический) контроль состояния зон пребывания людей в техносферном пространстве на возможность появления в них опасностей различных видов. С этой целью жизненное пространство техносферы обеспечивается *системами мониторинга опасностей.*

Общие принципы защиты от опасностей

Опасности, реализуемые в виде недопустимых для человека потоков вещества, энергии и информации, могут существенно снизить эффективность трудовой деятельности человека, ухудшить его здоровье или привести к летальному исходу. Для устранения этих нежелательных эффектов необходимо снижать уровень действующих на человека потоков как минимум до допустимых значений.

Принципиально эту задачу можно решать:

- снижением потоков в опасных зонах около источника опасности;
- выводением человека из зоны действия опасности;
- применением средств защиты на путях распространения опасных потоков к зоне пребывания человека.

*Сокращение размеров опасных зон.* Снижение потоков от источника опасности аналогично сокращению или полному устранению около него опасных зон.

При воздействии вредных факторов сокращение размеров зон должно достигаться прежде всего сокращением технических систем, приводящим к уменьшению выделяемых ими отходов. Для ограничения вредного воздействия на человека и среду обитания к технической системе предъявляются требования по величине выделяемых в среду токсичных веществ в виде предельно допустимых выбросов или сбросов (ПДВ или ПДС), а также по величине энергетических загрязнений в виде предельно допустимых излучений в среду обитания. Значения ПДВ и ПДС определяют расчётом, исходя из значений ПДК в зонах пребывания человека. Величины предельных излучений находят, исходя из предельно допустимых уровней (ПДУ) воздействия загрязнения и расстояния между источником излучения и зоной пребывания человека.

*Уменьшение отходов систем при их эксплуатации – радикальный путь к снижению воздействия вредных факторов.*

Наибольшие трудности в ограничении размеров зон воздействия травмирующих факторов возникают при эксплуатации технических систем повышенной энергоёмкости (хранилищ углеводородов, химических производств, АЭС и т.п.). При авариях на таких объектах травмоопасные зоны охватывают, как правило, не только производственные зоны, но и зоны пребывания населения. Основными направлениями в ограничении размеров зон травмоопасности таких объектов являются:

- совершенствование систем безопасности объектов;
- непрерывный контроль источников опасности;



- достижение высокого профессионализма операторов технических систем.

Совершенство технической системы по травмоопасности оценивают величиной допустимого риска.

Риском можно управлять. Европейское сообщество в 1983 г. после крупной аварии в Севезо (Италия) приняло специальную «Директиву по Севезо», согласно которой все новые объекты должны иметь точное обоснование их безопасности. После 1983г. число аварий в европейской промышленности стало резко снижаться: в 1982г. – 350, 1983г. – 400, 1986г. – 160, 1988г. – 50.

*Снижение травмоопасности технических систем достигается их совершенствованием с целью реализации допустимого риска.*

*Защита расстоянием.* Варьируя взаимным расположением опасных зон и зон пребывания человека в пространстве, можно существенно влиять на решение задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности. Различают четыре принципиальных варианта взаимного расположения зон опасности и зоны пребывания человека (рис. 1).

Полную безопасность гарантирует только I вариант взаимного расположения зон пребывания и действия негативных факторов – защита расстоянием, реализуемый при дистанционном управлении, наблюдении и т.п. Во II варианте негативное воздействие существует лишь в смещенной части областей: если человек в этой части находится кратковременно (осмотр, мелкий ремонт и т.п.), то и негативное воздействие возможно только в этот период времени, в III варианте – негативное воздействие может быть реализовано в любой момент, а в IV варианте – только при нарушении функциональной целостности средств защиты зоны пребывания человека (как правило, средств индивидуальной защиты – СИЗ, кабин наблюдения и т.п.).

Радикальным способом обеспечения безопасности является разведение в пространстве опасных зон и зон пребывания человека. Разводить опасные зоны и зоны пребывания человека можно не только в пространстве, но и во времени, реализуя чередование периодов действия опасностей и периодов наблюдения за состоянием технических систем.

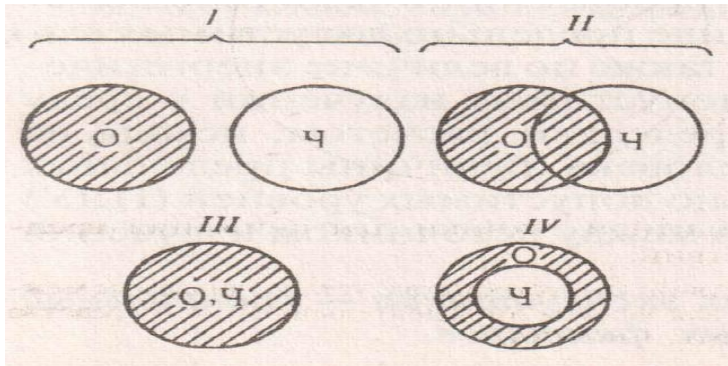


Рис.5. Варианты взаимного положения зоны опасности (О) и зоны пребывания человека (Ч):

I – безопасная ситуация; II – ситуация кратковременной или локальной опасности; III – опасная ситуация; IV – условная безопасная ситуация

*Применение экзобиозащитной техники.* К сожалению, совершенствование источников опасности и защиты расстоянием не всегда возможны на практике. Часто приходится решать вопросы безопасности при иных (II-IV) вариантах взаимного расположения опасных зон и зон пребывания (рис.5). В этих случаях для защиты от вредных

факторов необходимо применять пылеуловители, водоочистные устройства, экраны и др.

Для уменьшения зон действия травмирующих факторов технических систем применяют экибиозащитную технику в виде различных ограждений, защитных боксов и т.п. Принципиальная схема использования экибиозащитной техники показана на рис.6. В тех случаях, когда возможности экибиозащитной техники (1,2,3) коллективно-использования ограничены и не обеспечивают значений ПДК и ПДУ в зонах пребывания людей, для защиты применяют средства индивидуальной защиты.

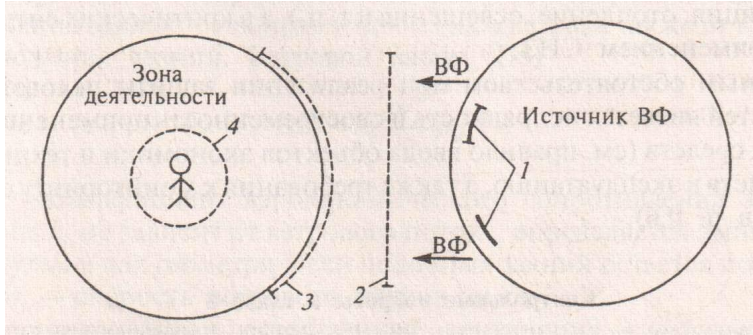


Рис.6. Варианты использования экибиозащитной техники для снижения вредных воздействий:

1 – устройства, входящие в состав источника воздействий; 2 – устройства, устанавливаемые между источником и зоной деятельности; 3 – устройства для защиты зоны деятельности; 4 – средства индивидуальной защиты человека

*Средства индивидуальной защиты.* На ряде предприятий существуют такие виды работ или условия труда, при которых работающий может получить травму или иное воздействие, опасное для здоровья. Еще более опасные условия для людей могут возникнуть при авариях и при ликвидации их последствий. В этих случаях для защиты человека необходимо применять средства индивидуальной защиты. Их использование должно обеспечивать максимальную безопасность, а неудобства, связанные с их применением, должны быть сведены к минимуму. Номенклатура СИЗ включает обширный перечень средств, применяемых в производственных условиях (СИЗ повседневного использования), а также средств, используемых в чрезвычайных ситуациях (СИЗ кратковременного использования). В последних случаях применяют преимущественно изолирующие средства индивидуальной защиты (ИСИЗ).

