

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕДИЦИНЫ  
ТРУДА ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Ф. ИЗМЕРОВА»  
(ФГБНУ «НИИ МТ»)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ФГБНУ «НИИ МТ»

\_\_\_\_\_ Бухтияров И.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ОТЧЕТ**

**О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**«РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ  
НАПРЯЖЕННОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СЕНСОРНЫХ  
НАГРУЗОК ЧЛЕНОВ ЛЕТНЫХ ЭКИПАЖЕЙ ВОЗДУШНЫХ  
СУДОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

Руководитель научно-  
исследовательской работы,  
заместитель директора по  
научной работе, к.м.н.

Е.В. Зибарев

**Москва  
2018 год**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель: Заведующий лаборатории физиологии труда и профилактической эргономики	В.В. Сериков
<b>Исполнители:</b>	
<b>от ФГБНУ «НИИ МТ»</b>	
Ведущий научный сотрудник, д.м.н.	О.И. Юшкова
Ведущий научный сотрудник, к.б.н.	Э.Ф. Шардакова
Старший научный сотрудник, к.б.н.	С.А. Калинина
Старший научный сотрудник, к.б.н.	В.В. Елизарова
Научный сотрудник, к.б.н.	А.Г. Меркулова
Младший научный сотрудник	А.С. Афанасьев
Младший научный сотрудник	О.В. Слюсарева
<b>от ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля»</b>	
Советник главного конструктора по эргономике и учебно-тренировочным средствам, д.м.н.	А.В. Чунтул
Заместитель главного конструктора по эргономике и ТСП АП	В.А. Рябикин
<b>от ФГБОУВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б. П. Бугаева</b>	
Помощник по науке проректора по УПР, к.т.н., доцент	С.Г. Косачевский
Начальник летно-методического центра ГА	Д.В. Качан

## Оглавление

Условные сокращения.....	4
Научно-технические и нормативно-методические документы.....	6
Термины и определения.....	9
Реферат .....	11
Глава 1. Введение .....	14
Глава 2. Объёмы и методы исследования .....	16
2.1. Характеристика объектов и программы исследования .....	16
2.2. Объёмы и методы исследований напряженности трудового процесса по показателям сенсорных нагрузок.....	16
2.3. Объёмы и методы хронометражных исследований.....	18
2.4. Объёмы и методы алгоритмизации трудовых операций .....	19
2.5. Объёмы и методы функционального исследования состояния сердечно-сосудистой системы.....	22
2.6. Объёмы и методы анализа ретроспективных данных оценки напряженности труда у работников нервно-эмоционального труда.....	22
Глава 3. Анализ применимости СОУТ для различных профессиональных групп .....	23
Глава 4. Результаты исследований .....	24
4.1. Анализ трудовых операций членов экипажа ВС типа МИ-8 .....	24
4.2. Результаты оценки сенсорных нагрузок у членов экипажа ВС типа МИ-8.....	47
4.3. Анализ трудовых операций членов экипажа ВС типа Boeing-737-800 .....	53
4.4. Результаты оценки сенсорных нагрузок у членов экипажа ВС типа Boeing-737-800 .....	54
4.5. Результаты функциональных исследований состояния сердечно-сосудистой системы.....	58
Глава 5. Обоснование критериев установления класса условий труда членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации по показателям сенсорных нагрузок.....	62
Глава 6. Выводы .....	70
Глава 7. Предложения в проект приказа «Об утверждении особенностей проведения СОУТ на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА» .....	73
Глава 8. Проект «Методика оценки и установления сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА» .....	75
Список литературы.....	81
Приложение 1. Хронометраж сенсорных нагрузок. Алгоритм действий пилота вертолета МИ-8.....	83
Приложение 2. Хронометраж сенсорных нагрузок. Алгоритм действий пилота самолета Boeing 737-800.....	90
Приложение 3. Предложения и дополнения в проект приказа Минтруда России .....	116
«Особенности проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации» .....	116
Приложение 4. Особенности проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации.....	118

## Условные сокращения

АДс – систолическое артериальное давление  
АДд – диастолическое артериальное давление  
АП - автопилот  
АРК - автоматический радиоконпад  
АТБ - авиационно-техническая база  
АНЗ - аэронавигационный запас топлива  
АНО - аэронавигационные огни  
Б/М - бортмеханик  
Б/О- бортоператор  
Б/П - бортпроводник  
БПРМ - ближний приводной радиомаяк  
ВАР - вариометр  
ВС ГА – воздушные суда гражданской авиации  
ВД - высотомер барометрический  
ВКЛ - включено  
ВНА - входной направляющий аппарат  
ВПП - взлетно-посадочная полоса  
ВПр - высота принятия решения  
ВС - воздушное судно  
ВСУ - вспомогательная силовая установка  
ГА - гражданская авиация  
ГМК - гиромагнитный компас  
ДИСС - доплеровский измеритель скорости и сноса  
ДМР - дифференциально-минимальное реле  
ДПРМ - дальний приводной радиомаяк  
ЗПУ - заданный путевой угол  
ИЗ - измеритель вибраций  
ИМ - исполнительный механизм  
ИР - измеритель режимов  
КВС - командир воздушного судна  
КНВ - клапан наддува воздуха  
КПВ - клапан перепуска воздуха  
КУР - курсовой угол радиостанции  
КУТ – класс условий труда

МВЛ - местная воздушная линия  
МК - магнитный курс  
МСА - международная стандартная атмосфера  
НВ - несущий винт  
НР - насос регулятор  
ОСП - оборудование системы посадки  
ОТКЛ - отключено  
ПВП - правила визуального полета  
ПЗУ - пылезащитное устройство  
ПКВ - пилотажный комплекс вертолета  
ПНП - прибор навигационный плановый  
ПОС - противообледенительная система  
ППП - правила приборного полета  
РВ - рулевой винт  
РЗЦ - Руководство по загрузке и центровке  
РЛЭ - Руководство по летной эксплуатации  
РП - руководитель полетов  
РПР - раскладчик пожарных рукавов  
РСП - радиолокационная система посадки  
РТС - радиотехнические средства  
САП - система аварийного приведения  
САН – опросник «Самочувствие, активность, настроение»  
СМАД – суточное мониторирование артериального давления  
СВ - стартер воздушный  
СОУТ – специальная оценка условий труда  
СПУ - самолётное переговорное устройство  
СТ - свободная турбина  
СТГ - стартер-генератор  
ТК - турбокомпрессор  
УВД - управление воздушным движением  
УШВ -указатель шага винта  
ЧСС – частота сердечных сокращений  
Ш - штурман  
2/П - второй пилот  
ФР – функциональные резервы организма.

## Научно-технические и нормативно-методические документы

Для анализа вопросов напряженности труда членов летных экипажей воздушных судов проанализирована следующая научная, нормативно-методическая и техническая документация:

1. Федеральный закон РФ 426-ФЗ от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда».
2. Приказ от 24 января 2014 г. N 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».
3. Постановление Правительства РФ от 14 апреля 2014 г. N 290 «Об утверждении перечня рабочих мест в организациях, осуществляющие отдельные виды деятельности, в отношении которых специальная оценка условий труда проводится с учетом устанавливаемых уполномоченным федеральным органом исполнительной власти особенностей».
4. Руководство Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Рекомендовано к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол №2 от 16 июня 2005 г.). Утверждено Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 июля 2005 г. Введено в действие с 1 ноября 2005 г.
5. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. Госсанэпиднадзор России, Москва, 1996. Утверждены и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 14 июля 1996 г. № 14.
6. Руководство по авиационной медицине. Опубликовано Международной организацией гражданской авиации. 999 Robert-Bourassa Boulevard, Montreal, Quebec, Canada H3C 5H7. Издание третье, 2012г.
7. МУК Роспотребнадзора 4.3.2230-07. «Методика определения уровня акустической нагрузки на членов экипажей воздушных судов с учетом шума под авиагарнитурами».
8. МУК Роспотребнадзора 4.3.2231-07. «Оценка акустической нагрузки в кабинах экипажей воздушных судов при составлении санитарно-гигиенической

- характеристики условий труда лётного состава гражданской авиации» с изменениями и дополнениями 4.3.2499-09.
9. СанПиН 2.5.1.2423-08. «Гигиенические требования к условиям труда и отдыха для лётного состава гражданской авиации».
  10. Руководство по летной эксплуатации вертолета Ми-8МТВ. Введено в действие отделом летной эксплуатации ДВТ 14 мая 1994 г.
  11. Руководство по производству полетов часть В Boeing 737-800.
  12. Flight Crew Operations Manual (далее - FCOM).
  13. Руководство по летной эксплуатации (далее – AFM) ВС Boeing 737-800,
  14. Федеральные авиационные правила Российской Федерации от 31.07.2009 № 128 (ФАП-128).
  15. ГОСТ Р 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения. Разработан Научным Центром социально-производственных проблем охраны труда. Утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 10 июля 1996 г. № 451.
  16. ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования. Разработан: Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов, Минздравом СССР, Государственным комитетом СССР по науке и технике, Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам, Государственным комитетом СССР по стандартам, Минздравом УССР. Внесен: Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17 июля 1980 г. № 3679.
  17. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. Разработан: Министерством здравоохранения СССР и Министерством здравоохранения ГДР. Внесен: Министерством здравоохранения СССР. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 26 апреля 1978 г. № 1102.
  18. ГОСТ 12.2.033-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. Разработан: Министерством здравоохранения СССР и Министерством здравоохранения ГДР. Внесен: Министерством здравоохранения СССР. Утвержден и введен в действие Постановлением

Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 26 апреля 1978 г. № 1100.

19. ГОСТ Р 50948-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности. Разработан Московским государственным институтом электроники и математики, Центром сертификации и исследования проблем качества «Электронтест», Центром сертификации и испытаний МГП «ИСЭП» с участием ВНИИ Стандарт, Научного Центра социально-производственных проблем охраны труда. Внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 23 «Средства отображения информации». Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 11 сентября 1996 г. № 576.
20. Основные принципы и методы эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя. Методические рекомендации. М., 1986г. Утверждены зам. Главного Государственного санитарного врача СССР А.И. Заиченко, № 8212-85, 5 февраля 1985 г.



## Термины и определения

Горизонтальный полет - это установившееся прямолинейное движение ВС с постоянной скоростью без набора высоты и снижения.

Монотония – это состояние человека, возникающее при выполнении однообразной работы, сопровождающееся дремотным состоянием, «выключением» человека из процесса деятельности (Бодров, 2009).

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств и эмоциональную сферу работника.

Переключение внимания - способность быстро перераспределять внимание между различными объектами (Щербатых, 2008).

Перенапряжение – неблагоприятное функциональное состояние организма человека, обусловленное воздействием чрезмерно сильных или длительных производственных раздражителей, проявляющееся в повышении или снижении активности физиологических систем организма человека и характеризующееся формированием предпатологических синдромов.

Переутомление - патологическое состояние организма, которое развивается под действием длительного утомления с превалированием психического или физического компонента (Покровский, 1998).

Полетная смена – это период рабочего времени с начала времени предполетной подготовки до завершения послеполетных работ, которое включает: время процедур, связанных с прохождением предполетного медицинского, таможенного, пограничного контроля и оформления полетной документации перед вылетом, исчисляемое с момента явки члена экипажа на вылет в соответствии с РПП до момента начала полетного времени; время с начала запуска двигателя (двигателей) на воздушном судне перед взлетом до момента выключения двигателя (двигателей) после окончания полета - для самолетов, и с момента начала вращения лопастей несущих винтов и до момента их полной остановки - для вертолетов; время регламентированного технологического перерыва; время кратковременных перерывов; время послеполетных работ с момента окончания полетного времени до момента окончания полетной смены (завершение послеполетных работ) в соответствии с руководством по производству полетов (Приказ Минтранса РФ от 16 июня 2008 г. N 91 "О внесении изменений в приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 21 ноября 2005 г. N 139").

Полетное время – это время с момента запуска двигателей для полета и до выключения двигателей после посадки (Приказ Минтранса РФ от 16 июня 2008 г. N 91 "О

внесении изменений в приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 21 ноября 2005 г. N 139").

Помехоустойчивость – способность человека к выполнению деятельности в условиях помех (отвлекающих факторов).

Профессионально важные качества - это функциональные качества и личностные особенности человека, которые способствуют успешному выполнению данной профессиональной деятельности (Ильин, 2001).

Работоспособность – это свойство человека, определяемое состоянием физиологических и психических функций и характеризующее его способность выполнять определенную деятельность с требуемым качеством и в течение требуемого интервала времени (ГОСТ 21033-75).

Устойчивость внимания - продолжительность времени, в течение которого человек может концентрироваться на определённом объекте (Головин, 1998).

Утомление – состояние временного снижения работоспособности под влиянием длительной или напряженной функциональной активности, прекращающееся после отдыха или снижения интенсивности труда. По своей биологической сущности является нормальной физиологической реакцией, выполняющей определенную защитную роль в организме, поскольку предохраняет его отдельные физиологические системы от перегрузки и возможного нарушения функций.

Функциональное состояние – текущее состояние организма, формирующееся под влиянием трудовой деятельности и определяемое комплексом физиологических показателей.

Эмоциональная устойчивость – способность человека к сохранению устойчивости психических и психомоторных процессов, к поддержанию профессиональной эффективности в условиях воздействия эмоциогенных факторов (Душков Б.А., Королев А.В., Смирнов Б.А., 2005).

Сенсорная система – совокупность определенных структур ЦНС, связанных нервными путями с рецепторным аппаратом и с друг другом, функцией которых является анализ раздражителей одной физической природы, который завершается кодированием внешнего сигнала.

Сенсорные нагрузки – напряжение сенсорных систем, к которым относят зрение, слух, речь, характерных для любого вида труда, и особенно умственного. (Оценка тяжести и напряженности трудового процесса <https://pandia.ru/text/78/482/53187-3.php>).

## Реферат

Отчет о НИР напечатан на 115 страницах, содержит 10 таблиц, 14 рисунков, 3 приложения, 31 публикацию в списке литературы.

**Ключевые слова:** полетная смена, полетное время, функциональное состояние, напряженность труда, сенсорные нагрузки, перенапряжение, утомление, устойчивость внимания, работоспособность.

**Цель исследования:** оценить интенсивность показателей сенсорных нагрузок и критерии их отнесения к конкретному классу условий труда у членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации при выполнении ими штатных трудовых операций в условиях Тренажёрного центра на комплексных тренажёрах для подготовки и тренировки курсантского, лётного, диспетчерского и технического состава гражданской авиации.

### **Задачи исследования:**

1. Критический анализ научной, технической, нормативно-методической документации по особенностям работы пилотов и режимам эксплуатации ВС ГА (на примере вертолета МИ-8 и самолета Boeing 737-800).

2. Изучение характера трудового процесса, длительности и частоты всех трудовых операций, а также режима работы членов летных экипажей ВС ГА.

3. Разработка алгоритма оценки сенсорных нагрузок в четком соответствии с руководством по летной эксплуатации воздушного судна (на примере вертолета МИ-8 и самолета Boeing 737-800).

4. Проведение исследований и измерений напряженности трудового процесса по показателям сенсорных нагрузок на комплексных тренажёрах для подготовки и тренировки курсантского, лётного, диспетчерского и технического состава гражданской авиации.

5. Разработка критериев отнесения к конкретному классу условий труда по показателям сенсорных нагрузок для членов летных экипажей ВС ГА.

6. Подготовка предложений по оценке сенсорных нагрузок у членов летных экипажей ВС ГА с целью объективной гигиенической оценки условий труда при проведении СОУТ.

**Объекты исследования:** члены летного экипажа ВС ГА.

**Методы исследования:** ретроспективные исследования напряженности трудового процесса у работников нервно-эмоционального умственного труда, хронометражные наблюдения, алгоритмический метод анализа действий членов экипажа ВС при рулении, взлете, горизонтальном полете, снижении и посадки ВС (на примере вертолета МИ-8 и самолета Boeing 737-800), функциональные исследования состояния сердечно-сосудистой системы, анкетирование.

**Результаты исследования.** Полученные результаты исследования позволили установить, что в процессе выполнения полетов у членов летных экипажей ВС ГА формируется состояние перенапряжения, с развитием в конце полетов выраженного переутомления. Возрастает напряженность физиологических систем организма, особенно при работе в условиях дефицита времени, стрессовых ситуациях, при совершении полетов в ночное время.

Анализ Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» и проекта приказа Минтруда России «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации» показал, что существующая методика нереализуема для объективной оценки напряженности труда по показателям сенсорных нагрузок для данной категории работников, а критерии сенсорных нагрузок не соответствуют реальным уровням ответных физиологических реакций организма.