Рассмотренные выше варианты использования защиты от опасностей широко применяются на практике. Однако при этом следует иметь в виду, что для защиты от естественных источников опасности не применима защита совершенствованием свойств источника и мало применима защита расстоянием.

Последнее можно лишь при принятии стратегически важных решений по выбору зон пребывания человека. Например, при выборе зоны строительства опасного объекта экономики (АЭС и др.), при прокладке транспортных магистралей в горной местности и т.п. Защита от естественных опасностей обычно реализуется применением коллективных средств защиты (вентиляция, отопление, освещение и т.п.), а в критических ситуациях и применением СИЗ.

Важным обстоятельством при реализации защиты человека от опасностей является исправность и своевременность применения защитных средств.

Человек и окружающая среда взаимодействуют и развиваются лишь в условиях, когда потоки энергии, вещества и информации находятся в пределах, благоприятно воспринимаемых человеком и природной средой.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным, характер взаимодействия определяют потоки веществ, энергий и информации. Любое превышение привычных уровней потоков сопровождается негативными воздействиями на человека или природную среду. В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, сооружения и т.д.) и действиями человека. Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе “ человек- среда обитания”: Каммерер Ю.Ю. Защитные сооружения гражданской обороны - М.: Энергоатомиздат, 2000.-133с.

- комфортное (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей трудоспособности и как следствие продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

- допустимое, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых процессов у человека и в среде обитания;

- опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном взаимодействии заболевания, и/или приводят к деградации природной среды;

- чрезвычайно опасное, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать нарушения в природной среде.

Из четырех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной деятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) - недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды. Следовательно, поддержание комфортного и/или допустимого состояний является способом повышения защищенности человека.

Комфортное состояние жизненного пространства по показателям микроклимата и освещения достигается соблюдением нормативных требований. В качестве критериев комфортности устанавливают значения температуры воздуха в помещениях, его влажности и подвижности, соблюдение нормативных требований к искусственному освещению помещений и территорий. Условия, в которых трудится человек, влияют на результаты производства - производительность труда, качество и себестоимость выпускаемой продукции. Производительность труда повышается за счет сохранения здоровья человека, повышения уровня использования рабочего времени, продления периода активной трудовой деятельности человека.

Улучшение условий труда и его безопасности приводит к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, что сохраняет здоровье трудящихся и одновременно приводит к уменьшению затрат на оплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, на оплату последствий такой работы (временной и постоянной нетрудоспособности), на лечение, переподготовку работников производства в связи с текучестью кадров по причинам, связанным с условиями труда.

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда является обеспечение чистоты воздуха и нормальных метеорологических условий в ра-

бочей зоне помещений, т. е. пространстве высотой до 2 метров над уровнем пола или площадки, где находятся рабочие места.

Комфортными условиями считаются:

*а) температура воздуха на рабочем месте, °С:*

- в помещении в теплый период 18-22 гр.;
- в помещении в холодный период 20-22 гр.;
- на открытом воздухе в теплый период 18-22 гр.;
- на открытом воздухе в холодный период 7-10 гр.;

*б) относительная влажность воздуха, % – 40-54;*

*в) скорость движения воздуха менее 0,2 м/с;*

*г) токсичные вещества (кратность превышения ПДК) менее 0,8;*

*д) промышленная пыль (кратность превышения ПКД) менее 0,8.*

Требуемое состояние воздуха рабочей зоны может быть обеспечено выполнением определенных мероприятий, к основным из которых относятся:

1. Механизация и автоматизация производственных процессов, дистанционное управление ими;
2. Применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ или попадания их в рабочую зону;
3. Защита от источников тепловых излучений;
4. Устройство вентиляции, кондиционирования, отопления;
5. Очистка воздуха от вредных веществ и промышленной пыли;
6. Освещенность, кратность превышения или уменьшения 1,3-1,5 нормы по СНиП;

*е) Вибрация, уровень колебательной скорости.*

Основными методами борьбы с вибрациями машин и оборудования являются:

1. Снижение вибраций воздействием на источник возбуждения;
2. Отстройка от режима резонанса путем рационального выбора массы или жесткости колеблющейся системы;
3. Вибродемпфирование - увеличение механического импеданса колеблющихся конструктивных элементов путем увеличения диссипативных сил при колебании с частотами, близкими к резонансным;
4. Динамическое гашение колебаний - присоединение к защищаемому объекту системы, реакции которой уменьшают размах вибраций объекта в точках присоединения системы.
5. Изменение конструктивных элементов машин и строительных конструкций.

*ж) шум, уровень звука, дБ – менее 68.*

Основными методами борьбы с шумом являются:

1. Уменьшение шума в источнике;
2. Изменение направленности излучения шума;
3. Акустическая обработка помещений;
4. Уменьшение шума на пути его следования.

*з) величина физической нагрузки:*

- общая, выполняемая мышцами корпуса и ног до 42000 за смену, кгс/м
- региональная, выполняемая мышцами до 21000 плечевого пояса за смену, кгс/м
- рабочая поза свободная, корпус и конечности в удобном положении при перемещении груза массой до 5 кг.

*и) величина нервно-психической нагрузки:*

- длительность сосредоточенного наблюдения в % до 25 от рабочего времени за смену;
- число важных объектов наблюдения до 5;
- число движений в час до 250

*к) напряженность зрения:*

- размер объекта различения, мм. более 0,5;
  - точность зрительных работ грубая, разряд зрительных работ по СНиП VI-IX.
- л) *монотонность*:
- число приемов (элементов в операции) более 10;
  - длительность повторяющихся операций более 100 сек.

Средства и методы защиты атмосферы, гидросферы, земель:

1. Экологизация технологических процессов:

- создание замкнутых технологических циклов, малоотходных технологий, исключающих попадание в атмосферу вредных веществ;
- уменьшение загрязнения от тепловых установок: централизованное теплоснабжение, предварительная очистка топлива от соединений серы, использование альтернативных источников энергии, переход на топливо повышенного качества (с угля на природный газ);
- уменьшение загрязнения от автотранспорта: использование электротранспорта, очистка выхлопных газов, использование каталитических нейтрализаторов для дожигания топлива, разработка водородного транспорта, перевод транспортных потоков за город.