Проведенные исследования выявили, что у пилотов ВС ГА показатели сенсорных нагрузок значительно превышают не только максимальные значения, установленные Руководством Р 2.2.2006-05 и проектом приказа Минтруда России «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации», но и уровни сенсорных нагрузок в сравнении с других, схожими по характеру трудового процесса профессиональными группами. Превышения достигаются по некоторым показателям до 7,5 раз. Так, длительность сосредоточенного наблюдения составляет в среднем 90 % от полетного времени, плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений – от 466 (у пилотов вертолета МИ-8) до 2262 (у пилотов самолета Boeing 737-800) за 1 час полетного времени, число объектов одновременного наблюдения в среднем за полетное время – 30-36, наблюдение за экранами – 4-5,5 часов в течение полетной смены, нагрузка на слуховой анализатор - 90 % от полетного времени, нагрузка на голосовой анализатор – 16 часов в неделю.

Во время полета экипаж ВС постоянно находится под влиянием стресс-факторов, регулярно следит за системами жизнеобеспечения воздушного судна, анализируя более 50 параметров, выполняет сложные алгоритмические действия на каждом этапе полета, ни на минуту не теряя бдительности, находясь в постоянном визуальном, голосовом и слуховом контакте с другим пилотом и наземными диспетчерскими службами в меняющихся условиях и внештатных ситуациях при управлении воздушным судном. Сенсорные нагрузки у членов летных экипажей ВС ГА во время полета достигает 90-95% от всего

рабочего времени. Данная нагрузка существенно возрастает при рулении и взлете ВС, а также при снижении и посадки.

На основании проведенных исследований можно с уверенностью констатировать о том, что труд летных экипажей воздушных судов гражданской авиации является напряженным трудом 3-4 степени (класс 3.3-3.4).

## Глава 1. Введение

Оценивая показатели напряженности труда членов летных экипажей ВС ГА по гигиеническим критериям, следует отметить, что профессиональная деятельность летного состава является, безусловно, напряженным трудом. Деятельность пилотов ВС отличается высокими интеллектуальными, сенсорными, зрительными и слуховыми нагрузками, эмоциональным напряжением, обусловленные повышенной ответственностью за безопасность полетов и личным риском, а нерегулярная сменность работы, продолжительность полетной смены более 10 часов, в зависимости от дальности рейса, а также работой в ночное время, приводит к переутомлению и развитию дисинхроноза.

Постоянное совершенствование авиационной техники с заменой технически устаревшего парка ВС на современные типы, сопровождается увеличением количества контролируемых показателей на протяжении всего полетного времени, сокращением числа членов экипажа ВС, а также увеличением количества полетов. Обеспечение безопасности таких полетов у летчиков существенно повышает уровень интенсивности сенсорных, интеллектуальных и эмоциональных нагрузок, а также приводит к возрастанию продолжительности их воздействия на функциональное состояние различных органов и систем организма пилотов в течение всего полетного времени и, особенно, в ночной период времени.

Влияние вышеперечисленных факторов в течение всего времени полетной смены является главной причиной развития хронического истощения функциональных резервов (ФР) организма и нарушения психоэмоционального состояния пилотов, что в конечном итоге, приводит к снижению работоспособности и профессиональной надежности летного состава.

На сегодняшний день, на рабочем месте пилота, не представляется возможным провести объективную оценку сенсорных нагрузок. Методика, изложенная в Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» и в проекта приказа Минтруда России «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации» не реализуема для данной категории работников.

Реальные значения (уровни) сенсорных нагрузок значительно превышают не только максимальные значения, установленные Руководством Р 2.2.2006-05, но и уровни сенсорных нагрузок в сравнении с других, схожими по характеру трудового процесса профессиональными группами, достигая превышения по некоторым показателям в 7,5 раз.

Существующая методика не учитывают специфические особенности трудового процесса пилотов, а количественные критерии сенсорных нагрузок не отражают реальных уровней, которым подвергаются работники, что подтверждает невозможность использования этих методик для объективной оценки условий труда.

Требуется пересмотр и дополнение существующей методики оценки сенсорных нагрузок, которая должна включать подробный анализ трудовых операций в строгом соответствии с РЛЭ и разработку новых критериев оценки, дополнив каждый показатель сенсорных нагрузок классом 3.3 - напряженный труд 3 степени.

## **Глава 2. Объёмы и методы исследования**

### **2.1. Характеристика объектов и программы исследования**

В качестве объектов исследования были выбраны два типа воздушных судов – вертолет МИ-8 и самолет Boeing 737-800. В качестве единиц наблюдения оценивались условия труда членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации. Оборудование, уровень технического оснащения, эргономические характеристики рабочих мест пилотов на данных воздушных судах отличался, однако включал очень похожие трудовые операции и технологический процесс. Численный состав пилотов, участвовавших в исследовании на данных воздушных судах составил 98 человек. Программа исследования включала:

- гигиенические исследования напряженности трудового процесса по показателям сенсорных нагрузок по действующей методике с заполнением соответствующих карт;
- проведение пошаговых детальных хронометражных исследований каждой трудовой операции в течение всего полетного времени;
- проведение алгоритмизации всех трудовых операций;
- функциональные исследования состояния сердечно-сосудистой системы;
- изучение влияний условий труда на здоровье членов летных экипажей ВС ГА на основании эпидемиологических исследований (анкетного опроса);
- анализ ретроспективных данных оценки напряженности труда в 38 профессиональных группах работников нервно-эмоционального труда;
- анализ адекватности применяемых методов оценки сенсорных нагрузок у работников нервно-эмоционального труда;
- разработку предложений по совершенствованию методов оценки сенсорных нагрузок у членов летных экипажей ВС ГА.

### **2.2. Объёмы и методы исследований напряженности трудового процесса по показателям сенсорных нагрузок**

Гигиеническая оценка напряженности трудового процесса по показателям сенсорных нагрузок определялась на основании 10318 измерений. Измерения проводились в натурных условиях с учетом пошагового детального хронометража каждой трудовой операции (в четком соответствии с РЛЭ) в течение всего полетного времени.

Физиологические исследования показали, что сенсорные системы подвергаются значительному напряжению и перенапряжению в период полетного времени, поэтому оценка сенсорных нагрузок проводилась именно в этот период полетной смены.



Исследования сенсорных нагрузок проводились по 6 из 8 показателей, изложенных в руководстве Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (таблица 1). Такие сенсорные нагрузки, как «работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)» и «размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)» не характерны для работы пилотов, поэтому эти показатели были исключены из оценки. Оценивались только следующие показатели: длительность сосредоточенного наблюдения (% полетного времени), плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час полетного времени, число производственных объектов одновременного наблюдения, размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% полетного времени), наблюдение за экранами мониторов (часов в полетное время), нагрузка на слуховой анализатор, нагрузка на голосовой аппарат.

Таблица 1.

Критерии оценки сенсорных нагрузок членов летных экипажей ВС ГА по Р 2.2.2006-05.

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
1	2	3.1	3.2	
1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	более 75
2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час полетного времени	до 75	76 - 175	176 - 300	более 300
3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6 - 10	11 - 25	более 25

4. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов за полетное время):				
при буквенно-цифровом типе отображения информации:	до 2	до 3	до 4	более 4
при графическом типе отображения информации:	до 3	до 5	до 6	более 6
5. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90%. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
6. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25

### 2.3. Объёмы и методы хронометражных исследований

Хронометражные исследования проводилась с помощью секундомера путем учета отдельных операций летных экипажей вертолета МИ-8 и самолета Boeing 737-800 в динамике всей рабочей смены. При этом длительность времени выполнения каждой операции фиксировалась на подготовленном бланке регистрации с отметкой времени окончания каждого элемента рабочего процесса. Такая схема проведения исследования может зафиксировать всю двигательную и сенсорную нагрузки (получение информации путем наблюдения за приборами и наблюдения, состоянием внутрикабинной и внекабинной обстановки) деятельность.

При проведении хронометражных исследований учитывались следующие элементы деятельности летчиков:

- средняя продолжительность отдельных операций в течение предполетной подготовки (запуска двигателей; прогрева двигателей; проверки авиационного оборудования; основного вертикального полета; посадки и останова двигателей);

- время, затрачиваемое на выполнение основных и вспомогательных операций, личные и производственные отвлечения, что характеризует условия и организацию труда членов летных экипажей ВС ГА;

- распределение внимания при различных условиях движения (плотность воспринятых летчиками поступающих сигналов и сообщений в среднем за 1 час работы);
- загруженность экипажа на всех операциях (подготовка ВС, запуск и прогрев двигателей, проверка авиационного оборудования, взлет, горизонтальный полёт, снижение, останов двигателя).

#### **2.4. Объёмы и методы алгоритмизации трудовых операций**

Алгоритмический метод исследования позволил выявить процедуру последовательности действий, элементов деятельности летчиков при выполнении ими полета на вертолете типа МИ-8 и самолета Boeing 737-800.

Алгоритмический метод исследования – это описательный процесс, дающий представление об очередности действий, исполняемых для решения задачи. Суть данного метода, состоит в точном описании заданного процесса и формулирование инструкций, в соответствии с которыми можно его исполнить. Алгоритмизация – техника, позволяющая сформулировать действительно эффективный, оптимизированный комплекс последовательных операций,

Достаточно информативным методом анализа сенсорных нагрузок на членов экипажа ВС ГА на различных этапах полета является установление реального объема информационного потока, оцениваемого с помощью алгоритмического метода. Алгоритмизация, пожалуй, является единственным средством для объективного выражения (экспликации) тех составляющих деятельности членов экипажа (действий и взаимодействий), которые вне алгоритма остаются компонентами личного профессионального опыта квалифицированных операторов. Алгоритмизация действий и взаимодействий является основой для получения результатов исследования и оценки операторской деятельности.

Алгоритм - это определенная программа действий для получения искомого результата в заданных условиях, т.е. логическая последовательность решения какой-либо задачи. Алгоритм записывается (задается) текстом, таблицей, блок-схемой, графом, формулой или их сочетанием.

Деятельность членов экипажа ВС ГА заключается в решении задач. Задача - это цель, данная в конкретных условиях, решение задачи - это процесс и результат. Процесс решения состоит из последовательности действий одного члена экипажа или действий и взаимодействий всех членов экипажа. Результат решения заключается в достижении цели и отсутствия вредных последствий.

Отсюда понятно, что всякая операторская деятельность по существу своему алгоритмична, но далеко не все в ней жестко алгоритмизировано. Вариативность алгоритмов проявляется в разнообразии характеристик задач, способов их решения, действий и взаимодействий, составляющих эти способы. Конкретный процесс решения определенной задачи и является способом (вариантом) решения.

Отдельные действия и взаимодействия в составе способа решения могут выделяться с различной степенью детализации. При этом определяются: логика действий и взаимодействий (структура принятия решения); их длительность и длительность пауз между ними (временная структура способа решения); информационная обеспеченность, правильность, точность и результативность выполнения действий и взаимодействий (содержание способа решения), их организация в пространстве рабочих мест (пространственная структура способа решения).

Действия членов летных экипажей ВС ГА различались:

1) по функции - наблюдение, контроль, регулирование, управление, ожидание, резервирование и т.д.;

2) по отношению к этапу переработки информации (прием, переработка, исполнение) - афферентные или перцептивные, логические или мыслительные и эфферентные или моторные, исполнительные;

3) по модальности афферентации - зрительные, тактильные и т.д.;

4) по способу эфферентации, т.е.- пальцем, кистью, одно- и двуручные, ногой, комбинированно и т.д.;

5) по организации в пространстве, в том числе: мерности движений - на плоскости, объемные; по форме и направлению - линейные, круговые, горизонтальные, вертикальные, наклонные, вперед-назад, вправо-влево и т.д.;

6) по результатам – точные-неточные, безошибочные-ошибочные, безопасные-опасные и т.д.;

7) по отношению к затратам: труда - трудоемкие-нетрудоемкие; энергии и материалов - энерго-, материалоемкие или нет; на обучение - легко или трудно усваиваемые; на техническую оснащенность - автоматизированные, механизированные, инструментальные, неинструментальные;

8) по длительности - короткие, длинные и т.п.;

9) по уровню освоенности оператором - привычные-непривычные, обобщенные-необобщенные, координированные или нет, мыслительные (идеальные) или только материальные, устные и письменные и т.д.;

10) по сложности - сложные-несложные, простые (элементарные);

11) по техническому содержанию - какой параметр, в какой системе и т.п. контролируется, регулируется и т.п., в каких пределах, с какой точностью и пр.;

12) по конструктивному, приборному оснащению - с таким-то индикатором, по счетчику такого-то типа, кнопкой и т.д.

В настоящей НИР исходными данными для алгоритмизации явились Руководства по летной эксплуатации (РЛЭ), содержащие описание всех действий пилота в процессе управления ВС и взаимодействий членов экипажа друг с другом, которые были получены в результате наблюдений, изучения эксплуатационно-технической и инструктивно-методической документации, интервьюирования летного состава.

Первично разрабатывались алгоритмы для индивидуальных действий, вторично - алгоритмы для взаимодействий членов экипажа. При разработке алгоритмов использовались все виды записей и выводились различные формы выражения вариативных алгоритмов (описательный, табличный, аналитический, графический, блок-схематичный и др. алгоритмы).

Вначале выделялись, перечислялись и кодировались простые афферентные, эфферентные и логические действия (логические условия), которые выполняли члены экипажа для решения задачи, исполнения обязанностей, функций. Простыми считались действия, любые по функции (наблюдение, контроль и т.д.), относящиеся к одному параметру и представляющие собой единый акт приема информации, исполнения или умозаключения с двумя альтернативными исходами. В итоге была получена таблица, в первом столбце которой приводится код (название) операции, во втором столбце – описание параметров и действий членов экипажа, в третьем столбце – длительность выполнения операции (сек), в четвертом - пункт показателя сенсорной нагрузки и напряженности трудового процесса по Р2.2.2006-05, в пятом - класс по показателю сенсорной нагрузки по Р2.2.2006-05.

Назначение таблицы – представить процесс деятельности в форме, позволяющей перейти к количественным оценкам действий и алгоритма в целом по показателям времени, точности, надежности, напряженности.

*Фактический анализ располагаемого и требуемого времени решения задачи, позволил оценить сенсорную нагрузку на членов летных экипажей ВС ГА.*

Оценка алгоритма деятельности экипажа ВС проводилась для различных этапов полета, а также для некоторых нештатных ситуации. При этом рассматривалось не только взаимодействие лётчиков с приборным оборудованием ВС, но и общий алгоритм и порядок действий в экипаже на рассматриваемом этапе.

## **2.5. Объёмы и методы функционального исследования состояния сердечно-сосудистой системы**

Надежная деятельность летчика зависит в значительной степени от функционального состояния его организма. В рамках настоящей НИР исследования функционального состояния летчиков и их профессиональной деятельности проводилось в условиях смоделированных полетов на тренажерном комплексе. Данные исследования проводилось на тренажерах вертолета МИ-8 и самолета Boeing-737-800.

Функциональное состояние летчиков оценивалось до, в течение и после смоделированного полета. На каждого летчика прикреплялся монитор суточного артериального давления с регистратором BR-102 plus. Суточный мониторинг артериального давления (СМАД) является наиболее достоверным методом измерения АД, признанным во всем мире. Этот метод представляет важную диагностическую информацию, которую не могут обеспечить устройства, регистрирующие отдельные измерения АД в условиях медицинского учреждения или на дому у пациента: вариабельность АД, степень ночного снижения и утренний подъем АД. Система СМАД SCHILLER объединяет в себе два метода измерения: аускультативный и осциллометрический, которые используются одновременно. Комбинация двух методов гарантирует получение точных результатов при каждом измерении.

Также с помощью постоянного видеонаблюдения проводилась фиксация всех элементов деятельности пилотов воздушного судна с целью расшифровки полученных показателей суточного мониторинга функционального состояния сердечно-сосудистой системы в зависимости от выполняемых летчиками операций перед, в течение и после смоделированного полета.

## **2.6. Объёмы и методы анализа ретроспективных данных оценки напряженности труда у работников нервно-эмоционального труда**

Основой для разработки количественных критериев при установлении классов условий труда по сенсорным нагрузкам, стала статистическая обработка большого массива данных по напряженности труда в 38 профессиональных группах работников нервно-эмоционального труда. Применяемый метод включал статистическую обработку результатов физиологических исследований при выполнении основных трудовых операций в течение рабочей смены. Для каждого показателя сенсорной нагрузки был определен конкретный физиологический показатель. Оценка проводилась по изменению следующих физиологических показателей: функции концентрации внимания, скорости восприятия зрительных сигналов (латентного периода простой зрительно-моторной реакции – ЛПЗМР), объёма кратковременной памяти, латентного периода простой слухо-моторной реакции, изменению длительности фиксации взгляда на экран.

### Глава 3. Анализ применимости СОУТ для различных профессиональных групп

Анализ результатов проведения СОУТ показал, что с момента введения в силу Приказа Минтруда России от 24 января 2014 г. N 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению», количество рабочих мест с вредными и опасными условиями труда уменьшилось.

Результаты оценки условий труда по различным факторам производственной среды и трудового процесса на основании сравнения специальной оценки условий труда и аттестации рабочих мест представлены на рисунке 1.