2. Очистка технологических газовых выбросов от вредных примесей.

3. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере. Рассеивание осуществляется с помощью высоких дымовых труб (высотой более 300 м). Это временное, вынужденное мероприятие, которое осуществляется вследствие того, что существующие очистные сооружения не обеспечивают полной очистки выбросов от вредных веществ.

4. Устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это полоса, отделяющая источники промышленного загрязнения от жилых или общественных зданий для защиты населения от влияния вредных факторов производства. Ширина СЗЗ устанавливается в зависимости от класса производства, степени вредности и количества выделенных в атмосферу веществ (50–1000 м).

5. Архитектурно-планировочные решения – правильное взаимное размещение источников выбросов и населенных мест с учетом направления ветров, сооружение автомобильных дорог в обход населенных пунктов и др.

Поверхностные воды охраняют от засорения, загрязнения и истощения. Для предупреждения засорения принимают меры, исключающие попадание в поверхностные водоемы и реки строительного мусора, твердых отходов, остатков лесосплава и других предметов, негативно влияющих на качество вод, условия обитания рыб и др.

Истощение поверхностных вод предотвращают путем строгого контроля за минимально допустимым стоком вод. Важнейшая и наиболее сложная проблема - защита поверхностных вод от загрязнения. С этой целью предусматриваются следующие экозащитные мероприятия:

- развитие безотходных и безводных технологий; внедрение систем оборотного водоснабжения;
- очистка сточных вод (промышленных, коммунально-бытовых и др.);
- закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты;
- очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей.

Главный загрязнитель поверхностных вод - сточные воды, поэтому разработка и внедрение эффективных методов очистки сточных вод представляется весьма актуальной и экологически важной задачей.

Наиболее действенным способом защиты поверхностных вод от загрязнения их сточными водами является разработка и внедрение безводной и безотходной техноло-

гии производства, начальным этапом которой является создание оборотного водоснабжения.

При организации системы оборотного водоснабжения в нее включают ряд очистных сооружений и установок, что позволяет создать замкнутый цикл использования производственных и бытовых сточных вод. При таком способе водоподготовки сточные воды все время находятся в обороте и попадание их в поверхностные водоемы полностью исключено.

#### Охрана литосферы

Литосфера является субстратом (основанием) для жизнедеятельности человека. Она может загрязняться и через атмосферу, и через гидросферу, и непосредственно за счет попадания загрязнителей или разрушительного воздействия антропогенных факторов.

Главным загрязнителем поверхностных слоев литосферы являются твердые отходы, в компактных массах получающиеся в быту и на производстве (сыпучие или монолитные массы достаточно крупных размеров). Так, в нашей стране ежегодно образуется более 12 млрд. тонн таких отходов. Наибольшее количество твердых отходов получается в энергетике (теплоэнергетика), черной и цветной металлургии, горнодобывающей, лесной, деревообрабатывающей, химической и туковой отраслях хозяйства.

Твердые отходы необходимо удалять, складировать, утилизировать. Затраты на хранение, удаление, перемещение отходов составляют 0,1 часть готовой продукции, а под отвалами, свалками и полигонами твердых отходов занят 1 млн. га земли. Отходы не только занимают полезную территорию, но и отравляют окружающую природную среду продуктами своего разложения или превращения в другие соединения, загрязняют среду за счет перемещения с потоками воздуха или воды, образуя с последней либо растворы, либо водные суспензии.

Однако отходы наносят столь существенный вред вследствие неправильного к ним отношения. Еще Д. И. Менделеев отмечал, что в производстве нет отходов, а имеется неиспользованное сырье. Следовательно, важнейшим природоохранным мероприятием (вернее, направлением деятельности) является разработка способов утилизации твердых отходов, превращение отходов в источник вторичного сырья, а также последующая их утилизация.

Примером такого подхода является использование отходов металлообработки, вышедшего из строя металлического оборудования, станков, машин и т. д. в производстве стали, при этом сталь, изготовленная из металлолома, вдвое дешевле стали из природной руды.

Широко применяется макулатура (использованная бумага) для производства картона и специальных сортов бумаги, что, во-первых, снижает уровень загрязнения среды, во-вторых, понижает себестоимость продукции и, в-третьих, позволяет сохранить лесные богатства и использовать их с большей эффективностью.

Итак, первым направлением природоохранной деятельности в области ликвидации отрицательного воздействия твердых отходов является их утилизация и использование как источника вторичного сырья.

Вторым направлением является использование крупнотоннажных отходов для рекультивации земель. В России в результате горнодобывающих работ ежегодно образуется до 3 млрд. тонн «вскрышных» пород, т. е. твердых отходов, образованных верхними слоями литосферы (включая и почву). Эти отходы практически безвредны для среды обитания и содержат ценные вещества, необходимые для протекания естественных экологических процессов, поэтому их можно применять для рекультивации земель, планирования территорий, отсыпки дорог, дамб, засыпки оврагов и т. д. Это направление утилизации таких отходов перспективно, так как в настоящее время утилизируется только 10% получающихся отходов, а необходимость работ по восстановлению испорченных человеком ландшафтов очень велика.

Третьим направлением утилизации твердых отходов является использование их в строительстве. Строительная индустрия — одна из немногих отраслей хозяйства, способная переработать даже такие отходы, которые невозможно утилизировать в других сферах промышленной деятельности. Это связано с тем, что ряд многотоннажных отходов по составу близок к соединениям, используемым в строительстве в качестве вяжущих, или может оказывать на свойства строительных материалов положительное воздействие. Рассмотрим некоторые примеры.

Зола и шлаки ТЭС по своему составу напоминают состав цементного клинкера, что позволяет применять их как добавки к минеральным вяжущим после предварительного измельчения. Крупные куски шлаков можно использовать в качестве заполнителей.

Установлено, что крупнотоннажный отход содового производства — хлорид кальция — оказывает положительное воздействие на прочность искусственного цементного камня, поэтому его можно применять как добавку в бетон.

Сточные воды, содержащие соли хрома(VI), можно использовать как воды затворения при изготовлении бетонов, потому что эти соли замедляют коррозию арматуры в железобетоне.

Как добавку в органические вяжущие можно применять отработанный полиэтилен.

Измельченную до определенных размеров резину можно использовать как наполнитель в дорожные битумные покрытия, в строительные конструкции. Эти примеры можно продолжить, но и этих достаточно, чтобы видеть роль строительной индустрии как «утилизатора» многих отходов производства.

Четвертым направлением утилизации твердых отходов является использование их в сельском хозяйстве. Например, применение фосфогипса, получающегося при производстве фосфорной кислоты сернокислотным способом для химической мелиорации засоленных почв. Эти отходы помимо фосфора, серы и кальция содержат железо, алюминий, магний, необходимые для нормального развития растений.