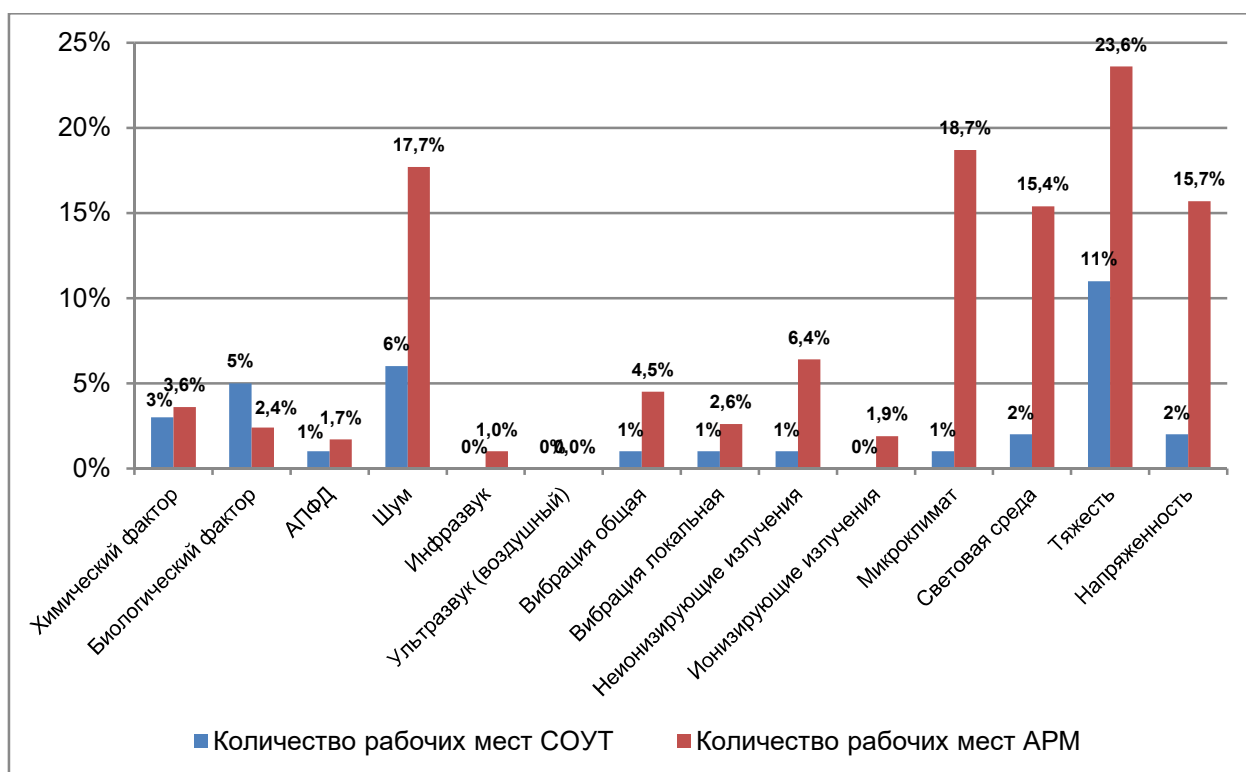


Рис. 1. Результаты специальной оценки условий труда и аттестации рабочих мест.

Особую озабоченность вызывает резкое снижение количества рабочих мест с классом 3.1 и выше по напряженности труда – фактора трудового процесса, значительно влияющего на работоспособность и безопасность в целом. Эти изменения коснулись многих профессий, в том числе профессий высокого нервно-эмоционального умственного труда. Из 8 показателей сенсорных нагрузок, оценки на сегодняшний день подлежат только 4 показателя. А для членов летных экипажей ВС ГА, с учетом характера работы, и того меньше - 3 показателя (работа с оптическими приборами не характерна для этой категории работников).

Поэтому, абсолютно очевидно, что требуется пересмотр показателей и критериев при оценке сенсорных нагрузок для членов летных экипажей ВС ГА.

## Глава 4. Результаты исследований

На основании подробного анализа РЛЭ была подготовлена матрица распределения трудовых операций между членами экипажа во время предполетной подготовки, запуска двигателей, руления, взлёта, набора высоты, горизонтального/вертикального полёта, снижения, захода на посадку, посадки, руления после посадки, послеполетных работ (на примере ВС типа МИ-8 и самолета Boeing 737-800).

### 4.1. Анализ трудовых операций членов экипажа ВС типа МИ-8

В таблице 2 представлен анализ РЛЭ в части алгоритма взаимодействия в экипаже на отдельных режимах полета на примере вертолета типа МИ-8.

**Таблица 2.**

#### Распределение функций между членами экипажа во время руления взлёта и горизонтального полёта (на примере ВС типа МИ-8)

№ п/п	Выполняемая операция	Штатный состав экипажа		
		КВС	2П	БМ
<b>Руление, взлёт</b>				
	Вести внекабинную осмотрительность	+	+	+
1	Следить за показаниями силовой установки			+
3	Следить за работой гидросистемы			+
4	Включить обогрев и вентиляцию кабин			+
5	Рукоятку коррекции перевести в крайнее правое положение	+		
	Включить автопилот по каналу крена и тангажа	+		
6	Связаться по радио с КП	+		
7	Растормозить основные колеса	+		
8	Просматривать пространство впереди и справа от вертолёт		+	
9	Проверить пилотажно-навигационное оборудование		+	
10	Проверить питание АГ		+	
11	Проверить показания АРК		+	
12	Зачитать контрольную карту		+	
13	Установить вертолёт против ветра	+		
14	Выполнить контрольное висение	+		
15	Перевести вертолёт в разгон	+		
	<b>Нормированный коэффициент стереотипности К<sub>НС</sub></b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,22</b>
	<b>Нормированный коэффициент логической сложности К<sub>НЛ</sub></b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>
16	<b>Горизонтальный полёт</b>			



17	Уточнять расчетные данные		+	
18	Вести визуальную ориентировку		+	
19	Производить навигационные расчеты		+	
20	Перестраивать радиосредства		+	
21	Проверять через каждые 15 минут расход и остаток топлива		+	
22	Следить за показаниями силовой установки			+
23	Следить за распределением нагрузки между генераторами и по необходимости производить их подрегулировку			+
24	Следить за работой гидросистемы			+
25	Включить обогрев и вентиляцию кабин			+
26	Пилотирование вертолёта в соответствии с РЛЭ	+		
	<b>Нормированный коэффициент стереотипности К<sub>НС</sub></b>	<b>0,40</b>	<b>0,35</b>	<b>0,33</b>
	<b>Нормированный коэффициент логической сложности К<sub>НЛ</sub></b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>
27	<b>Снижение</b>			
28	Запросить информацию у диспетчера о погоде на аэродроме посадки и запасном аэродроме	+		
29	Проверить грузовую кабину (состояния грузов, отсутствия течи гидросмеси, топлива и т.д)			+
30	Получить от диспетчера условия посадки	+		
31	Установить давление аэродрома	+	+	
32	Установить курсозадатчик на курс посадки	+	+	
33	Установить радиовысотомер на ВПР 60м.	+		
34	Проверить посадочную массу и центровку		+	
35	Настроить АРК на ПРС		+	
36	Проверить состояние швартовки и смещение грузов			+
	Производить контроль показаний приборов силовой установки			+
	Доложить о готовности к снижению КВС			+
	Пилотирование вертолёта в соответствии с ограничениями РЛЭ	+		
	<b>Нормированный коэффициент стереотипности К<sub>НС</sub></b>	<b>0,57</b>	<b>0,53</b>	<b>0,38</b>
	<b>Нормированный коэффициент логической сложности К<sub>НЛ</sub></b>	<b>0,13</b>	<b>0,10</b>	<b>0,06</b>
<b>Посадка</b>				
1.	Перевести вертолет на снижение	+	+	
2.	Убедиться в срабатывании автоматики 1-й очереди			+
3.	Если автоматика 1-й очереди не сработала, включить её вручную			+
4.	Выключить двигатель, в отсеке которого возник пожар	+		+

5.	Выключить отборы воздуха от двигателя на ПОС и ПЗУ			+	
6.	Закрыть пожарный кран двигателя, в отсеке которого возник пожар			+	
7.	Включить сигнал БЕДСТВИЕ	+			
8.	Сообщить в службу УВД о пожаре и принимаемых мерах	+	+		
9.	Если пожар не ликвидирован включить 2-ю очередь ручную			+	
10.	Выполнить посадку на площадку подобранную с воздуха	+	+		
	Оказывать помощь КВС в подборе площадки		+		
11.	Выключить работающий двигатель	+		+	
12.	Обесточить вертолет			+	
13.	Принять меры по эвакуации	+			
	<b>Нормированный коэффициент стереотипности К<sub>НС</sub></b>	—	—	<b>0,45</b>	
	<b>Нормированный коэффициент логической сложности К<sub>НЛ</sub></b>	—	—	<b>0,03</b>	

Анализ руководящих документов (Руководство по летной эксплуатации вертолета Ми-8МТВ), которое содержит сведения, указания и рекомендации, необходимые для полного использования возможностей ВС и безопасного выполнения полета в пределах установленных ограничений, условий полета и эксплуатации) показал, что все действия членов экипажа во время руления взлёта и горизонтального полёта являются достаточно сложными и вызывают высокую степень загруженности сенсорных систем организма.

Экипаж ВС вертолета МИ-8 состоит из трех человек:

- командира воздушного судна (КВС);
- второго пилота (2/П);
- бортмеханика (Б/И).

При выполнении полетов с грузом на внешней подвеске Б/М выполняет обязанности бортоператора.

#### **Анализ трудовых операций членов экипажа ВС перед полетом**

Перед каждым полетом экипаж обязан произвести расчет полета, который состоит из следующих элементов:

- получение исходных материалов для расчета;
- определение самого выгодного эшелона и скорости полета;
- определение потребного количества топлива;

- определение максимально допустимой массы ВС для взлета и посадки;
- расчет центровки ВС;
- определение коммерческой загрузки;
- расчет времени, пути и расхода топлива по этапам полета;
- расчет рубежа возврата.

Для выполнения расчета полета экипажу необходимо иметь следующие исходные данные:

- расстояние по маршруту от аэродрома вылета до аэродрома назначения;
- расстояние от аэродрома назначения до наиболее удаленного запасного аэродрома (в пределах его досягаемости);
- данные о распределении ветра и температуры воздуха по высотам;
- фактические или прогнозируемые метеоусловия на аэродромах вылета, назначения и запасного (направление и скорость ветра, давление и температуру воздуха);
- массу снаряженного вертолета и его центровку по формуляру;
- параметры площадок взлета и посадки;
- данные по массам и габаритам перевозимых грузов, а также координаты расположения их центра масс.

В тех случаях, когда имеется практическая возможность выбора эшелона полета, экипаж должен определить наивыгоднейшую (по расходу топлива) высоту с учетом фактической обстановки: метеорологических условий, скорости и направления ветра по высотам, расстояния по маршруту полета. При полетах в штилевых условиях расход топлива уменьшается с увеличением высоты, достигая минимального значения на высоте 3 000 м при полетных массах вертолета, близких к нормальной (11 100 кг), и 2 000 м - при полетных массах, близких к максимальной (13 000 кг). С точки зрения влияния ветра наивыгоднейшей высотой полета будет высота, на которой изменение путевой скорости под влиянием ветра наиболее благоприятно (наибольшее увеличение или наименьшее уменьшение путевой скорости).

Для горизонтального полета скорость выбирается из требований и условий задания: будет ли это полет для достижения наибольшей дальности или наибольшей продолжительности. Длительные полеты выполняются на крейсерских скоростях или близких к ним в пределах  $\pm 10$  км/ч. При этом, экипаж учитывает режим работы двигателей в полете который должен соответствовать (примерно) крейсерскому режиму, помимо этого, также необходимо учитывать и максимальное время пребывания в воздухе (максимальная продолжительность полета), скорость (максимальная 120-140 км/ч.) и максимальную дальность полета.

Члены экипажа ВС учитывают в своей работе и скорость транспортировки груза. С увеличением скорости в диапазоне рекомендованных скоростей для транспортировки грузов на внешней подвеске, дальность полета увеличивается.

Экипаж определяет потребляемое количество топлива по графикам дальности полета, которое включает в себя топливо, расходуемое в полете от взлета до посадки, и аэронавигационный запас топлива для полета в течение 30 мин. на данной высоте и крейсерской скорости. При этом учитывается скорость ветра, температура наружного воздуха.

Для безопасности полета ВС члены экипажа Ми-8 учитывают максимально допустимую взлетную и посадочную массу вертолета, которая зависит от многих факторов: высоты расположения аэродрома (площадки) над уровнем моря, температуры наружного воздуха, высоты висения над площадкой.

Экипаж рассчитывает время, путь и расход топлива по этапам полета. Расчет состоит в последовательном определении на каждом участке маршрута пройденного пути, времени полета и количества израсходованного топлива.

Перед началом расчета маршрут разбивается на следующие характерные участки полета:

- (а) взлет и набор высоты;
- (б) снижение, заход на посадку и посадка;
- (в) участки горизонтального полета на постоянной высоте с постоянной скоростью;
- (г) другие участки (например, снижение и посадка в промежуточном пункте маршрута для разгрузки, загрузки ВС с последующим взлетом и набором высоты).

Характеристики каждого участка маршрута определяются с учетом благоприятных (например, попутный ветер) и неблагоприятных факторов, влияющих на расход топлива.

В число граничных точек включаются также контрольные ориентиры (КО), в которых контролируются остаток топлива и другие параметры полета.

Экипаж ВС учитывает рубеж возврата ВС.

Рубежом возврата называется точка на маршруте полета, от которой возможен безопасный возврат вертолета в аэропорт вылета или на запасной аэродром с учетом фактического остатка топлива.

Экипаж ВС Ми-8 в обязательном порядке проводит техническую подготовку к полету, которая заключается в выполнении экипажем ВС обязательных технологических операций предполетного осмотра ВС вплоть до окончания подготовки к вырубанию.

Предполетный осмотр включает в себя следующие этапы:

- внешний осмотр ВС;

- осмотр внутри вертолета и подготовка к запуску двигателя;
- подготовка к выруливанию.

Техническая подготовка к полету проводится в последовательности и объеме, предусмотренными листами контрольного осмотра. Перед предполетным осмотром ВС Б/М обязан:

- (а) получить доклад (информацию) от авиатехника о готовности ВС к полету;
- (б) ознакомиться с картой-нарядом и расписаться в ней после осмотра ВС и его приемки;
- (в) проверить наличие заправляемых ГСМ в соответствии с заданием на полет и слив отстоя топлива;
- (г) убедиться, что под колеса шасси вертолета установлены колодки, вблизи вертолета отсутствуют посторонние предметы;
- (д) проверить наличие средств пожаротушения на стоянке;
- (е) проверить наличие на борту судовой документации в соответствии с НПП ГА и Сертификатом эксплуатанта:

- РЛЭ;
- Сертификата эксплуатанта;
- Специальных положений по эксплуатации;
- Свидетельства о регистрации ВС;
- Удостоверения о годности ВС к полетам;
- Бортового журнала;
- Журнала санитарного состояния ВС;
- Разрешения на эксплуатацию радиостанций;
- Руководства по загрузке и центровке вертолета.

Внешний осмотр ВС проводят все члены экипажа в соответствии с маршрутом и листами контрольного осмотра.

Таким образом, уже на предполетном этапе напряженность трудового процесса членов экипажа ВС можно отнести к условиям труда с классом 3.2 - 3.3 по критериям сенсорных нагрузок в соответствии с Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

#### **Анализ трудовых операций членов экипажа при рулении, взлете, горизонтальном полете и посадке**

Анализ трудовых операций членов экипажа при рулении, взлете, горизонтальном полете и посадке проведен на примере вертолета Ми-8.

### **1. При подготовке к запуску двигателей необходимо:**

- а) убедиться, что установлены колодки под колеса главных ног шасси;
- б) проверить наличие противопожарных средств около вертолета;
- в) осмотреть стояночную площадку, которая должна быть очищена от посторонних предметов;
- г) снять все чехлы и заглушки, открыть люки, трапы, крышки капотов двигателей и главного редуктора;
- д) осмотреть ВСУ, убедиться в чистоте воздухозаборника, в отсутствии подтеков масла и топлива на крышке люка, проверить по масломерному стеклу заправку масла в ВСУ;
- е) по масломерным стеклам проверить заправку масла в промежуточном и хвостовом редукторах;
- ж) убедиться в чистоте входных устройств ПЗУ и вентилятора, отсутствии льда, снега, инея;
- з) осмотреть двигатели и главный редуктор, убедиться в отсутствии течи масла и топлива из агрегатов и трубопроводов, расположенных на них, закрытие и контровку сливных кранов;
- и) проверить заправку масла в главном редукторе по масломерному стеклу;
- к) убедиться по показаниям манометров в нормальной заправке пожарных баллонов противопожарного оборудования;
- л) проверить количество масла в баках двигателей ;
- м) закрыть люки, крышки, капоты двигателей и главного редуктора.

### **2. Перед запуском двигателей необходимо:**

а) растормозить НВ, убрать колодки из-под колес, убедиться, что рычаг общего шага находится на нижнем упоре, провести коррекцию влево, рычаги отдельного управления двигателями перевести в среднее положение на защелках, ручку управления перевести в положение близкое к нейтральному, рычаги управления кранами остановить в положение ЗАКРЫТО.

б) дать команду Б/М включить все АЭС и выключатели, необходимые для запуска ВСУ и двигателей: системы запуска, зажигания ВСУ и двигателей, противопожарной системы, гидросистем, триммеров, насосов топливных баков, топливомера, противообледенительной системы, фрикциона, электромурфы, авиагоризонтов, курсовой системы, автопилота, речевого информатора, системы подвижных упоров, магнитофона, проблескового маяка, переключателя ТРАНСФ. ДИМ ОСНОВ;

в) убедиться, что выключатели генераторов переменного тока находятся в положении ВЫКЛЮЧЕНО (нейтральное положение).

г) проверить исправность речевого информатора и качество прослушивания речевого сообщения нажатием кнопки проверки на щитке управления РИ при включенной системе внутренней связи (СПУ);

д) установить переключатель КОНТРОЛЬ ДАТЧИКОВ - ОГНЕТУШЕНИЕ в положение ОГНЕТУШЕНИЕ;

е) убедиться, что переключатель ЧР на щитке ЭРД находится в положении ВКЛ;

ж) дать команду Б/М проверить работоспособность аппаратуры контроля вибраций, нажав кнопку КОНТРОЛЬ ИВ-500Е, при этом должны загореться табло ЛЕВ. ДВ. ВИБР.ПОВ., ПРАВ. ДВ.ВИБР. ПОВ., и поступить речевое сообщение "Опасная вибрация левого двигателя", "Опасная вибрация правого двигателя";

з) дать команду проверить сигнализатор максимальной температуры газов, нажав на кнопку КОНТРОЛЬ 2ИА-6 ЗЕМЛЯ, при этом стрелки указателя должны показать температуру выше максимально допустимой;

и) путем опроса наземного персонала или личного наблюдения проконтролировать исправность ламп проблескового маяка;

к) проверить работоспособность системы регистрации параметров, переключатель на щитке САРПП установить в положение РУЧН. и по миганию сигнальной лампы убедиться в работоспособности лентопротяжного механизма.

л) получить доклад от Б/М и 2/П о готовности к запуску;

м) включить радиостанцию и запросить разрешение на запуск двигателей;

н) перед запуском двигателей от ВСУ выключатели РЕЗЕРВ. ГЕНЕР. и ПРОВЕРКА ОБОРУД. выключить;

о) запустить ВСУ.

### **3. Запуск двигателей.**

а) перед запуском необходимо подать команду "От винтов", поставить переключатель рода работ в положение ЗАПУСК, переключатель ЛЕВ-ПРАВ на запускаемый двигатель;

б) получив доклад "Есть от винтов", нажать кнопку запуска на 1-2 с, после чего перевести рычаг крана останова запускаемого двигателя в положение ОТКРЫТО. Двигатель должен выйти на частоту вращения режима малого газа за время не более 60 сек. В процессе запуска должны гореть табло АВТОМАТ ВКЛЮЧЕН, СТАРТЕР РАБОТАЕТ.

По окончании цикла работы панели табло АВТОМАТ ВКЛЮЧЕН должно погаснуть через 30 сек., табло СТАРТЕР РАБОТАЕТ при достижении частоты вращения турбокомпрессора 66-67%. В процессе выхода на малый газ и раскрутки НВ, при появлении

стуков от ударов центробежных ограничителей свеса лопастей по упорам, КВС небольшими перемещениями ручки управления добиться такого положения, чтобы стуки исчезли;

в) В процессе запуска необходимо следить:

- за напряжением аэродромного (бортового) источника питания;
- за нарастанием давления масла в двигателе и главном редукторе;
- за частотой вращения ротора турбокомпрессора;
- за нарастанием температуры газов перед турбиной двигателя;
- за давлением в гидросистеме;
- за температурой газов ВСУ;
- за давлением воздуха в магистрали запуска;

- за устойчивой работой ВСУ по сигнальным табло ДАВ. МАСЛ. НОРМА, ОБОРОТЫ НОРМА, СТАРТЕР РАБОТАЕТ;

- за отключением воздушного стартера при частоте вращения турбокомпрессора запускаемого двигателя 66-67%.

г) после выхода запускаемого двигателя на режим малого газа Б/М проверить параметры его работы:

- частоту вращения ротора турбокомпрессора и температуру газов перед турбиной;
- давление масла в двигателе должно быть не менее 2 кгс/см<sup>2</sup>;
- давление масла в главном редукторе не менее 0,5 кгс/см<sup>2</sup>;

д) установить переключатель ЛЕВ-ПРАВ в положение запуска второго двигателя и произвести его запуск в аналогичном порядке.

е) включить ПЗУ, для чего выключатели ПЗУ ДВИГАТ. ЛЕВ (ПРАВ) установить в положение ВКЛ и проконтролировать их включение по загоранию сигнальных табло ЛЕВ ПЗУ ВКЛЮЧЕН, ПРАВ ПЗУ ВКЛЮЧЕН.

ж) после запуска двигателей ТВЗ-117 ВМ выключить ВСУ, предварительно охладив на режиме холостого хода в течение 0,5-1,0 мин; для питания необходимых потребителей электроэнергии на режиме малого газа требуется включить СТГ-3, установив выключатели РЕЗЕРВ. ГЕНЕР. и ПРОВЕРКАОБОРУД. в положение ВКЛ.

з) во время работы двигателей ТВЗ-117ВМ следить за сигнальным табло ИВ-500Е измерителя вибраций;

и) в зимних условиях при температуре наружного воздуха ниже минус 40°С двигатели и редуктор перед запуском необходимо подогреть горячим воздухом с температурой не выше +80°С. Время подогрева должно быть равно времени необходимому для подогрева



масла в поддоне редуктора до температуры минус 15°C и не ниже минус 40°C в двигателях, но не должно составлять менее 20 минут.

к) запуск двигателя необходимо прекратить закрытием крана останова и нажатием кнопки ПРЕКРАЩ. ЗАПУСКА, если происходят следующие отклонения в работе двигателя:

- температура газов перед турбиной компрессора возрастает выше указанной на графике;

- в процессе выхода на режим малого газа прекращается нарастание частоты вращения турбокомпрессора (зависание) на время более 3 сек.;

- отсутствует давление масла в двигателе или в главном редукторе, а также если давление масла в двигателе менее 1кГс/см<sup>2</sup> при частоте вращения турбокомпрессора более 45%;

- отсутствует давление в гидравлической системе;

- отсутствует нарастание температуры газов перед турбиной и частоты вращения ротора турбокомпрессора (не происходит воспламенения топлива);

- появляется течь масла, топлива, жидкости АМГ;

- падение напряжения в бортсети в начале запуска ниже 16 В на время более 1сек;

- из выхлопной трубы выбрасываются языки пламени или дыма;

- при частоте вращения турбокомпрессора запускаемого двигателя 66-67% не произошло отключения воздушного стартера (табло СТАРТЕР РАБОТАЕТ продолжает гореть).

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ на этапе запуска двигателя:

1) Запускать и останавливать двигатели можно только при скорости ветра, не превышающей указанных величин.

2) Повторный запуск разрешается производить только после полной остановки турбокомпрессора двигателя, а в случае прекращения запуска из-за невоспламенения топлива или из-за повышения температуры газов - после холодной прокрутки.

3) Запускать двигатель с неисправными приборами контроля его работы **ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

4) Повторные запуски разрешается производить только после выявления и устранения причин ненормального запуска, при этом перед последующим запуском сделать холодную прокрутку двигателя (продувку).

5) При наличии льда на входных устройствах двигателей, ПЗУ, вентилятора, лопастях НВ и РВ, поверхностях и элементах носовой части вертолета, запускать двигатели ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

6) При температуре наружного воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже, при наличии тумана, снегопада, дождя или мороси, обогрев двигателей и ПЗУ включать в ручной режим сразу после запуска каждого двигателя.

7) В условиях сильного порывистого ветра со скоростью 15-25 м/сек., наибольший зазор между раскручивающейся лопастью НВ и хвостовой балкой обеспечивается при установке вертолета таким образом, чтобы он обдувался ветром спереди слева под углом  $45^{\circ}$ .

8) В случае запуска двигателя с закрытыми пожарными кранами, дальнейшая эксплуатация насоса-регулятора ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

9) ЗАПРЕЩАЕТСЯ до выхода запускаемого двигателя на частоту вращения малого газа переводить переключатель запуска двигателей в положение ЗАПУСК другого двигателя.

10) При температуре наружного воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже прокрутить роторы компрессора и свободной турбины двигателей вручную не применяя больших усилий. В случае примерзания лопаток ротора компрессора или при наличии обледенения на деталях двигателя, необходимо прогреть двигатель горячим воздухом с температурой не выше  $+80^{\circ}\text{C}$ , используя при этом наземные подогреватели. Горячий воздух подводить в газоздушный тракт двигателя. После прогрева убедиться в легкости вращения роторов и отсутствии льда.

11) В процессе запуска ЗАПРЕЩАЕТСЯ сдвигать РУД.

12) При температуре наружного воздуха и масла на выходе из двигателя от минус  $30^{\circ}\text{C}$  до минус  $40^{\circ}\text{C}$ , перед запуском выполнить две холодные прокрутки двигателя с интервалом между прокрутками 3 мин.

#### **4. Прогрев двигателей.**

Прогрев, опробование, руление, висение, взлет и посадку необходимо выполнять с включенным ПЗУ.

а) Прогрев двигателей производить на режиме малого газа:

- рычаг общего шага на нижнем упоре;

- коррекция - полностью влево;

- рычаги отдельного управления - в среднем положении на защелках.

б) В процессе прогрева двигателей следить за показаниями приборов контроля работы двигателей.

в) Вывод двигателей с режима малого газа на режим правой коррекции разрешается после достижения температуры масла на выходе из двигателя  $+30^{\circ}\text{C}$  и в главном редукторе не ниже минус  $15^{\circ}\text{C}$ .

г) Проверить работу органов управления и гидросистем на режиме малого газа в следующем порядке:

- поочередно отклоняя ручку управления и педали, убедиться в плавности (без рывков и заеданий) отклонений органов управления. При температуре наружного воздуха ниже минус  $30^{\circ}\text{C}$ , небольшими движениями ручки управления обеспечить прокачку гидравлической жидкости АМГ-10 с целью ее прогрева;

- убедиться, что при движении органов управления давление изменяется в пределах от  $45 \pm 3$  до  $63-73$  кгс/см<sup>2</sup>, давления в дублирующей системе нет, горит табло ОСНОВНАЯ ВКЛЮЧЕНА;

- для проверки дублирующей системы необходимо выключатель ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВН. перевести в положение ВЫК. и убедиться, что загорается табло ДУБЛИР.ВКЛЮЧЕНА и гаснет табло ОСНОВНАЯ ВКЛЮЧЕНА, быстро нарастает давление в дублирующей системе и при отклонении органов управления изменяется в пределах от  $45 \pm 3$  до  $63-73$  кгс/см<sup>2</sup>, давление в основной системе постоянно и сохраняется в этих пределах;

- после проверки дублирующей системы включить основную гидросистему, нажать на 2-3 с кнопку ОТКЛ. ДУБЛИР., убедиться, что загорается табло ОСНОВНАЯ ВКЛЮЧЕНА, табло ДУБЛИР ВКЛЮЧЕНА гаснет, давление в дублирующей системе падает.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

1) В процессе проверки гидросистемы вертолета обратить внимание на частоту перемещения стрелки указателя манометра с  $45 \pm 3$  до  $63-73$  кгс/см<sup>2</sup> и обратно. Если нарастание и падение давления в системе происходит мгновенно, то это будет свидетельствовать в возможном разрушении диафрагмы одного из гидроаккумуляторов этой системы (или об утечке газа). В этом случае выключить двигатели и КВС дать команду Б/М проверить давление азота в обоих гидроаккумуляторах этой системы.

2) В процессе проверки гидросистемы по работе сигнальных табло убедиться в правильности выдачи соответствующих сообщений речевым информатором.

#### 5. Опробование двигателей.

При опробовании двигателей развернуть вертолет против ветра или под углом до  $45^{\circ}$  к ветру слева

а) Для проверки работоспособности установлены следующие виды опробования двигателей:

- раздельное опробование двигателей с выходом на режимы вплоть до чрезвычайного, при этом неопробываемый двигатель должен быть выключен или переведен на режим малого газа;

- совместное опробование двигателей до режимов, при котором исключается отрыв вертолета;

- проверка работы двигателей на режимах вплоть до взлетного на висении.

б) Первый вид опробования производится после замены или регулировки агрегатов силовой установки, несущего и рулевого винтов, после выполнения регламентных работ, а также после устранения неисправности, появившейся в полете;

в) Второй вид опробования производится при проверке работоспособности двигателей и их систем в начале летного дня (ночи);

г) Третий вид опробования производится в целях проверки совместной работы двигателей, а также для проверки исправности и работоспособности силовой установки перед каждым полетом.

5.1. При совместном опробовании двигателей с выходом на режим, при котором исключается отрыв вертолета, выполнить следующие действия:

а) Убедиться, что двигатели и главный редуктор прогреты (температура масла в двигателях не ниже  $+30^{\circ}\text{C}$ , в главном редукторе не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ );

б) Проверьте работоспособность ПОС в соответствии с указаниями п.8.12. При этом через 25-40 сек. после ее включения может увеличиться температура газов перед турбиной компрессора (не более чем на  $60^{\circ}\text{C}$ ) и частота вращения ротора ТК (не более чем на 2 %);

в) Проверить исправность регулятора СТ ЭРД-ЗВМ для чего:

- установить выключатели ЭРД ЛЕВ, ПРАВ в положение ВКЛ.;

- установить переключатели КОНТРОЛЬ СТ-1- РАБОТА - КОНТРОЛЬ СТ2 в положение КОНТРОЛЬ СТ1;

- плавно повернуть рукоятку коррекции вправо, после чего при минимальном шаге НВ рычагами раздельного управления двигателями увеличить обороты НВ до момента загорания табло желтого цвета ПРЕВ. Пст ЛЕВ. ДВ. и ПРЕВ. Пет ПРАВ. ДВ. на левой приборной доске, загорание табло должно происходить при частоте вращения НВ  $91,5 \pm 2$  %;

- плавно уменьшить частоту вращения НВ на 5-7 % (но не менее 88 %), при этом табло ПРЕВ. Пст ЛЕВ. ДВ (ПРАВ. ДВ) должны гореть;

- установить переключатели КОНТРОЛЬ СТ1- РАБОТА - КОНТРОЛЬ СТ2 в положение РАБОТА, табло ПРЕВ. Пет ЛЕВ. ДВ (ПРАВ. ДВ) должны погаснуть;

- установить переключатели КОНТРОЛЬ СТ1-РАБОТА-КОНТРОЛЬ СТ2 в положение КОНТРОЛЬ СТ2 и произвести проверку аналогично проверке в положении КОНТРОЛЬ СТ1;

- после проверки ЭРД по контуру СТ установить переключатели СТ1, СТ2 в положение РАБОТА.

г) Проверить аппаратуру 2ИА-6 измерения температуры газов двигателей, для чего нажать кнопку КОНТРОЛЬ 2ИА-6 ВОЗДУХ, при этом стрелки указателя работающих двигателей должны переместиться на значение менее 150°С.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:

1) Если при проверке исправности контура СТ ЭРД при достижении оборотов НВ 91,5+2% табло ПРЕВ.Пет ЛЕВ. ДВ (ПРАВ. ДВ) не загорится или горит неустойчиво (мигает), эксплуатация двигателя с этим ЭРД до выяснения причины и устранения неисправности ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

2) При загорании светового табло ЗАСОР.ТФ ЛЕВ. ДВ.(ПРАВ. ДВ) в процессе опробования, опробование прекратить и выключить двигатели.

г) проверить диапазон перенастройки частоты вращения НВ, для чего:

- установить рычаг общего шага по УШВ 3°, коррекция «правая», температура масла в главном редукторе не менее +30°С;

- отклонить переключатель перенастройки на рычаге общего шага вниз и после прекращения изменения оборотов НВ по указателю проверить их величину: частота вращения должна составлять 91+2%;

- отклонить переключатель вверх и убедиться, что частота вращения НВ составляет 96-99%. Если верхний предел оборотов НВ не будет достигнут,

необходимо прогреть масло в главном редукторе до +40°С- +60°С, и повторить проверку;

- после проверки диапазона перенастройки установить переключателем частоту вращения НВ 94-95% и отклонить рычаг общего шага вниз до упора;

д) Увеличить мощность двигателей до режима, при котором исключается отрыв вертолета, путем перемещения рычага общего шага вверх, убедиться в плавном перемещении рычага общего шага и в исправной работе гидравлической муфты его расстопаривания;

е) Убедиться, что при перемещении рычага общего шага вверх происходит увеличение режима работы двигателей;

ж) Установить рычаг общего шага вниз до упора и убедиться, что режим работы двигателей установился, проработать на этом режиме 1 мин, запомнить значение частоты вращения турбокомпрессоров на этом режиме и повернуть рукоятку коррекции в крайнее левое положение и проконтролировать параметры работы двигателей на режиме малого газа;

з) Произвести проверку частичной приемистости двигателей. Частичная приемистость двигателей проверяется с режима малого газа до частоты вращения на 1-1,5 % ниже правой коррекции, для чего:

- плавным переводом двигателей на режим, соответствующий правой коррекции, зафиксировать частоту вращения турбокомпрессора;

- перевести двигатели на режим малого газа и вновь ввести правую коррекцию за время 1-2 сек., замерив время с момента начала перемещения коррекции вправо до достижения частоты вращения турбокомпрессора на 1-1,5 % ниже оборотов правой коррекции.