При использовании пиритного огарка (отход производства серной кислоты) почва обогащается медными и железными микроудобрениями. Однако следует отметить, что применение отходов промышленности в сельском хозяйстве ограничено, так как в этих отходах могут содержаться и вредные для почв вещества (соединения фтора, мышьяка, тяжелых металлов).

Пятое направление утилизации твердых отходов — использование отходов в быту. Например, отходы лесной, деревообрабатывающей, угледобывающей промышленности и сельского хозяйства могут применяться в качестве топлива.

Важной проблемой и направлением охраны литосферы (шестое направление) является обезвреживание и переработка твердых бытовых отходов (ТБО).

Жизнедеятельность человека сопровождается образованием довольно большого количества твердых бытовых отходов. Установлено, что на душу населения приходится в среднем 200-300 кг ТБО в год. В целом по России ежегодно образуется около 50 млн. тонн таких отходов.

Из-за большого количества получающихся ТБО в разных странах, в том числе и в России, возникла целая индустрия сбора и переработки этих отходов.

Сбор и сортировка бытовых отходов представляет собой очень сложную задачу. В разных странах она решается по-разному. Так, в Германии сортировку отходов проводит само население, собирая различные отходы в разные емкости. В нашей стране предпринималась попытка сбора пищевых бытовых отходов, макулатуры, но в настоящее время этого не делается из-за сложных социально-экономических условий. Ставится задача автоматизации и механизации процесса разделения отходов в промышленных масштабах.

Твердые бытовые отходы являются источником вторичного сырья и при хорошей организации производства утилизация и переработка ТБО может принести большие выгоды народному хозяйству и дать экономии затрат энергии и первичных сырьевых ресурсов, привести к оздоровлению экологической обстановки как в отдельных регионах, так и на планете в целом.

При утилизации, переработке и ликвидации бытовых отходов используют методы — вывоз на свалки (полигоны), сжигание, пиролиз, компостирование, использование пищевых отходов в животноводстве в качестве корма, разделение отходов на фракции и применение этих фракций в качестве сырья в разных отраслях промышленности при производстве металлов, бумаги, стекла, строительных материалов и др.

Вывоз отходов на свалки и их захоронение не решает проблемы защиты природной окружающей среды, так как при этом занимают огромные территории под свалки, среда не защищена от продуктов разложения отходов, создается питательная база для размножения микроорганизмов, в том числе и болезнетворных. Кроме того, теряется возможность утилизации ценных компонентов бытовых отходов — металлов, бумаги и др. Под влиянием осадков вещества, содержащиеся на свалках и хорошо растворимые в воде, попадают в грунтовые воды, что приводит к загрязнению гидросферы.

Для уменьшения размеров свалок и снижения вредного воздействия ТБО применяют сжигание, при котором из отходов удаляются органические компоненты. Это уменьшает массу отходов, но далеко не все отходы способны к горению. Сжигание, кроме того, опасно тем, что могут возникать такие продукты реакций, которые крайне вредны для различных организмов, в том числе и для человека (например, диоксины).

Более перспективным методом переработки бытовых отходов является пиролиз — высокотемпературное воздействие без доступа воздуха. При пиролизе образуются газы, жидкости и твердые вещества. Продукты пиролиза можно использовать как топливо, получать вещества, применяемые в других отраслях промышленности.

Компостирование — процесс разложения органических твердых бытовых отходов под воздействием микроорганизмов. Полученные компосты можно использовать в качестве органических удобрений, которые не могут заменить другие органические удобрения (навоз, гуано), но тем не менее, они улучшают структуру почв и снабжают пусть и небольшим, но определенным количеством питательных элементов.

Проблема переработки и утилизации твердых бытовых отходов пока еще далека от решения. Человечеству предстоит еще много поработать над разрешением этой проблемы, что будет способствовать коренному улучшению экологической обстановки. Каждый человек может внести свою лепту в практическое разрешение этой проблемы. Собирая в определенные места бытовые отходы, не разбрасывая их по территории, сортируя их, каждый человек делает территорию своего проживания чистой, способствует оздоровлению экологической обстановки в среде своего проживания.

Важным направлением природоохранной деятельности относительно литосферы является рациональное использование удобрений и химических добавок, повышающих эффективность сельского хозяйства. Рациональное применение удобрений не только экономически выгодно, но и позволит предотвратить загрязнение природной окружающей среды.

Горнодобывающие работы оказывают негативное воздействие на среду обитания. Поэтому важна охрана литосферы и через оптимизацию в организации работы горнодобывающих предприятий, в утилизации отходов этих предприятий, в рекультивации земель и ландшафтов, разрушенных при горнодобывающих работах.

В процессе протекания производственных процессов в химической и ряде других отраслей промышленности образуются вредные токсичные отходы, которые подвергаются или уничтожению, или захоронению. Захоронение таких отходов является вынужденной мерой, так как это не снимает экологической нагрузки с литосферы, а лишь на время оттягивает вредное воздействие этих веществ на природную окружающую



щую среду. Необходимо отыскивать способы переработки и утилизации подобных отходов. Сжигание (если оно возможно) не всегда является эффективным из-за возможной токсичности продуктов сгорания.

Методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов

Защита от вредных веществ

Вредные вещества — это вещества, которые при контакте с организмом человека, например, в случае нарушения требований безопасности, могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в последующие сроки жизни настоящего и будущего поколений. В санитарно-гигиенической практике вредные вещества подразделяются на *производственную пыль* и *химические вещества*.

Вредные вещества в виде паров, газов и пыли встречаются во многих отраслях. Так, в угольной промышленности, в шахтах, встречаются вредные газы: оксиды азота, углерода, метан; в металлургической промышленности — окислы серы, окись углерода, аэрозоли редких металлов (вольфрама, молибдена, бериллия, лития и др.). В металлообрабатывающей промышленности при процессах травления металлов, гальванических покрытиях, покрытиях красками и т.п. в воздух рабочих помещений выделяется большое количество вредных газов и паров органических растворителей. Большое количество вредных веществ может собираться в воздухе производственных помещений предприятий химической промышленности (основная химия, коксохимия, анилинокраочная промышленность, производство пластмасс, химических волокон и т.д.). В сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и сорняками используются ядохимикаты.

Вредные вещества могут проникать в организм человека через дыхательные пути, пищеварительный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки. Первый путь наиболее опасен, поскольку вредные вещества через разветвленную легочную ткань поступают непосредственно в кровь и разносятся по всему организму. Большинство случаев профессиональных заболеваний связано с поступлением газов, паров, туманов в организм через органы дыхания. При приеме пищи, курении, загрязнении рук вредные вещества могут попасть в желудочно-кишечный тракт. Причем фенолы, цианиды и другие соединения могут всасываться уже из полости рта, сразу поступая в кровь; ртуть, медь, цезий могут быть причиной поражения слизистой оболочки желудка, нарушения его секреции. Вредные вещества могут попадать в организм человека через поврежденные кожные покровы. Это возможно не только при загрязнении кожи растворами и пылью, но и при наличии в воздухе рабочей зоны газов и паров вредных веществ. Такие вещества, как бензол, анилин, ароматические амины, способны растворяться в поту и жировом покрове кожи, затем они всасываются через кожу и поступают в кровь.