Время частичной приемистости должно находиться в пределах 3-6 сек.

и) Контроль режимов двигателей производить по указателю измерителя режимов ИР-117М:

**ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ** - боковой индекс находится выше центрального индекса "Н", **НОМИНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ** - боковой индекс находится выше центрального индекса "К" до положения напротив индекса "Н", **КРЕЙСЕРСКИЙ РЕЖИМ** - боковой индекс находится напротив или ниже центрального индекса "К". При опробовании двигателей особое внимание

обращать на поведение вертолета и отклонением органов управления удерживать его на месте.

л) При опробовании двигателей в условиях возможного обледенения (температура наружного воздуха +5°C и ниже при наличии тумана, снегопада, дождя или мороси) необходимо после выхода на малый газ вручную включить противообледенительную систему каждого двигателя. После прогрева двигателей до температуры масла на выходе из двигателей не ниже +30°C и температуры масла на входе в редуктор не ниже минус 15° С дальнейшую работу производить при частоте вращения турбокомпрессора не ниже 80%.

При работе двигателей на земле с частотой вращения турбокомпрессоров менее 80% продолжительностью более 5 мин. в условиях возможного обледенения, необходимо выключить двигатели, осмотреть воздухозаборники и ПЗУ, стойки, коки и входные направляющие аппараты и удалить лед (при его наличии) в соответствии с указаниями, изложенными в РЛЭ вертолета.

м) Б/М в процессе опробования двигателей следить за показаниями приборов контроля работы силовой установки, которые должны соответствовать данным, указанным в эксплуатационных ограничениях табл. 8.2.2. РЛЭ. В случае появления отклонений, немедленно докладывать об этом КВС.

#### 5.2. Раздельное опробование двигателей.

Для раздельного опробования двигателей с выходом на взлетный и чрезвычайный режим вертолет загрузить до веса не менее 13500 кгс:

- на режиме правой коррекции перевести рычаг раздельного управления непроверяемого двигателя вниз до упора и убедиться в том, что второй

двигатель вышел на повышенный режим;

- рычагом общего шага увеличить режим работы двигателя до взлетного и далее до чрезвычайного, режимы контролировать по температуре газов и по частоте вращения турбокомпрессора (температура должна быть не более 990° С, а частота вращения турбокомпрессора не более 101%), при выходе двигателя на чрезвычайный режим загорится табло ЧР ЛЕВ. ДВ. (ЧР ПРАВ. ДВ.);

Загорание светового табло ОГР Птк,Тг ЛЕВЫЙ (ПРАВЫЙ) ДВ. свидетельствует о выходе двигателя на режим ограничения по температуре газов перед турбиной или по частоте вращения ротора турбокомпрессора.

- уменьшить общий шаг до минимального;

- рычаг раздельного управления непроверяемого двигателя установить в среднее положение на защелку;

- аналогично выполнить проверку второго двигателя.

#### 6. Проверка авиационного оборудования.

Проверку авиационного оборудования можно производить:

- от аэродромного источника переменного тока;

- от генератора СТГ-3 двигателя АИ-9 (ВСУ);

- от генераторов переменного тока после их подключения.

Примечание: При работе двигателя ВСУ от его генератора СТГ-3 возможна проверка оборудования, за исключением ПОС НВ и РВ, ПОС ПЗУ, стекло,

контурных огней, авиагоризонтов, курсовой системы, автопилота, измерителя путевой скорости и угла сноса, астрокомпаса, системы подвижных упоров, автоматического радиокompаса.

Ввиду ограниченной мощности (3КВт) стартер-генератора СТГ-3, проверку от него можно производить только поочередно. Величина тока СТГ-3 при включении оборудования не должна превышать 100А.

Для проверки оборудования выключатели РЕЗЕРВ. ГЕНЕР. и ПРОВЕРКА ОБОРУД последовательно поставить в положение ВКЛ. Переключатели "ПО 115" и "ПТ 36" поставить в положение РУЧНОЕ.

а) Для проверки авиационного оборудования от генераторов переменного тока необходимо:

- на режиме правой коррекции при оборотах НВ не ниже 88% дать команду Б/М произвести контроль исправности системы нажатием переключателей ГЕНЕРАТОРЫ в положение КОНТРОЛЬ, при этом за время не более 10 сек. должны погаснуть табло ГЕНЕРАТ I ОТКАЗАЛ, ГЕНЕРАТ II ОТКАЗАЛ. После отпускания переключателей эти табло должны загореться вновь.

- для включения системы переменного тока сначала установить переключатель ГЕНЕРАТОРЫ II в положение ВКЛ, после погасания табло ГЕНЕРАТ II ОТКАЗАЛ установить переключатель ГЕНЕРАТОРЫ I в положение ВКЛ, после погасания табло ГЕНЕРАТ I ОТКАЗАЛ. установить выключатель АЭР ПИТАНИЕ в положение ВЫК.;

- переключатели резервных источников "ПО 115" и "ПТ 36" установить в положение АВТОМАТ.;

- выключатели ВЫПРЯМИТЕЛИ I, II, III установить в положение ВКЛ.;

- включить все пилотажно-навигационное и радиоэлектронное оборудование, необходимое для предстоящего полета и проверить его работу;

б) Произвести проверку системы подвижных упоров;

в) Проверить исправность обогрева ПВД, нажав кнопку КОНТРОЛЬ ОБОГРЕВА ПВД. При исправной системе обогрева загорается табло ОБОГРЕВ ИСПРАВЕН.

### **7. Остановка двигателей.**

Для останова двигателей необходимо:

а) Выключить все потребители электроэнергии, за исключением пожарных кранов, противопожарной системы, приборов контроля силовой установки;

б) Выключить выпрямители, генераторы переменного тока;

в) Установить рычаг общего шага в крайнее нижнее положение;

г) Убрать коррекцию полностью влево;

д) Охлаждать двигатели на режиме малого газа в течение 1-2 мин летом и 2-3 мин зимой;

е) Установить ручку управления примерно на 1/3 хода на себя;

ж) После охлаждения двигателей дать команду Б/М "ВЫКЛЮЧИТЬ ДВИГАТЕЛИ";

з) Остановить двигатели с режима малого газа переводом рычагов кранов останова в крайнее заднее положение ОСТАНОВ. ДВИГ. ЛЕВ. ПРАВ.;



и) прослушать, нет ли посторонних шумов и убедиться, что время выбега роторов турбокомпрессоров до частоты вращения компрессора по указателю 3% не менее 40 сек.;

к) Затормозить НВ, который установить так, чтобы ни одна лопасть не находилась над хвостовой балкой и стабилизатором;

л) После полной остановки роторов двигателей закрыть топливные пожарные краны;

м) выключить топливные насосы;

н) выключить все АЭС и выключатели кроме выключателя дублирующей гидросистемы (под колпачком);

о) переключатель на щитке САРПП установить в положение АВТОМ;

п) Выключить аккумуляторы.

### **8. Остановка двигателя в полете (в учебных целях).**

Для останова двигателя в полете необходимо:

а) Перевести рычаг раздельного управления выключаемого двигателя вниз до упора;

б) Включить ВСУ;

в) Убедиться в увеличений режима работы другого двигателя и возможности выполнения горизонтального полета;

г) через 1 мин работы на режиме малого газа закрыть кран останова двигателя.

### **9. Запуск двигателя в полете.**

Запуск двигателя в полете с учебной целью разрешается производить до высот не более 4000 м.

Перед запуском необходимо:

- убедиться в нормальной работе ВСУ;

- убедиться, что рычаг раздельного управления запускаемого двигателя находится на нижнем упоре;

- установить скорость 120 км/ч;

- убедиться, что ротор турбокомпрессора запускаемого двигателя вращается (авторотирует) и частота вращения не превышает 7%;

- убедиться, что переключатель РЕЗЕРВ. ГЕНЕР. находится в положении ОТКЛ.;

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Если компрессор не авторотирует (стрелка стоит на отметке 0), необходимо переключатель ЗАПУСК-ПРОКРУТКА установить в положение ПРОКРУТКА и нажать кнопку ЗАПУСК на 2-3 сек. Если стрелка не стронулась с отметки 0 в течение 5 сек., необходимо нажать кнопку ПРЕКРАЩ. ЗАПУСКА, охладить двигатель 2 мин и повторить прокрутку двигателя.

Если при повторной прокрутке стрелка не стронулась с отметки 0, запуск двигателя не производить, продолжить полет с одним работающим двигателем и произвести посадку.

- после выхода запускаемого двигателя на режим малого газа установить рычаг раздельного управления в среднее положение на защелку;
- проверить положение коррекции (довернуть вправо до упора);
- проверить частоту вращения несущего винта, которая должна быть  $95\pm 2\%$ ;
- установить заданный режим полета;
- выключить ВСУ.

#### 10. Проверка чрезвычайного режима работы двигателя в полете.

Для проверки чрезвычайного режима работы двигателя в полете необходимо:

- перед выполнением проверки убедиться, что взлетный вес вертолета находится в пределах 11100-12000 кгс;
- на земле выполнить поочередное опробование двигателей с выходом на максимально возможный режим, исключая отделение вертолета от земли. Убедиться в нормальной работе двигателей на указанном режиме;
- выполнить взлет и набор высоты 200 м. Установить скорость горизонтального полета 140-160 км/ч;
- в режиме горизонтального полета на высоте 200 м, медленно, за время 7-10сек., перевести рычаг раздельного управления непроверяемого двигателя на нижний упор (малый газ) и убедиться, что второй двигатель при этом вышел на повышенный режим.

Примечание: Если при дросселировании одного из двигателей режим второго не увеличивается (вертолет теряет высоту), необходимо плавно перевести рычаг раздельного управления задросселированного двигателя в среднее положение на защелку, выполнение задания прекратить и произвести посадку.

- перевести вертолет в разгон без потери высоты до выхода двигателя на чрезвычайный режим. Чрезвычайный режим контролировать по загоранию

табло ЧР ЛЕВ.(ПРАВ.) ДВ. При частоте вращения НВ 92-94% частота вращения турбокомпрессора должна быть не выше 101% и температура газов перед турбиной не более 990°C. Время полета на чрезвычайном режиме должно быть не более 30 сек.

- Б/М записать основные параметры, характеризующие работу двигателя: частоту вращения НВ, турбокомпрессора, температуру газов перед турбиной, значение общего шага, режим по указателю ИР-117;
- уменьшить скорость полета вертолета до 140-160 км/ч;

- плавно перевести рычаг раздельного управления задресселированного двигателя в среднее положение на защелку;
- проверить положение коррекции (довернуть вправо до упора);
- аналогично произвести проверку чрезвычайного режима второго двигателя.
- после посадки определить соответствие параметров чрезвычайного режима, согласно табл.8.2.2.

### **11. Холодная прокрутка двигателя.**

Выполнение холодной прокрутки аналогично выполнению запуска, но без подачи топлива в двигатель, при этом переключатель ЗАПУСК-ПРОКРУТКА-ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК устанавливается в положение ПРОКРУТКА и не открывается кран останова.

Холодная прокрутка двигателя производится для:

- проверки воздушного стартера;
- заполнения маслосистемы после установки двигателя или замены масла;
- продувка газоздушного тракта двигателя после неудавшегося запуска;
- охлаждение двигателя, если температура газов превышает 150°C перед повторным запуском или после его останова;

В процессе холодной прокрутки проследить, чтобы:

- давление масла Рм в двигателе было не менее 0,5 кгс/см<sup>2</sup>;
- в двигателе не было посторонних шумов;
- частота вращения Птк была не менее 20%.

Выполнение ложного запуска двигателя аналогично выполнению запуска, но без включения системы зажигания. При этом переключатель ЗАПУСК - ПРОКРУТКА - ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК устанавливается в положение ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК. Если производился ложный запуск, то перед запуском двигателя необходимо произвести холодную прокрутку.

### **12. Ложный запуск двигателя.**

Ложный запуск производится для:

- расконсервации и консервации топливной системы двигателя;
- проверки герметичности трубопроводов топливной системы двигателя;
- проверки подачи топлива в камеру сгорания.

В процессе ложного запуска проследить, чтобы:

- давление масла Рм в двигателе было не менее 0,5 кгс/см<sup>2</sup>;
- в двигателе не было посторонних шумов;
- из выхлопного патрубка выбрасывалось топливо.

### **13. Прекращение запуска двигателя.**

Для прекращения запуска двигателя необходимо:

- закрыть кран останова;
- нажать кратковременно на кнопку ПРЕКРАЩ. ЗАПУСКА.

#### **14. Аварийный остановка двигателя при его опробовании.**

Для аварийного останова двигателя при опробовании на любом режиме необходимо выключить двигатель краном останова (см. п.8.2.4.)

#### **15. Контроль работы двигателя перед рулением.**

Перед рулением необходимо убедиться, что:

- двигатели выведены на режим правой коррекции, показания всех приборов нормальные;
- включена ПОС двигателей и ПЗУ в ручной режим при температуре наружного воздуха +5° С и ниже, при наличии тумана, снегопада, дождя или мороси .

#### **16. Контроль работы двигателей на висении.**

Перед отделением вертолета от земли убедиться, что:

- рычаг общего шага находится внизу на упоре;
- частота вращения НВ составляет 94-95%;
- показания приборов контроля двигателей нормальные;

Перемещение рычага общего шага для отделения вертолета от земли и набора заданной высоты висения (5-10 м) производить плавно, за время не менее 5-6 сек.

На висении определить режим работы двигателей и убедиться в том, что:

- имеется запас мощности двигателей для выполнения взлета;
- разнорежимность работы двигателей и колебания стрелок приборов контроля их работы не превышают допустимых значений;
- сохраняется заданная частота вращения НВ.

#### **17. Эксплуатация двигателей на взлете.**

При выполнении взлета необходимо:

- изменять мощность двигателей и действовать органами управления плавно, не допуская резкого уменьшения частоты вращения НВ;
- после взлета и набора высоты 100 м выключить ПЗУ.

#### **18. Эксплуатация двигателей при наборе высоты и при горизонтальном полете.**

Набор высоты производить на номинальном режиме работы двигателей или при необходимости на других режимах, а горизонтальный полет в зависимости от полетной массы и высоты полета – во всем диапазоне допустимых скоростей.

При достижении заданной высоты перевести вертолет в горизонтальный полет, для чего ручкой управления установить необходимую скорость горизонтального полета,

одновременно рычагом общего шага установить режим работы двигателей, соответствующий скорости полета.

#### **19. Эксплуатация двигателей на переходных режимах полета.**

При выполнении переходных режимов полета автоматическое сохранение частоты вращения НВ в диапазоне 95-92% обеспечивается только при

определенном темпе перемещения рычага общего шага, а именно:

- вверх по времени не менее 5 сек. от значения общего шага 1-3° до шага, соответствующего взлетному режиму;

- вниз не быстрее 1°сек. при любом исходном значении общего шага.

#### **20. Дросселирование одного двигателя в полете (в учебных целях).**

Для полета с одним задросселированным двигателем (в учебных целях) необходимо:

- убедиться, что выключатели ЧР на пульте управления ЭРД находятся в положении ЧР;

- перевести рычаг отдельного управления дросселируемого двигателя в положение малого газа и убедиться в том, что второй двигатель вышел на повышенный (вплоть до ЧР) режим работы;

- убедиться в возможности горизонтального полета на режиме не выше номинального;

- после выполнения задания плавно, не допуская ударного включения муфты свободного хода, перевести рычаг отдельного управления задросселированного двигателя в среднее положение, на защелку и установить необходимый режим полета.

#### **21. Эксплуатация двигателей при выполнении посадки.**

Перед заходом на посадку необходимо:

- включить ПЗУ двигателей;

- установить необходимую частоту вращения НВ.

#### **22. Эксплуатация двигателей в условиях обледенения.**

ПОС двигателей и ПЗУ на всех этапах полета включать в ручной режим перед входом в условия возможного обледенения (температура наружного воздуха +5°С и ниже при наличии облачности, тумана, снегопада, дождя или мороси).

При запоздалом включении ПОС ПЗУ и двигателей не исключается возможность останова двигателей из-за сброса в них льда, накопившегося на ПЗУ, воздухозаборнике и элементах двигателя.

Таким образом, в качестве особо ответственного компонента трудовой деятельности членов ВС выступает управление воздушным судном, в котором значительное место занимает наблюдение за состоянием внутрикабиной и внекабинной ситуацией. Сам факт ручного управления объектом, перемещающимся в пространстве с высокой скоростью на

основе периодически или внезапно поступающей извне информации, определяет необходимость постоянного уточнения и корректирования субъективной модели среды. Такая модель в деятельности летчиков выступает как высоко динамическое, постоянно воспроизводимое субъектом звено процесса саморегулирования. Иными словами, экипаж воздушного судна - оператор никогда не обладает достаточным объёмом информации о среде, на основании которой он мог бы осуществить долговременное программирование своих действий по управлению системой.

Внешне эти особенности существования субъективной модели среды выражаются в том, что член экипажа ВС вынужден постоянно наблюдать за внутрикабинной и внекабинной ситуацией, стремиться как можно раньше заметить наличие нетипичных, однако, высоко значимых в контексте его деятельности событий.

Другим объектом управления в деятельности экипажа ВС является энергосистема (самолета) вертолётa. Осведомительная информация о работе её блоков воспринимается летчиком с помощью зрения (показания приборов) и слуха (шум работающей машины). Кроме того, о работе агрегатов экипаж ВС судит по вибрации корпуса вертолета.

Эти информационные модели оказываются необходимыми при возникновении разного рода неполадок и неисправностей ВС. Поскольку без устройства таких неисправностей не могло бы осуществляться само пилотирование ВС, подобная диагностическая операторская деятельность при управлении сложными объектами становится необходимым компонентом деятельности летчика в целом.

Таким образом, экипаж ВС как «человек звено» в системе управления должен постоянно обрабатывать информацию, как поступающую из внешней среды, так и от самого объекта управления, и регулировать её в управляющих действиях.

Экипаж ВС выступает в качестве оператора весьма сложной технической системы, объективная сложность которой определяет субъективные трудности, присущие работе летчика. Важнейшая из них состоит в том, что экипаж ВС должен распределять направленность своих психических процессов на параллельное по существу выполнение двух различных компонентов деятельности, каждый из которых, несмотря на их тесную взаимосвязь, в ряде случаев выступает для экипажа ВС как самостоятельный вид деятельности.

При этом экипаж ВС не имеет возможности в течение относительно продолжительного времени сосредоточиться либо на процессе управления ВС как таковом, либо на обслуживании агрегата.

Для успешного выполнения отдельных операций, связанных с управлением ВС, необходимо, чтобы все его технические системы находились в нормальном состоянии.

Экипаж ВС должен, следить за состоянием воздушного судна, его параметрами и выполнять оперативные действия по обслуживанию ни на минуту не теряя ориентировки в окружающей среде и в меняющихся параметрах воздушного судна.

Сочетание обоих компонентов деятельности предъявляет к экипажу ВС весьма серьезные требования и выступает как существенный фактор, усложняющий деятельность в целом.

Повышение надёжности процессов управления, осуществляемых экипажем ВС, имеет огромное значение не только из-за значительной оперативной нагрузки, выполняемой человеком, но и в силу особо высоких требований к качеству его профессиональной деятельности. Это связано с тем, что допущенную им ошибку по ряду причин нельзя исправить, компенсировать последующим управляющим действием, и авария на воздушном транспорте чревата тяжёлыми последствиями.

#### **4.2. Результаты оценки сенсорных нагрузок у членов экипажа ВС типа МИ-8**

Для оценки сенсорных нагрузок у членов экипажа ВС типа МИ-8 проведен детальный хронометраж всех рабочих операций, результаты которого представлены в приложении 1.

Хронометраж трудовых операций в течение полетной смены экипажа ВС ГА показал, что подготовка вертолета типа МИ-8 занимает около 8,5 минут; запуск двух двигателей – 6,3 минуты; прогрев двигателей составляет около 8,4 минуты; проверка авиационного оборудования около 2 минут; вертикальный полет в зависимости от поставленной задачи (в дальнейшем мы учитывали время вертикального полета от общего времени полетной смены равное 7,2 часа); остановка двигателей составила около 3,8 минуты. Данные по количеству операций выполняемых летным экипажем ВС ГА в минуту представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Количество выполняемых действий экипажем в пересчете на 1 минуту (1 – подготовке к запуску; 2 – запуск двигателей; 3 – прогрев двигателей; 4 – проверка авиационного оборудования; 5 – вертикальный и горизонтальный полет; 6 – остановка двигателей).

При этом плотность различных сигналов и сообщений, воспринимаемых пилотами в пересчете на 1 час работы составила (рис. 2).

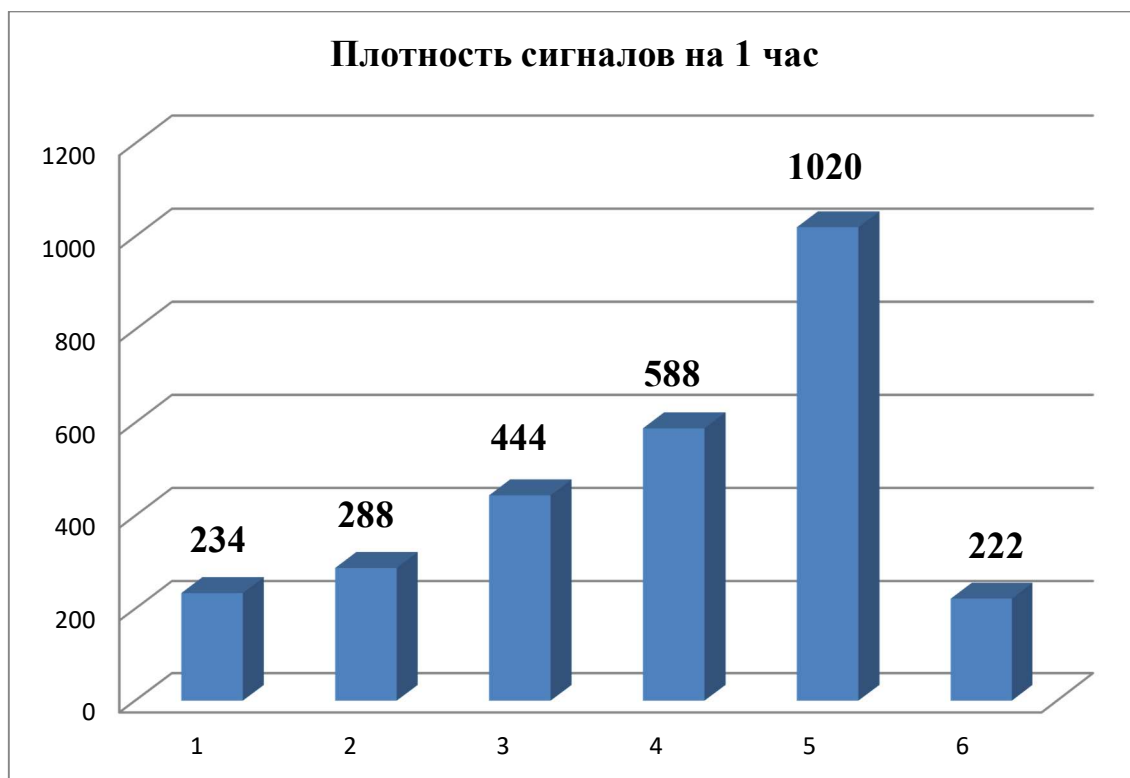


Рис.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час при различных режимах: 1 – при подготовке к запуску; 2 –при запуске двигателей; 3 – при прогреве двигателей; 4 – при проверке авиационного оборудования; 5 – при вертикальном и горизонтальном полете; 6 –при остановке двигателей.

В среднем, кабинный экипаж выполняет за полетную смену 2796 различных действий и операций, при плотности воспринимаемых им различных сигналов и сообщений



466 за 1 час работы, что превышает в 1,5 раза максимальные значения сенсорных нагрузок, установленные Руководством Р 2.2.2006-05 и соответствует вредному классу 2-й степени (3.2 класс).

В процессе трудовой деятельности летчиков ВС ГА на примере экипажей вертолета типа МИ-8 установлены высокие сенсорные нагрузки по п.2.3. Р 2.2.2006-05 – число производственных объектов одновременного наблюдения. Деятельность летчиков настолько интенсивна и многогранна, что в своей работе они следят за огромным количеством различных производственных объектов (36 наименований), таких как: высота, угол горизонта, скорость полёта, шум винтов и агрегатов, вибрация кабины, приборы навигации, приборы электрооборудования, противопожарной системы, топливом, радиосвязью, внутри и вне кабиной ситуацией с различных ракурсов полёта и т.д., что также соответствует вредному классу 2-й степени (3.2 класс).

У летчиков увеличивается и нагрузка на слуховой анализатор при неустойчивости радиосвязи или при достаточном удалении от диспетчерского пункта. Когда один диспетчер еще не передал другому диспетчеру ВС и разборчивость слов и сигналов колеблется между 70 и 50 % имеются помехи радиосвязи. По критериям Руководства Р 2.2.2006-05 напряжение нагрузки на слуховой анализатор соответствует вредному классу 1-й степени (3.1 класс).

Длительность сосредоточенного наблюдения в % времени работы летчиков за 1 полет представлена на рисунке 3.



Рис.3. Длительность сосредоточенного наблюдения: 1 – при подготовке к запуску; 2 – при запуске двигателей; 3 – при прогреве двигателей; 4 – при проверке авиационного оборудования; 5 – при вертикальном полете; 6 – при останове двигателей.

Анализ рисунка 3 показывает, что на каждом этапе деятельности экипаж работает в условиях высокой длительностью сосредоточенного наблюдения и лишь на этапе горизонтального полёта, сосредоточенное наблюдение летчиков несколько снижается до 80%. В среднем за полет, длительность сосредоточенного наблюдения у летчиков ВС ГА

занимает 96% времени, что также свидетельствует о высоких сенсорных нагрузках у летчиков и соответствует по п.2.1. Руководства Р 2.2.2006-05 вредному классу 2-й степени (3.2 класс).

На основании проведенных исследований установлено, что реальные значения (уровни) сенсорных нагрузок значительно превышают не только максимальные значения, установленные Руководством Р 2.2.2006-05, но и уровни сенсорных нагрузок в сравнении с другими, схожими по специфике работы профессиональными группами, достигая превышения по некоторым показателям в несколько раз (длительность сосредоточенного наблюдения, плотность световых звуковых сигналов и сообщений, число производственных объектов одновременного наблюдения).

Наши данные подтверждаются исследованиями особенностей работы летчиков МИ-8 в полетах, проведенные специалистами НПО "ОРИОН", ГНИИИ авиационно-космической медицины, МВЗ им. М.Л. Миля, ЛИИ им. М.М. Громова, НИИ им. В.П. Чкалова, НИИАО (А.В. Чунтул, Н.Ф. Амченцев, А.С. Кондратьев, М.Г. Киселев, С.А. Украинский, В.А. Хрипунков, И.Ю. Баранов, В.Л. Тебеньков, В.П. Бутов, В.А. Куратов, Н.З. Кухарчук, Э.П. Куринный, Н.Н. Наумов и др.), которые показали, что деятельность летчиков предъявляет специфические требования к распределению внимания, пространственной ориентировке, построению управляющих движений и уровню функционирования психофизиологических систем летчика. Результаты электроокулограммы дают информацию о распределении внимания и продолжительности фиксации взгляда в течение полетной смены. В исследовании сделан вывод о высоких сенсорных нагрузках пилотов (Таблица 3).

Таблица 3.

Распределение внимания и продолжительность фиксации взгляда в течение полетной смены (результаты электроокулограммы)

Условия пилотирования	Этапы полета	Распределение внимания, %		Продолжительность фиксации взгляда, с		Количество переносов взгляда в 1 мин
		вне кабины	на приборы	вне кабины	на приборы	
Полеты ночью в ОНВ	Взлет	65,5	34,5	2,9+1,56	1,7+0,90	29
	Висение	62,0	38,0	4,0+3,13	2,1+1,94	25

	Горизонтальный	65,5	34,5	3,7+1,45	2,4+1,77	22
	Маневр до $\pm 15$ град по крену	59,6	40,4	3,1+1,43	2,3+2,17	26
	Посадка	52,1	47,9	2,5+0,38	2,3+0,85	26
Визуальные полеты днем	Висение	58,8	41,2	4,5+2,2	3,0+1,82	18
	Посадка	61,0	39,0	3,2+1,35	2,1+0,90	25

По данным таблицы 3 летчики переключают своё внимание с прибора на прибор в среднем 24 раза в минуту 1440 раз в час, что свидетельствует о высокой степени загруженности зрительных анализаторов.

Таким образом, результаты проведенных исследований анализа рабочего времени у летчиков ВС ГА на примере вертолета типа МИ-8 показали, что все операции, совершаемые ими от подготовки ВС до остановки двигателя являются сложными, т.к. за каждая операция включена в единый алгоритм управления воздушным судном. Летчику необходимо распознать тот или иной датчик, совершить с ним различные манипуляции, строго соблюсти последовательность включения/выключения различных систем воздушного судна, кроме того, постоянно удерживать во внимании и анализировать сенсорные потоки, связанные с внекабинной и внутрикабинной ситуацией. Обобщенные данные об уровнях сенсорных нагрузок у летчиков вертолета типа МИ-8, оцененных в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Распределение сенсорных нагрузок у летчиков ВС ГА на примере вертолета типа МИ-8

Критерии оценки сенсорной нагрузки	Критерии установления класса условий труда по Р.2. 2.2006-05				Результаты исследований	Класс
	1	2	3.1	3.2		
1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26 - 50	51 - 75	более 75	96,6%	3.2.
2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	76 - 175	176 - 300	более 300	466	3.2.

3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6 - 10	11 - 25	более 25	36	3.2.
4. Наблюдение за экранами (часов в смену):	до 2	до 3	до 4	более 4	4	3.1
5. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов в от 100 до 90%. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50%. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	3.1.
6. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25	16	1

Таким образом, на основании результатов оценки сенсорных нагрузок у членов экипажа ВС типа МИ-8 можно сделать следующие выводы.

1. Анализ трудовых операций всех членов ВС на примере вертолета МИ-8 показал, что при взлете и посадке КВС переключает свое внимание до 30 раз в минуту; 2П – до 24 раз в минуту и БМ – до 26 раз в минуту, что свидетельствует о высокой степени сенсорной нагрузки на зрительные анализаторы.

2. Во время совершаемого полета экипаж ВС постоянно находится под влиянием стрессовых факторов, пристально следит за состоянием воздушного судна, его параметрами и выполняет оперативные действия по обслуживанию ни на минуту не теряя ориентировки в окружающей среде и в меняющихся параметрах воздушного судна. Производственная нагрузка на сенсорные анализаторы экипажа ВС во время горизонтального полета достигает 90-95% от всего рабочего времени. Данная нагрузка существенно возрастает при рулении и взлете ВС, а также при снижении и посадке.

3. Общая оценка класса напряженности труда членов летных экипажей вертолетов типа МИ-8, по совокупности сенсорных нагрузок, относится к вредному напряженному труду 3 степени (3 показателя сенсорных нагрузок с классом 3.2).

4. Очень высокие уровни сенсорных нагрузок, создают условия для развития переутомления в течение всего времени полетной смены, что является основанием к пересмотру максимальных уровней сенсорных нагрузок по отдельным показателям, дополнив их классом 3.3.

#### **4.3. Анализ трудовых операций членов экипажа ВС типа Boeing-737-800**

Стандартные эксплуатационные процедуры членов летного экипажа ВС Boeing 737-800 состояли из времени предполетной подготовки, запуска двигателей, руления, взлёта, набора высоты, горизонтального полёта, снижения, захода на посадку, посадки, руления после посадки, послеполетных работ.

По результатам анализа хронометражных исследований всех трудовых операций членов летного экипажа ВС типа Boeing-737-800 в таблице 5 представлено распределение по этапам работы в течение полетной смены. В качестве примера проведена оценка полетной смены общей продолжительностью 243 минуты. Детальный хронометраж всех трудовых операций представлен в приложении 2.

Таблица 5.

Распределение времени по основным этапам полета

<b>№ п/п</b>	<b>Этапы полета, предполетных послеполетных работ</b>	<b>Время</b>
1.	Предполетная подготовка	20 мин
2.	Время в пути до ВС и предполетный осмотр ВС	10 мин
3.	Подготовка кабины ВС	30 мин
4.	Буксировка и запуск двигателей	8 мин
5.	Руление	10 мин
6.	Взлет	5 мин
7.	Набор высоты	15 мин
8.	Горизонтальный полет	90 мин
9.	Подготовка к снижению	10 мин
10.	Снижение	20 мин
11.	Заход на посадку и посадка	5 мин
12.	Руление после посадки и выключение двигателей	5 мин
13.	Послеполетные работы	15 мин
	Всего	243

Детальный хронометраж проводился на основании четких алгоритмических действий в строгом соответствии с Руководством по производству полетов часть В Boeing 737-800 (далее – РПП, часть В), Flight Crew Operations Manual (далее - FCOM), Руководством по летной эксплуатации (далее – AFM) ВС Boeing 737-800, Федеральными авиационными правилами Российской Федерации от 31.07.2009 № 128 (далее – ФАП-128).