После всасывания в кровь вредные вещества распределяются в организме человека в зависимости от интенсивности кровообращения и сорбционных свойств тканей. Некоторые металлы (марганец, хром, ванадий, кадмий и др.) быстро выводятся из крови, но накапливаются в почках и печени; соединения бария, бериллия, свинца образуют прочные соединения, накапливающиеся в костной ткани. Органические соединения чаще подвергаются окислению, расщеплению, восстановлению и т.д., что в конечном итоге приводит в основном к возникновению менее вредных и активных в организме веществ. Некоторые металлы, накапливаясь в печени, почках и других органах, могут вновь поступать в кровь. Пути выведения вредных веществ зависят от их физико-химических свойств и превращений в организме человека. Тяжелые металлы выделяются в основном через желудочно-кишечный тракт и почки, некоторые органические соединения частично выделяются с выдыхаемым воздухом, другие — через кожу.

По характеру воздействия на человека вредные вещества можно разделить на две группы: *токсичные вещества* — вступая во взаимодействие с организмом человека, они вызывают отравления или отклонения в состоянии здоровья работающего; *нетоксичные вещества* — они, как правило, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей, глаз и кожу.

В производственных условиях отравления могут быть острыми и хроническими. *Острые отравления* происходят быстро (в течение смены) при высоких концентрациях газов или паров, сильном загрязнении кожных покровов; чаще всего это случается в результате аварий или грубых нарушений норм безопасности труда. *Хронические отравления* возникают постепенно, при длительном действии токсичных веществ, проникающих в организм в относительно небольших количествах. Они развиваются вследствие накопления массы вредного вещества в организме и вызываемых им изменений. При хронических и острых отравлениях одним и тем же токсичным веществом могут поражаться разные органы и системы организма человека. Например, при остром отравлении бензолом страдает в основном нервная система, при хроническом — кроветворная.

В связи с острыми и хроническими заболеваниями следует рассмотреть и *привыкание к вредному веществу*, т.е. понижение чувствительности в результате систематического его поступления в организм. Известно, например, привыкание к мышьяку, наркотикам (морфину, кокаину), эфиру, алкоголю, раздражающим газам и т.д. В производственных условиях привыкание достигается значительным напряжением компенсаторных функций организма. При срыве компенсаторных функций привыкание переходит в хроническое заболевание.

Токсичное действие разных веществ зависит от ряда факторов: концентрации вредного вещества в воздухе и его токсичности; длительности, путей поступления и выделения вредных веществ; температуры и влажности воздуха. Например, повышенная температура приводит к расширению пор в коже, а влажность — к увеличению растворимости вредного вещества. Таким образом, *токсичное действие вещества* зависит от параметров вредного вещества, организма и окружающей среды. Причем токсичными могут оказаться многие вещества, даже поваренная соль в больших дозах, но относят к токсичным лишь те вещества, которые проявляют свое вредное действие в обычных условиях и в относительно небольших количествах. Токсичное действие некоторых веществ зависит от колебания их концентрации в течение смены. Например, вдыхание оксида углерода переменной концентрации отягчает отравление им по сравнению с отравлением при постоянной концентрации.

*Вредные химические вещества* по характеру биологического воздействия на организм человека согласно ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» подразделяются:

- на *общетоксичные*, вызывающие отравление всего организма или отдельных его систем, а также патологические изменения печени, почек (оксид углерода, цианистые соединения, бензол и др.);

- *раздражающие*, вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, кожных покровов (оксиды серы, азота, хлор, аммиак и др.);

- *сенсibiliзирующие*, действующие как аллергены (соединения никеля, хрома);

- *канцерогенные*, вызывающие злокачественные образования (асбест, бензапирен, соединения, входящие в состав угля, нефти при неполном их сгорании или термической обработке);

- *мутагенные*, приводящие к нарушению генетического кода (свинец, марганец, радиоактивные изотопы);

- *влияющие на репродуктивную функцию* (сероуглерод, ртуть, свинец).

Действие вредных веществ последних трех групп проявляется не сразу, а спустя годы или в последующих поколениях.

Согласно ГОСТ 12.1.007—76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» по степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на *четыре класса опасности*:

I класс — вещества чрезвычайно опасные — ПДК менее 0,1 мг/м<sup>3</sup> (бериллий, ртуть, сулема, свинец и др.);

II класс — вещества высокоопасные ПДК 0,1-1,0 мг/м<sup>3</sup> (оксиды азота, анилин, бензол, марганец и др.);

III класс — вещества умеренно опасные ПДК 1,1-10,0 мг/м<sup>3</sup> (вольфрам, борная кислота, спирт метиловый и др.);

IV класс — вещества малоопасные — ПДК более мг/м<sup>3</sup> (аммиак, ацетон, керосин, спирт этиловый и др.).

Степень опасности устанавливается по максимальным концентрациям вредных веществ, а при наличии соответствующего норматива и по среднесменным величинам.

*Пыль* может оказывать на человека общетоксичное, раздражающее и фиброгенное воздействие. Фиброгенное действие пыли заключается в том, что она вызывает в легких развитие соединительных тканей, нарушающих функцию органа, приводя к профессиональным заболеваниям - пневмокониозам. Наиболее распространенная форма пневмокониоза — силикоз — развивается при действии диоксида кремния.

В производственных условиях часто имеет место комбинированное действие на организм одновременно двух или нескольких вредных веществ.

Меры защиты воздушной среды помещений от вредных веществ

Основными направлениями профилактики профессиональных заболеваний, возникающих при воздействии вредных веществ, являются:

- замена вредных веществ на невредные и менее вредные;
- ограничение концентраций вредных веществ в смесях;
- соблюдение требований, предъявляемых к технологическому процессу и оборудованию;
- правильная организация ремонтных работ;
- изоляция вредных цехов;
- вентиляция;
- медико-профилактические мероприятия.

В связи с тем, что требование полного отсутствия токсичных веществ на рабочих местах часто нереально или трудновыполнимо, особую значимость приобретает *гигиеническая регламентация* содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Вредные вещества могут привести к нарушению здоровья, если их концентрация в воздухе превышает определенную для данного вещества величину — ПДК.

*Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДК)* это концентрация, которая при ежедневной восьмичасовой работе в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболевания или отклонения в состоянии здоровья работающего или его потомства. ГОСТ 12.1.005-88 устанавливает ПДК для более 1300 вредных веществ.

*Организационные меры защиты.* Особого внимания требует проведение работ с высокотоксичными веществами. Для обеспечения безопасности повышенные требования предъявляются к устройству и содержанию складов, хранению и уничтожению этих веществ; проведению работ; личной гигиене. Основное условие безопасности — устранение непосредственного контакта с высокотоксичными веществами.