#### 4.4. Результаты оценки сенсорных нагрузок у членов экипажа ВС типа Boeing-737-800

Сенсорные нагрузки у членов экипажа ВС типа Boeing-737-800 оценивались по следующим показателям: длительность сосредоточенного наблюдения (% полетного времени), плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час полетной смены, число производственных объектов одновременного наблюдения, наблюдение за экранами видеотерминалов (часов за полетную смену) - при буквенно-цифровом типе отображения информации и при графическом типе отображения информации, нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов), нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю). Результаты проведенных исследований представлены в таблице 6.

По результатам анализа сенсорных нагрузок установлено следующее.

1. У пилотов ВС типа Boeing-737-800 длительность сосредоточенного наблюдения составляет 90 % от времени полетной смены, плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений - 2262 за 1 час работы, число объектов одновременного наблюдения в среднем за полетную смену – 36, наблюдение за экранами видеотерминалов – 4,5 часа за полетную смену из расчета 7,2 часа, нагрузка на слуховой анализатор - 90 % от времени полетной смены, нагрузка на голосовой анализатор – 16 часов в неделю (рис. 4, рис. 5, рис. 6, рис. 7).

2. Общая оценка класса напряженности труда членов летных экипажей ВС типа Boeing-737-800, по совокупности сенсорных нагрузок, относится к вредному напряженному труду 3 степени (4 показателя сенсорных нагрузок с классом 3.2).

3. Из 6 оцениваемых нами показателей сенсорных нагрузок, по 4 из них выявлены сверхвысокие уровни, значительно превышающие (до 7,5 раз) максимальные значения, соответствующие классу 3.2 по напряженности в соответствии с Р.2.2.2006-05.

4. Данные результаты являются основанием для пересмотра критериев установления класса условий труда по отдельным показателям сенсорных нагрузок у членов летных экипажей ВС ГА, дополнив их классом 3.3.

Таблица 6.

## Сенсорные нагрузки членов экипажа ВС типа Boeing-737-800

Показатель напряженности трудового процесса	Этап полета, мин											
	Предполетная подготовка	Подготовка кабины воздушного судна, 30 мин	Буксировка и запуск двигателей, 8 мин	Руление, 10 мин	Взлёт, 5 мин	Набор высоты, 15 мин	Горизонтальный полёт, 90 мин	Подготовка к снижению, 10 мин	Снижение, 20 мин	Заход на посадку и посадка, 5 мин	Руление после посадки и выключение двигателей, 5 мин	Послеполетные работы
Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	80	80	90	100	100	100	90	90	100	100	90	85
Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	1987	3708	4523	1956	13320	940	1048	2262	2424	4332	1090	1240
Число производственных объектов одновременного наблюдения	20	36	25	17	40	30	20	56	56	30	15	50
Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену):												
при буквенно-цифровом типе отображения информации:	2 часа											
при графическом типе отображения информации:	2 часа 30 мин											

Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	70	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80
Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	12											



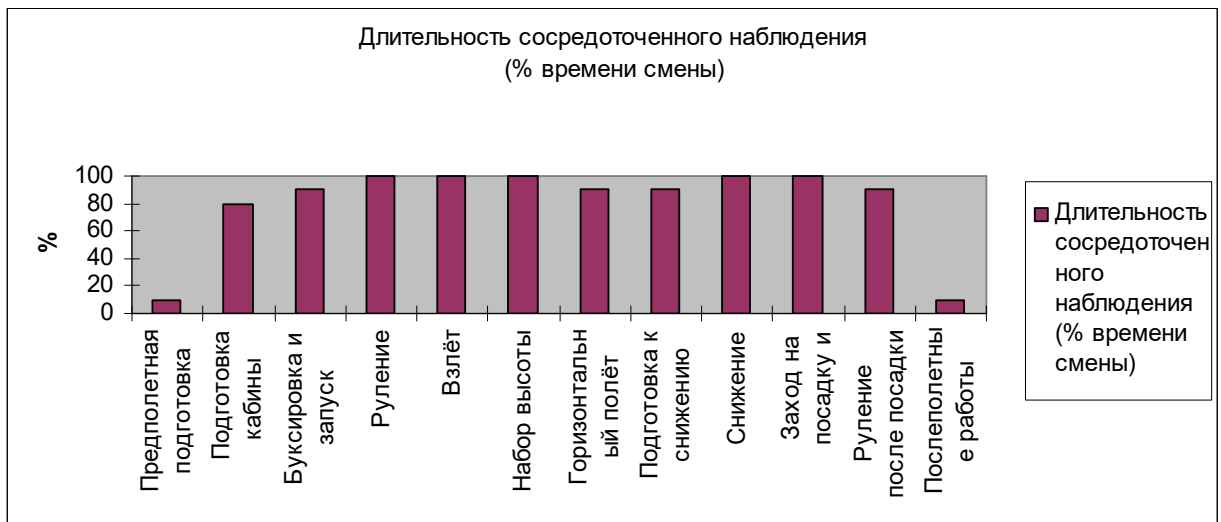


Рис. 4 Длительность сосредоточенного наблюдения.

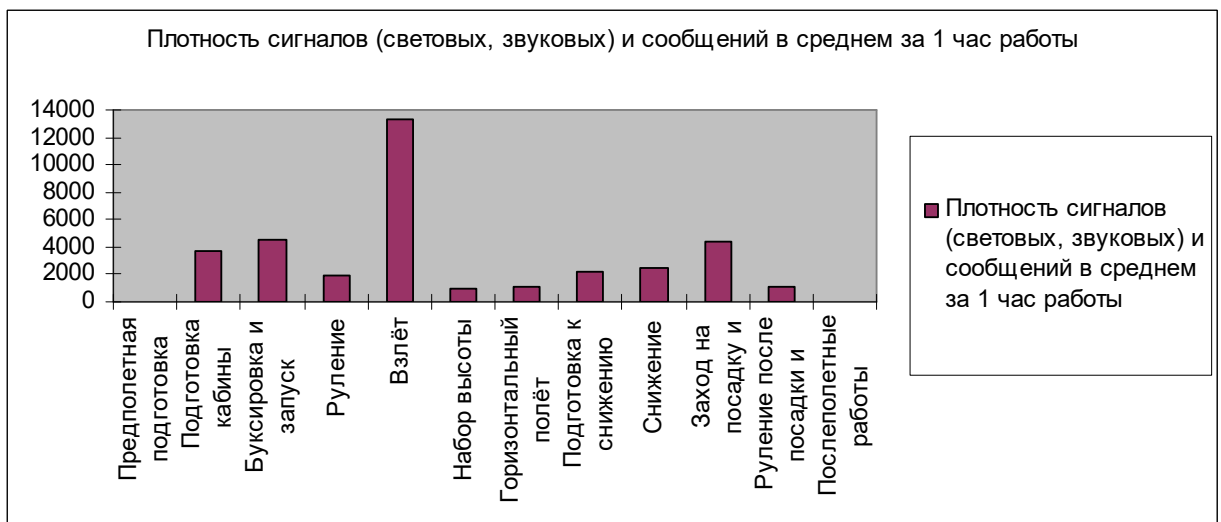


Рис. 5 Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час.



Рис. 6 Число производственных объектов одновременного наблюдения.



Рис. 7 Нагрузка на слуховой анализатор.

#### 4.5. Результаты функциональных исследований состояния сердечно-сосудистой системы

Для объективной оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы нами проводились исследования АДс, АДд и ЧСС как в дневное, так и в ночное время суток. Это обусловлено тем, что в норме ночью наблюдается среднее снижение АД на 10-20% по сравнению с дневным (так называемые *dippers*). Данные измерения артериального давления летчиков воздушных судов представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Показатели артериального давления летчиков на тренажерном комплексе

День: 06:00 – 22:00

Ночь: 22:00 – 06:00

АДс	АДд	ЧСС	АДс	АДд	ЧСС
137	97	82	127	66	73
158	64	96	136	99	78
130	101	86	139	107	78
140	97	83	148	99	87
130	105	80	159	97	80
131	100	80	101	86	63
160	105	82	116	83	95
120	87	75	143	126	117
104	90	117	148	109	104
130	109	111	144	124	105
148	101	121	150	130	116
144	119	117	156	132	119
113	95	90	170	140	113
109	75	93	190	105	109
116	92	113	150	130	116
144	124	116	156	132	119
132,13	97,56	95,38	145,81	110,31	98,9

Анализ данных, представленных в таблице 7 показал, что средние значения АДс, АДд и ЧСС летчиков при дневном и ночном полете различаются на достоверном уровне (программа математической статистики SPSS 20). На рисунке 8 представлены достоверные, значимые различия АД летчиков в сутки с дневным и ночным полетом на тренажерном комплексе Боинг.

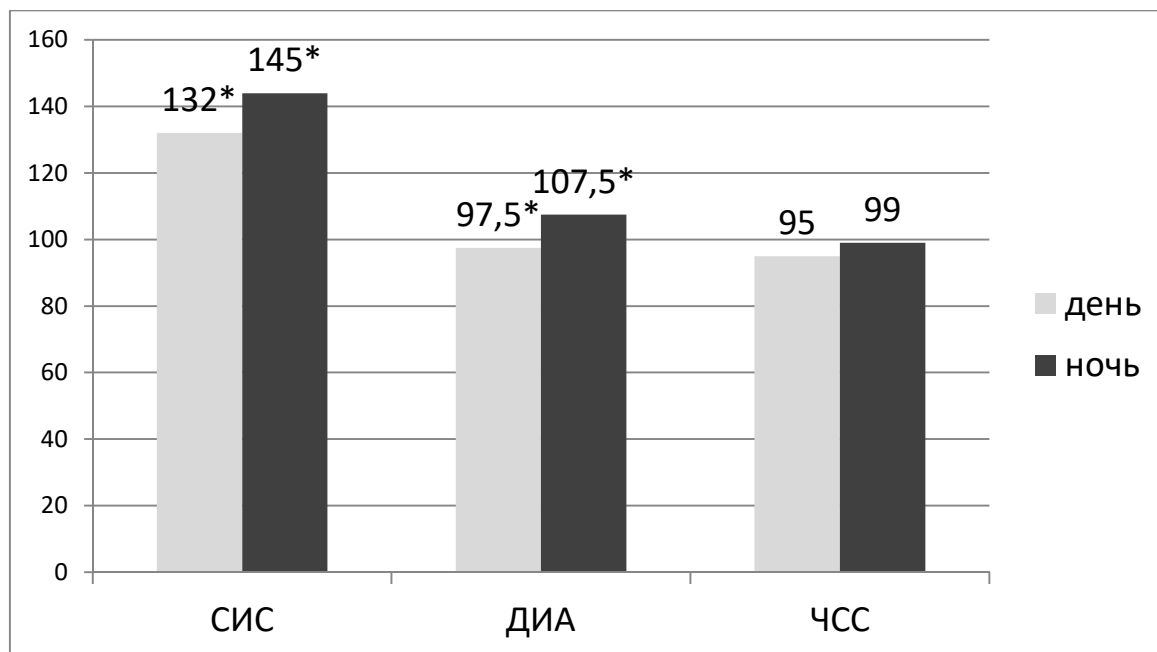


Рис.8. Средние значения АД летчиков в дневные и ночные полеты на тренажерном комплексе Boeing-737-800. \*  $p \leq 0,05$ . СИС – систолическое артериальное давление; ДИА – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений.

Анализ данных непрерывного мониторингирования артериального давления показал, что у летчиков во время ночного полета не происходит закономерного спада систолического и диастолического давления.

Это может свидетельствовать только о том, что полет в ночное время суток затрагивает все резервные функции организма. Организм пилотов работает максимально напряженно как дневное, так и в ночное время суток, при этом, показатели АД во время ночного полета не только не снижаются, а значимо увеличиваются, так как происходит максимальная активация психофизиологических ресурсов летчика, что ведёт к повышенному «износу» организма.

Если учесть тот факт, что летчики работают как правило, с большими сенсорными перегрузками по ряду показателей, то выявленные сдвиги функциональных систем организма летчиков могут привести к срыву адаптации, снижению функциональной надежности, а также различным заболеваниям сердечно-сосудистой системы других систем организма. Систематическое и длительное нарушение временной координации

функциональных систем организма может привести к особой форме хронопатологии – десинхронозу.

Почасовая динамика изменения артериального давления в зависимости от сложности выполнения конкретных этапов полета представлена на рис. 9.

По плану отработки полетного задания на тренажере Boeing-737-800 предусматривалась посадка с заходом на второй круг.

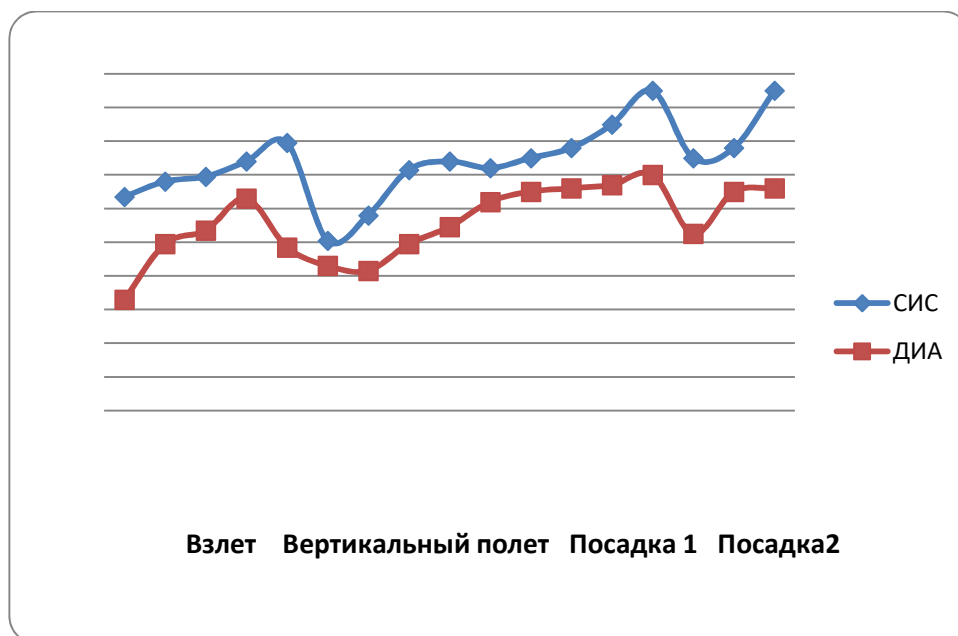


Рис.9. Почасовая динамика артериального давления у летчиков при отработке полетного задания на тренажере.

Корреляционный анализ между показателями АДс, АДд и временем полета показал на наличие прямой зависимости функционального состояния организма летчика от сложности выполнения конкретных этапов полета.

Таблица 8.

Корреляционная связь длительности полетного времени с показателями АД.

Корреляции				
		Время	СИС	ДИА
Время	Корреляция Пирсона	1	,627**	,719**
	Знч.(2-сторон)		,007	,001
	N	17	17	17
СИС	Корреляция Пирсона	,627**	1	,773**
	Знч.(2-сторон)	,007		,000
	N	17	17	17
ДИА	Корреляция Пирсона	,719**	,773**	1
	Знч.(2-сторон)	,001	,000	
	N	17	17	17

\*\* . Корреляция значима на уровне 0.01 (2-сторон.).

Таким образом, на основании результатов анализа функциональных исследований состояния сердечно-сосудистой системы можно сделать следующие выводы.

1. Условия труда членов летных экипажей ВС ГА приводят к снижению функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, развитию гипертензивной реакции организма, смещению естественного суточного биологического ритма, что в итоге приводит к развитию десинхроноза, как одного из основных факторов риска развития общесоматической патологии.

2. Чем больше времени находится пилот воздушного судна в полете, тем больше расходуются физиологические резервы организма. По анализу данных физиологических показателей (АД/ЧСС) во время полета данные параметры у летчиков приближались к параметрам гипертонического криза, что указывает на высочайшую степень их загруженности во время даже тренировочного полета.

## Глава 5. Обоснование критериев установления класса условий труда членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации по показателям сенсорных нагрузок

Обоснование количественных критериев установления класса условий труда для членов летных экипажей ВС ГА, проводилось нами по результатам ретроспективных физиологических исследований в 38 профессиональных группах при выполнении основных трудовых операций в течение рабочей смены. Сенсорные нагрузки оценивались по каждому показателю отдельно и соответствовали классам условий труда от класса 1 до класса 3.2. Профессиональные группы, отобранные для формирования новых критериев сенсорных нагрузок, представлены в таблице 9.