*Контроль воздуха* осуществляют при характерных производственных условиях с учетом:

- особенностей технологического процесса (непрерывный, периодический), температурного режима, количества выделяющихся вредных веществ и др.;
- физико-химических свойств контролируемых веществ (агрегатное состояние, плотность, давление пара, летучесть и др.) и возможности их превращения в результате окисления, деструкции, гидролиза и других процессов;
- класса опасности и биологического действия вещества;
- планировки помещений (этажность здания, наличие межэтажных проемов, связь со смежными помещениями и др.);
- количества и вида рабочих мест (постоянные и непостоянные);
- реального времени пребывания работающих на производственном участке в течение рабочей смены.

Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны устанавливается:

- для веществ I класса опасности — непрерывный;
- для веществ II, III и IV классов опасности — периодический.

Отбор проб воздуха проводят в зоне дыхания работника либо с максимальным приближением к ней воздухозаборного устройства (на высоте 1,5 м от пола). Нарушение технологического процесса, неисправное состояние или неправильная эксплуатация оборудования и всех предусмотренных средств предотвращения загрязнения производственной атмосферы (вентиляция, укрытия) должны быть устранены либо отмечены в протоколе измерения. После устранения нарушения или неисправности вновь проводят измерение концентраций.

Для предотвращения загрязнений воздуха важное значение имеет проведение плано-предупредительных ремонтов. На участках с вредными условиями труда установлен льготный режим труда и отдыха (сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск и др.).

В цехах с большими выделениями пыли производят регулярную уборку — мокрую или вакуумную, которая позволяет собирать пыль в любом труднодоступном месте. В этих цехах предусматривают помещения для обеспыливания рабочей одежды.

К работе по хранению, выдаче и транспортировке химических веществ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж по охране труда.

Работники, занятые выдачей, получением, переливанием и транспортировкой легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), должны проходить специальное курсовое обучение и ежегодную проверку знаний. Выдача ЛВЖ, ГЖ и ядовитых веществ из складов, их получение и транспортировка могут производиться только лицами, назначенными приказом или распоряжением руководителя предприятия.

Погрузочно-разгрузочные работы, а также транспортировка, выдача, разлив, фасовка химических веществ должны осуществляться наиболее безопасными и удобными способами с использованием средств механизации.

При работе с химическими веществами категорически запрещается есть, пить, курить до того, как будут выполнены соответствующие требования личной гигиены: тщательное мытье рук, полоскание полости рта.

*Технические меры защиты.* К техническим мерам защиты от вредных веществ относятся автоматизация и дистанционное управление вредными технологическими процессами; совершенствование технологических процессов и оборудования с целью уменьшения выделения вредных веществ; герметизация оборудования, особенно печей и газопроводов; применение местных вытяжных устройств, покрытий, защищающих от источников вредных выделений, пневмо- и гидротранспорта.

Дистанционное управление позволяет исключить непосредственный контакт с токсичными веществами (соединениями фтора, хлора и др.). Замена твердого топлива на газообразное приводит к уменьшению загрязнения воздуха помещений. Для транспортировки сыпучих материалов предпочтительны пневмо- или гидравлический транспорт.

При применении местных приточно-вытяжных устройств воздух для приточной вентиляции должен быть достаточно чистым, при необходимости очищенным. В помещениях с источниками вредных веществ общеобменная вентиляция применяется лишь в дополнение к местным отсосам. В помещениях с вредными (и взрывоопасными) газами используются только местные вытяжные устройства. Необходимы средства очистки воздуха, загрязненного пылью и газами.

*Средства индивидуальной защиты.* При невозможности устранить воздействие вредных веществ на организм работающего техническими средствами применяют индивидуальные средства защиты. Важное значение эти средства приобретают при ликвидации аварий, сильных пыле- и газовыделениях.

Защита тела человека обеспечивается спецодеждой (при работе с токсичными и загрязняющими веществами применяются комбинезоны, халаты, фартуки; для защиты от щелочей и кислот — из резиновых тканей), обувью, головным убором и перчатками. Для защиты кожи лица, шеи и рук применяют антиоксидантные, масло- и водостойкие защитные пасты. Глаза от возможных ожогов и раздражений защищают очками с герметичной оправой, голову — каской, шлемом.

Органы дыхания защищают фильтрующими и изолирующими приборами. Фильтрующие приборы — это промышленные противогазы и респираторы. Последние состоят из резиновой полумаски (маски) и сменного фильтра. Изолирующие дыхательные приборы (шланговые и кислородные) используют при высоких концентрациях вредных веществ, инертных газов.

Для контроля содержания вредных веществ в воздухе применяют лабораторные и экспрессные методы. В производственной практике чаще используются первые, когда по отобраным в цехах пробам проводится их анализ в лабораторных условиях. Современные газоанализаторы с цифровой индикацией позволяют быстро определить степень загрязнения воздушной среды.

#### *Основные методы защиты от антропогенных опасностей*

Антропогенные опасности возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.

По видам потоков в жизненном пространстве опасности делят на массовые, энергетические и информационные, а по интенсивности потоков в жизненном пространстве на опасные и чрезвычайно опасные.

По длительности воздействия опасности классифицируют на постоянные, переменные и импульсные. Постоянные (действуют в течение рабочего дня, суток) опасности, связаны с условиями пребывания человека в производственных и бытовых помещениях, с его нахождением в городской среде или в промышленной зоне. Переменные опасности характерны для условий реализации циклических процессов: шум в зоне аэропорта или около транспортной магистрали; вибрация от средств транспорта и т.д. Импульсное, или кратковременное воздействие опасности характерно для аварийных ситуаций, а также при залповых выбросах, например при запуске ракет.

По видам зоны воздействия опасности делят на производственные, городские, бытовые. По размерам зоны воздействия - на локальные, региональные, межрегиональные и глобальные.

По степени завершенности воздействия опасности на объекты защиты делят на потенциальные, реальные и реализованные.

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия. Например, в выражениях «шум вреден для человека», говорится только о потенциальных опасностях для человека шума.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой воздействия на объект защиты (человека); она координирована в пространстве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «огнеопасно» представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцистерна исчезает из зоны пребывания человека, она становится по отношению к этому человеку источником потенциальной опасности.

Реальная опасность  $O$  может быть описана выражением в виде

$$O(x, y, z) = f(I), \text{ при } O > \text{Епдк},$$

Где Епдк - предельно допустимое значение фактора воздействия.

Реальная опасность - факт воздействия реальной опасности на человека и среду обитания, приведший к потере здоровья или к летальному исходу человека, к материальным потерям. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и возгоранию строений, то это реализованная опасность.

Реализованные опасности принято разделять на происшествия, чрезвычайные происшествия, аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

Происшествие - событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным и материальным ресурсам.

Чрезвычайное происшествие (ЧП) - событие, происходящее обычно кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные ресурсы (аварии, катастрофы, стихийные бедствия).

Авария - происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

Катастрофа - происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью людей.

Стихийное бедствие - происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению в биосфере, техносфере, к гибели или потере здоровья людей.

Также все опасности по способности человека выявлять их органами чувств можно классифицировать на различимые и неразличимые.

По воздействию опасностей на человека их принято разделять на вредные и травмоопасные факторы.

Вредный фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

По численности лиц, подверженных воздействию опасности, принято делить на индивидуальные, групповые и массовые.

Аппарат анализа опасностей; основные этапы анализа опасностей

Последовательность изучения опасностей:

Стадия I - предварительный анализ опасностей (ПАО).

Целью предварительного анализа опасностей (ПАО) является определение системы, части системы (оборудование, резервуары, продуктопроводы и т. п.); или отдельного элемента, топографии и выявление в общих чертах потенциальных опасностей или отдельных опасных состояний (перегрузка, разгерметизация, утечка, потеря устойчивости или несущей способности и т.д.), которые могут привести к опасным событиям, т.е. определение участка системы, где требуется более подробный анализ. Следуя энергозатратной концепции опасности, риск будет связан с бесконтрольным освобождением энергии или утечками токсических веществ. Поскольку одни ча

сти системы (предприятия, производства и т.д.) представляют большую опасность, чем другие, поэтому в самом начале анализа следует разбить предприятие (технологическую линию, технологический процесс и т.п.) на подсистемы, для того чтобы выполнить предварительный анализ опасностей в следующей логической последовательности:

Шаг 1. Определение потенциальных источников опасностей - системы, части системы или элементы, которые могут вызвать опасности (энергетические установки, трубопроводы, химические реакторы, емкости, сосуды под давлением, новые технологии и др.).

Шаг 2. Выявление опасностей - возможные пожары, взрывы, утечки токсичных веществ и т.д., которые маловероятны и еще не приводили к авариям.

Шаг 3. Введение ограничения на анализ - исключение из списка опасностей, проявление которых неосуществимо, или части системы, в которых осуществление опасностей практически невозможно.

Процедура ПАО нередко включает в себя не только предварительное выявление элементов системы или событий, которые ведут к опасным ситуациям - задачи анализа расширяются с использованием количественных (формализованных) приемов сравнения, включением в рассмотрение последовательности событий, превращающих опасности в происшествия, а также корректирующих мероприятий (контрмер) для устранения опасности.

Стадия II - выявление последовательности опасных ситуаций, построение дерева событий и опасностей.

Стадия III - анализ последствий. Таким образом, результатом ПАО будут: перечень опасностей, место или элемент системы и корректирующие воздействия. На этой основе в дальнейшем разворачивается детальный количественный анализ. Другими словами - выявляются приоритеты и виды опасностей, которые следует рассматривать более подробно. Структура качественного исследования при ПАО выглядит следующим образом.

1. Система, подсистема или элемент - аппаратура, механизм или функциональный элемент, технологические операции, подвергаемые анализу.

2. Ситуация - соответствующая фаза работы аппаратуры, механизма, элемента или вид технологической операции.

3. Опасный элемент - анализируемый элемент аппаратуры, механизма или технологической операции, являющиеся по своей природе опасными.

4. Причина, вызывающая опасное состояние, - нежелательное событие или ошибка, которые могут быть причиной того, что опасный элемент вызовет определенное опасное состояние.

5. Опасные условия - результат взаимодействия элементов в системе и система в целом, при котором может быть создано опасное состояние.

6. Событие, вызывающее опасные условия, - нежелательные события или дефекты, которые могут вызвать опасное состояние, ведущее к определенному типу возможной аварии.

7. Потенциальная авария. Рассматривается любая возможная авария, которая возникает в результате определенного опасного состояния.

8. Последствия. Рассматриваются возможные последствия потенциальной аварии в случае ее возникновения.

9. Класс опасности. Выполняется качественная оценка потенциальных последствий для каждого опасного состояния в соответствии со следующими критериями:

Класс I - безопасный. Состояние, связанное с ошибками персонала, недостатками конструкции или ее несоответствием проекту, а также неправильной работой, которое не приводит к существенным нарушениям и не вызывает повреждения оборудования и несчастных случаев с людьми. Класс II - граничный (предельно допустимый): со-

стояние, связанное с ошибками персонала, недостатками конструкции, ее неправильным функционированием или несоответствием проекту, которое приводит к нарушениям в работе, но может быть компенсировано или взято под контроль без повреждений оборудования или несчастных случаев с персоналом. Класс III - критический: состояние, связанное с ошибками персонала, недостатками конструкции или несоответствием проекту, а также неправильным ее функционированием, приводящее к существенным нарушениям в работе, повреждению оборудования и создающее опасную ситуацию, требующую немедленных мер по спасению персонала и оборудования. Класс IV - катастрофический: состояние, связанное с ошибками персонала, недостаткам конструкции или ее несоответствием проекту, а также неправильным ее функционированием, полностью нарушающее работу и приводящее к последующему разрушению системы и (или) гибели или массовому травмированию персонала.

10. Мероприятия для предотвращения аварии. Рекомендуемые защитные меры для исключения или ограничения выявленных опасных состояний и (или) потенциальных аварий - требования к элементам конструкций, введение защитных приспособлений, изменение конструкций, введение инструкций для персонала и др. меры.

Детальный анализ в границах ПАО проводится после общего, когда устранены опасности, не требующие больших затрат. Остальные опасности ранжированы в соответствии с качественной оценкой их важности.

Анализ состоит в следующем:

1. Опасности классифицируются по месту и времени действия в операции, что позволяет лучше оценить серьезность и продолжительность опасности.
2. Выявляются изначальные причины аварий, вместо использования промежуточных признаков и симптомов.
3. Подробно рассматриваются влияния контрмер, что трудно сделать при более общем анализе.
4. Прослеживается влияние каждой контрмеры на все элементы системы и проверяется, не увеличивается ли опасность в каких-либо взаимодействующих частях системы.

### **Тема 3.2. Государственное регулирование деятельности авиационных предприятий.**

Понятие государственного регулирования - установление государством общих правил осуществления деятельности в области авиации, общих принципов ответственности. Цель - обеспечение безопасности полетов ВС, авиационной безопасности, качества работ и услуг. Предмет государственного регулирования:

- отношения в области использования воздушного пространства;
- отношения, возникающие в связи с деятельностью в области авиации на территории РФ;
- отношения, возникающие в связи с нахождением ВС РФ за пределами территории РФ (в соответствии с законами страны пребывания)
- отношения, возникающие в связи с выполнением полетов ВС иностранных государств в воздушном пространстве РФ.

Сфера применения:

- безопасность полетов;
- авиационная безопасность:
- расследование авиационных происшествий;
- поиск и спасение.

Средства государственного регулирования:

- сертификация объектов инфраструктуры;
- аттестация авиационного персонала;



- лицензирование деятельности;
- контроль деятельности;
- надзор.

Сертификация является основным инструментом государственного контроля и оценки их соответствия требованиям нормативных правовых документов. Благодаря сертификации, активизируется процесс практической реализации положений нормативных правовых документов, а также сертифицирующий орган получает информацию о состоянии объектов сертификации, необходимую для эффективного государственного регулирования их деятельности. Сертификация - форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Лицензирование - представляет собой дополнительную регулируемую государственную функцию для тех видов авиационной деятельности, где её применение необходимо по отношению к деятельности сертифицированных объектов в интересах обеспечения безопасности и качества предоставляемых услуг (авиационные перевозки, АБ, ремонт АТ). В этом случае сертификат подтверждает соответствие объекта установленным требованиям (как потенциальную возможность, способность), а лицензия – право сертифицированного объекта осуществлять соответствующий вид деятельности.

Государственный контроль и надзор за БП - являются необходимыми функциями государственного регулирования для обеспечения соблюдения нормативных требований и правил безопасной деятельности ГА. При этом, термин «контроль» более уместен для государственных предприятий (например, предприятий по Ор ВД), а термин «надзор» имеет более широкий спектр применения – для поднадзорных авиапредприятий всех форм собственности.

Организация подготовки и аттестация авиационного персонала - одна из важных государственных функций в системе обеспечения БП, поскольку качество профессиональной подготовки (необходимые знания и практические навыки) персонала является влиятельным фактором (человеческий фактор) в этой системе.

Обязательной сертификации органом, уполномоченным Правительством Российской Федерации, в порядке, установленном федеральными авиационными правилами, подлежат:

1) аэродромы, предназначенные для осуществления коммерческих воздушных перевозок на самолетах пассажироместимостью более чем двадцать человек, а также аэродромы, открытые для выполнения международных полетов гражданских воздушных судов;

2) пилотируемые гражданские воздушные суда, авиационные двигатели, воздушные винты и бортовое авиационное оборудование гражданских воздушных судов, за исключением пилотируемых гражданских воздушных судов, которым сертификат летной годности выдается на основании сертификата типа, аттестата о годности к эксплуатации либо иного акта об утверждении типовой конструкции гражданского воздушного судна, выданного до 1 января 1967 года, или акта оценки конкретного воздушного судна на соответствие конкретного воздушного судна требованиям к летной годности гражданских воздушных судов и требованиям в области охраны окружающей среды от воздействия деятельности в области авиации, а также сверхлегких пилотируемых гражданских воздушных судов с массой конструкции 115 килограммов и менее;

2.1) беспилотные авиационные системы и (или) их элементы, за исключением беспилотных авиационных систем и (или) их элементов, включающих в себя беспилотные гражданские воздушные суда, на которые сертификат летной годности выдается на основании сертификата типа или акта оценки конкретного воздушного судна на его соответствие требованиям к летной годности гражданских воздушных судов и требованиям в области охраны окружающей среды от воздействия деятельности в области авиации, а также беспилотных авиационных систем и (или) их элементов, включающих

беспилотные гражданские воздушные суда с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;

3) светосигнальное и метеорологическое оборудование, устанавливаемое на сертифицированных аэродромах, предназначенных для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов, а также радиотехническое оборудование и оборудование авиационной электросвязи, используемые для обслуживания воздушного движения.

Проведение обязательной сертификации осуществляется возмездно.

Юридические лица, осуществляющие разработку и изготовление воздушных судов и другой авиационной техники, аэронавигационное обслуживание полетов воздушных судов пользователей воздушного пространства Российской Федерации, обеспечение авиационной безопасности, юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие коммерческие воздушные перевозки и (или) выполняющие определенные федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере гражданской авиации, авиационные работы, техническое обслуживание гражданских воздушных судов, образовательные организации и организации, осуществляющие обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала, а также операторы аэродромов гражданской авиации осуществляют свою деятельность при наличии выданного органами, уполномоченными Правительством Российской Федерации, документа, подтверждающего соответствие указанных юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, операторов требованиям федеральных авиационных правил. Форма и порядок выдачи данного документа устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере гражданской авиации.

Специалисты авиационного персонала гражданской авиации подлежат обязательной аттестации в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Контроль за соблюдением федеральных правил использования воздушного пространства осуществляется уполномоченным органом в области использования воздушного пространства, органами единой системы организации воздушного движения, уполномоченным органом в области обороны в части выявления воздушных судов - нарушителей, а также органами пользователей воздушного пространства - органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) в установленных для них зонах и районах.

Органы, указанные выше, а также пользователи воздушного пространства обязаны принимать предусмотренные законодательством Российской Федерации меры по предотвращению и (или) прекращению нарушений федеральных правил использования воздушного пространства.

Государственный контроль (надзор) в области использования воздушного пространства осуществляется уполномоченным органом в области использования воздушного пространства при осуществлении им федерального государственного транспортного надзора в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Государственное регулирование деятельности предприятий гражданской авиации и авиационной промышленности Российской Федерации включает в себя:

- разработку свода авиационных правил, определяющих требования к деятельности авиакомпаний, аэропортов, других предприятий указанной сферы и персонала гражданской авиации;

- проведение сертификации всех юридических и физических лиц, осуществляющих любые виды деятельности, связанной с безопасностью полетов;

- лицензирование деятельности и инспектирование всех авиатранспортчиков, действующих на территории Российской Федерации, с учетом способности обеспечения

процесса перевозок, обязательного страхования и выполнения обязательств, вытекающих из Чикагской конвенции о международной гражданской авиации, других международных договоров Российской Федерации;

- государственный контроль деятельности естественных монополий в системе гражданской авиации;

- государственный надзор за безопасностью полетов, экологической безопасностью и соблюдением авиационных правил на территории Российской Федерации.

Таким образом, в пособии для изучения дисциплины «Введение в профессию» студентами направления подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» рассмотрены вопросы организации обучения, характеристики авиационной транспортной системы и государственное регулирование технологических процессов и производств.

#### Список литературы:

1. Воздушный кодекс Российской Федерации. От 19.03.1993 №60 – ФЗ, ред. 06.07.2016.
2. Зубков Б.В., Прозоров С.Е. Безопасность полетов, учебник. - Ульяновск: УВАУГА(И), 2013. – 451 стр.
3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). -М.: Юрайт, 2013.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Раздел 1. Организация обучения.....	3
Тема 1.1. Структура Московского государственного технического университета гражданской авиации.....	3
Тема 1.2. Система образования.....	11
Тема 1.3. Организация обучения.....	13
Раздел 2. Характеристика авиационной транспортной системы и инфраструктура гражданской авиации.....	15
Тема 2.1. Общие сведения о воздушном судне и аэродинамике.....	15
Тема 2.2. Инфраструктура аэропорта, управление воздушным движением.....	19
Тема 2.3. Авиационный персонал.....	24
Тема 2.4. Обеспечение полетов гражданских воздушных судов.....	27
Раздел 3. Государственное регулирование технологических процессов и производств.....	35
Тема 3.1. Общая характеристика направления Техносферная безопасность.....	35
Тема 3.2. Государственное регулирование деятельности авиационных предприятий.....	56
Список литературы.....	59