Таблица 9

№ п/п	Профессиональные группы
1.	Лаборанты
2.	Инспекторы канцелярии прокуратуры
3.	Агенты (Домодедово)
4.	Операторы ЧПУ
5.	Операторы ВЦ (Домодедово)
6.	Операторы ОВТ телевизионного технического центра ТТЦ
7.	Операторы ОПП службы радиовещания ТТЦ
8.	Машинисты сигаретных линий
9.	Курьеры
10.	Операторы ОРП ТТЦ
11.	Операторы РТК
12.	Телеоператоры
13.	Помощники следователя
14.	Телефонисты
15.	Инженеры КТК
16.	Конструкторы
17.	Старшие инспекторы канцелярии прокуратуры
18.	Помощники прокурора
19.	Диспетчеры пультов энергосистем
20.	Преподаватели предметники
21.	Преподаватели физ.воспитания
22.	Тренеры преподаватели
23.	Гл. менеджеры
24.	Телеграфисты
25.	Следователи прокуратуры
26.	Диспетчеры центральных пультов энергосистем
27.	Горные инженеры
28.	Врачи реаниматологи
29.	Врачи инфекционисты
30.	Гл. бухгалтеры
31.	Руководители предприятий
32.	Операторы ОПА ТТЦ
33.	Диспетчеры (Домодедово)

34.	Начальники управлений прокуратуры
35.	Прокуроры
36.	Инженерно-технические работники
37.	Авиадиспетчеры
38.	Летчики

Для оценки каждого из 6 показателей сенсорных нагрузок нами были сформированы 6 различных групп, включающих такие типы профессий, как «человек-техника» и «человек-человек», что свойственно и для работы членов летных экипажей ВС ГА. Каждому показателю сенсорной нагрузки (в группу входили профессии с классами 1, 2, 3.1, и 3.2) соответствовал конкретный физиологический показатель. По результатам оценки каждого физиологического показателя, строилась регрессионная кривая. В классе 3.2, на основании фактических значений физиологических показателей, было выделены две группы с достоверными отличиями, что позволило нам разделить класс 3.2 на класс 3.2 и класс 3.3, а регрессионная кривая позволили получить значения сенсорных нагрузок для класса 3.2 и класса 3.3.

Показатель сенсорных нагрузок «длительность **сосредоточенного наблюдения**» рассчитан на основании снижения функции концентрации внимания у работника. По результатам исследований формировались группы с разной длительностью сосредоточенного наблюдения, у которых достоверно отличалась концентрация внимания при выполнении ими трудовых операций. Данный показатель сенсорных нагрузок рассчитывался в % к общему полетному времени.

На основании результатов изменения функции концентрации внимания нами была построена полиномиальная кривая, отражающая снижение концентрации внимания в зависимости от конкретных значений длительности сосредоточенного наблюдения, что позволило нам перейти к классам условий труда. Достоверность аппроксимации составила  $R^2=0,834$ . Результаты представлены на рисунке 10.

Общее время рабочей смены было принято за 100%. При длительности сосредоточенного наблюдения 25%, определяемого с помощью хронометражных исследований, было принято отнести такой вид деятельности к легкой, ненапряженной работе, т.е. к 1 оптимальному классу условий труда. Длительность сосредоточенного наблюдения в пределах от 26 до 50% оценивалась как класс 2 (допустимый), от 51 до 75% - класс 3.1, от 76 до 85 - класс 3.2, более 85% - класс 3.3.

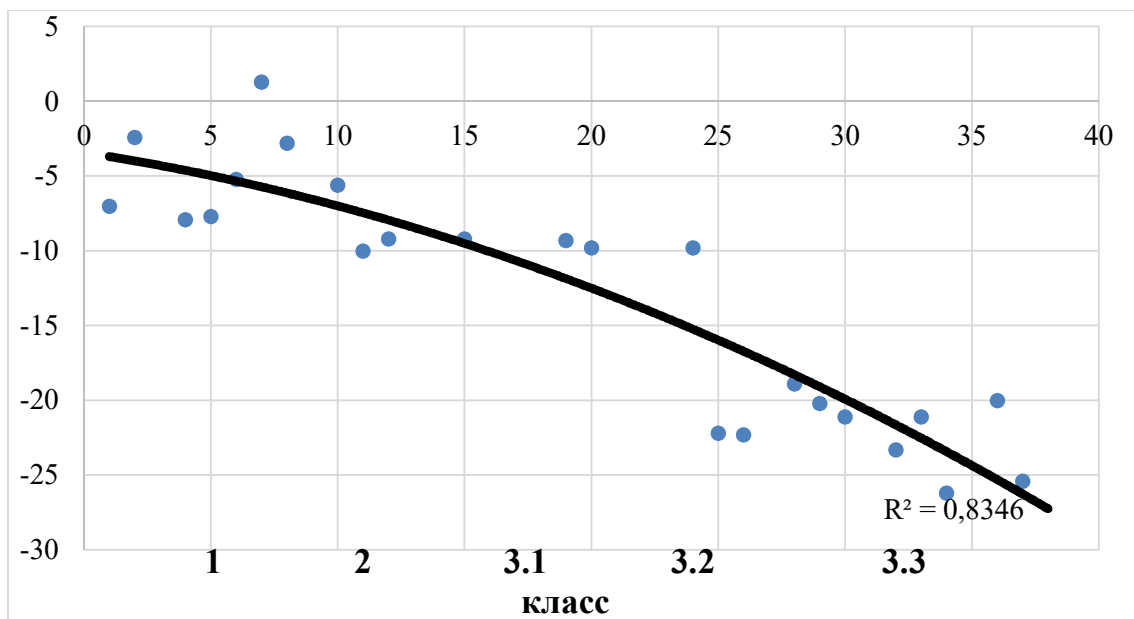


Рис. 10. Кривая, отражающая снижение концентрации внимания в соответствующем классе условий труда

Показатель сенсорных нагрузок «плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час полетного времени» имеет физиологическое обоснование, показывающее зависимость сдвигов скорости восприятия зрительных сигналов (латентного периода простой зрительно-моторной реакции – ЛП ЗМР) от количества поступающей информации, определяемой по количеству (плотности) сигналов в единицу времени (за час). По результатам исследований формировались группы с разным количеством поступающей информации (плотностью сигналов в единицу времени), у которых достоверно отличалась скорость восприятия зрительных сигналов при выполнении ими трудовых операций.

На основании результатов изменения латентного периода простой зрительно-моторной реакции нами была построена полиномиальная кривая, отражающая увеличение латентного периода простой зрительно-моторной реакции в зависимости от конкретных значений плотности сигналов и сообщений, что позволило нам перейти к классам условий труда. Достоверность аппроксимации составила  $R^2=0,858$ . Результаты представлены на рисунке 11.

Расчет плотности сигналов и сообщений в среднем за час, определялся с помощью хронометражных исследований, умножением количества сигналов на количество признаков информации. Плотность сигналов и сообщений до 75 было отнесено к 1 оптимальному классу условий труда, от 76 до 175 – оценивалось как класс 2 (допустимый), от 176 до 300 - класс 3.1, от 300 до 450 - класс 3.2, более 450 - класс 3.3.



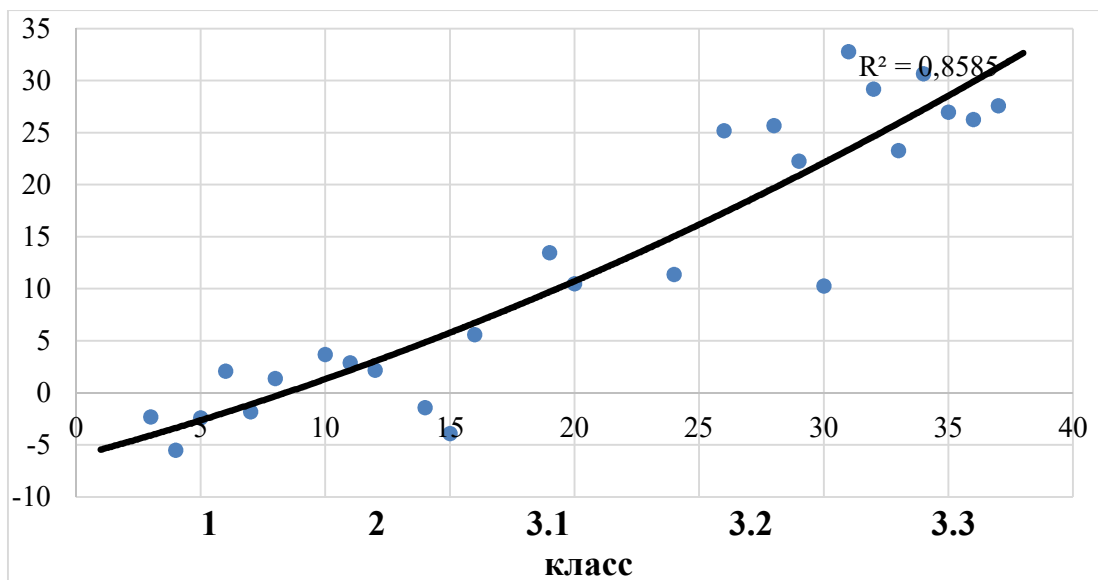


Рис. 11. Кривая, отражающая увеличение латентного периода простой зрительно-моторной реакции в соответствующем классе условий труда

Показатель сенсорных нагрузок «число производственных объектов одновременного наблюдения» нами связывался с такой физиологической реакцией, как объём кратковременной памяти. По результатам исследований формировались группы с разным числом производственных объектов одновременного наблюдения, у которых достоверно отличался объём кратковременной памяти. У работников наблюдался сдвиг физиологических функций при увеличении числа производственных объектов одновременного наблюдения.

На основании результатов исследований объёма кратковременной памяти нами была построена полиномиальная кривая, отражающая уменьшение объёма кратковременной памяти в зависимости от увеличения количества объектов одновременного наблюдения, что позволило нам перейти к классам условий труда. Достоверность аппроксимации составила  $R^2=0,82$ . Результаты представлены на рисунке 12

Число производственных объектов одновременного наблюдения определялось следующим образом: при классе 1 – до 5, классе 2 – 6-10, классе 3.1 – 11-25, классе 3.2 – 26-35, классе 3.3 – более 35.

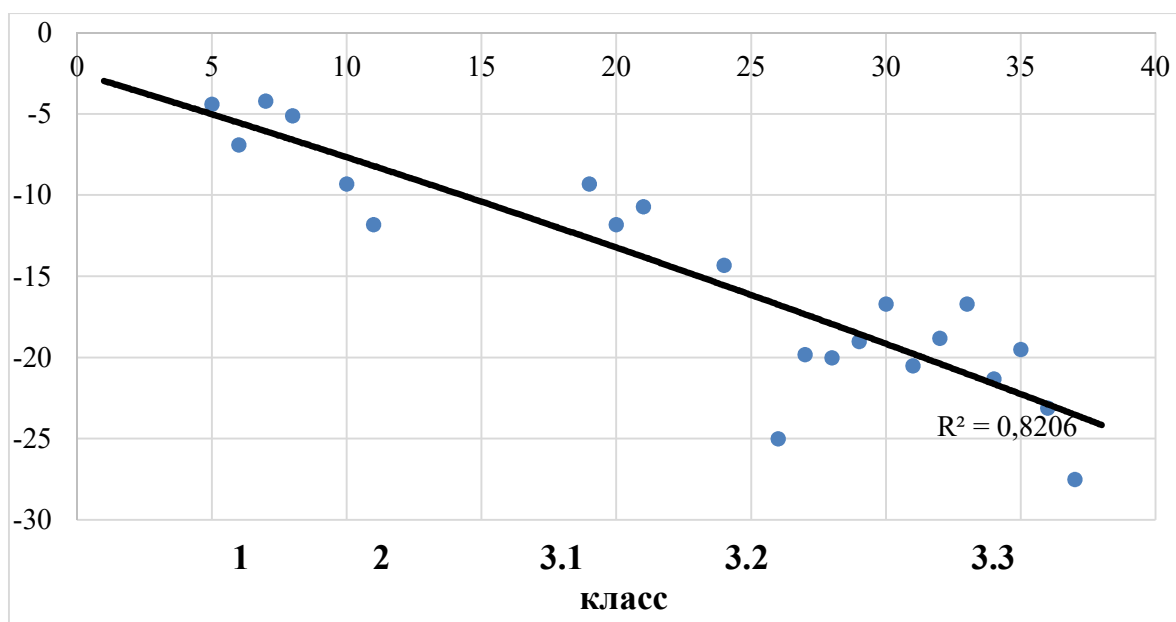


Рис. 12. Кривая, отражающая уменьшение объема кратковременной памяти в соответствующем классе условий труда

Показатель сенсорных нагрузок **«длительность нагрузки на слуховой анализатор»** рассчитан на основании увеличения латентного периода простой слухомоторной реакции, необходимой для восприятия речи и дифференциации сигналов. По результатам исследований формировались группы с разной длительностью латентного периода простой слухомоторной реакции, которые достоверно отличались друг от друга. Данный показатель сенсорных нагрузок рассчитывался в % к общему полетному времени.

На основании результатов увеличения латентного периода простой слухомоторной реакции нами была построена полиномиальная кривая, отражающая увеличение данной реакции в процессе восприятия речи в зависимости от конкретных значений длительности нагрузки на слуховой анализатор, что позволило нам перейти к классам условий труда. Достоверность аппроксимации составила  $R^2=0,826$ . Результаты представлены на рисунке 13.

Общее полетное время было принятого за 100%. При длительности нагрузки на слуховой анализатор 25%, определяемого с помощью хронометражных исследований, было принято отнести такой вид деятельности к легкой, ненапряженной работе, т.е. к 1 оптимальному классу условий труда. Длительность нагрузки на слуховой анализатор в пределах от 26 до 50% оценивалась как класс 2 (допустимый), от 51 до 75% - класс 3.1, от 76 до 85% - класс 3.2, более 85% - класс 3.3.

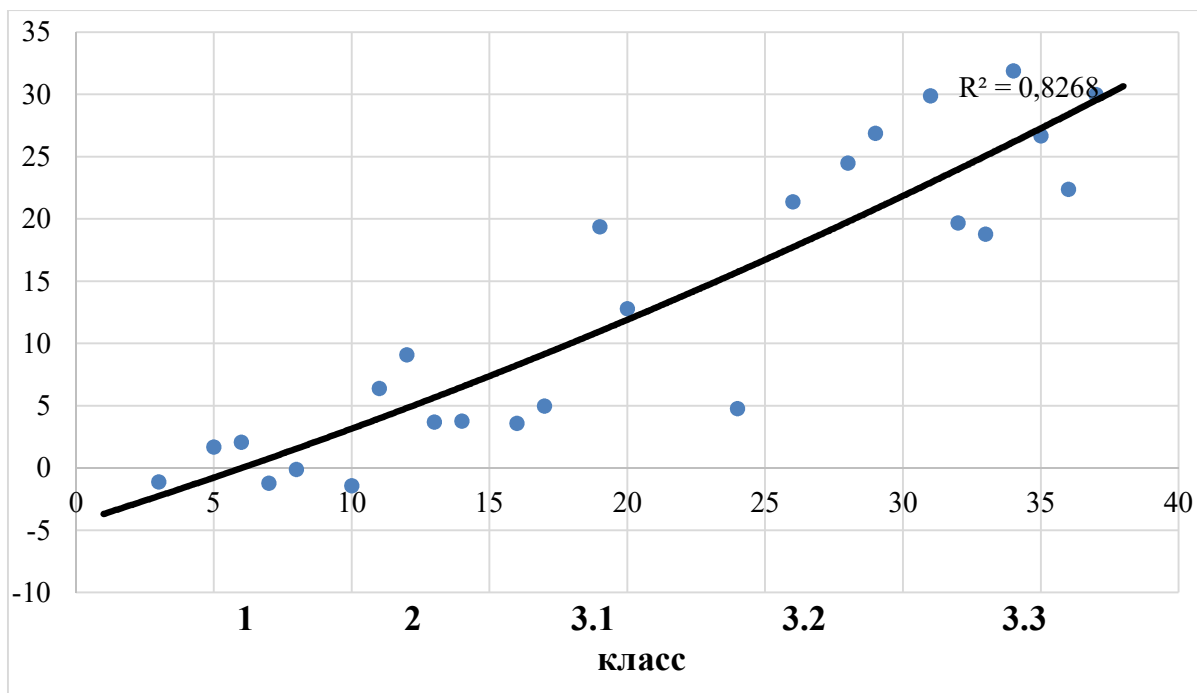


Рис. 13. Кривая, отражающая увеличение латентного периода простой слухо-моторной реакции в соответствующем классе условий труда

Показатель сенсорных нагрузок «наблюдение за экранами видеотерминалов (часов за полетное время)» рассчитан на основании хронометражных исследований длительности фиксации взора на экран видеотерминала. Чем больше время фиксации взора на экран видеотерминала, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

Для физиологической оценки зрительного анализатора определялся объем аккомодации, время восприятия последовательного контраста (ВВПК), критическая частота слияний световых мельканий (КЧСМ).

Нами была построена полиномиальная кривая, отражающая изменение показателей объема аккомодации, ВВПК и КЧСМ у пользователей видеотерминалов в зависимости от длительности наблюдения за экранами видеотерминалов, что позволило нам перейти к классам условий труда. Все исследуемые физиологические показатели имели схожий тренд. На рисунке 14 показан тренд - критическая частота слияний световых мельканий, как показатель, имеющий большую достоверность аппроксимации  $R^2=0,908$ .

Наблюдение за экранами видеотерминалов составило при 1 классе до 2; 2 классе – до 3; классе 3.1- до 4; 3.2 – до 5; 3.3 – более 5 часов.

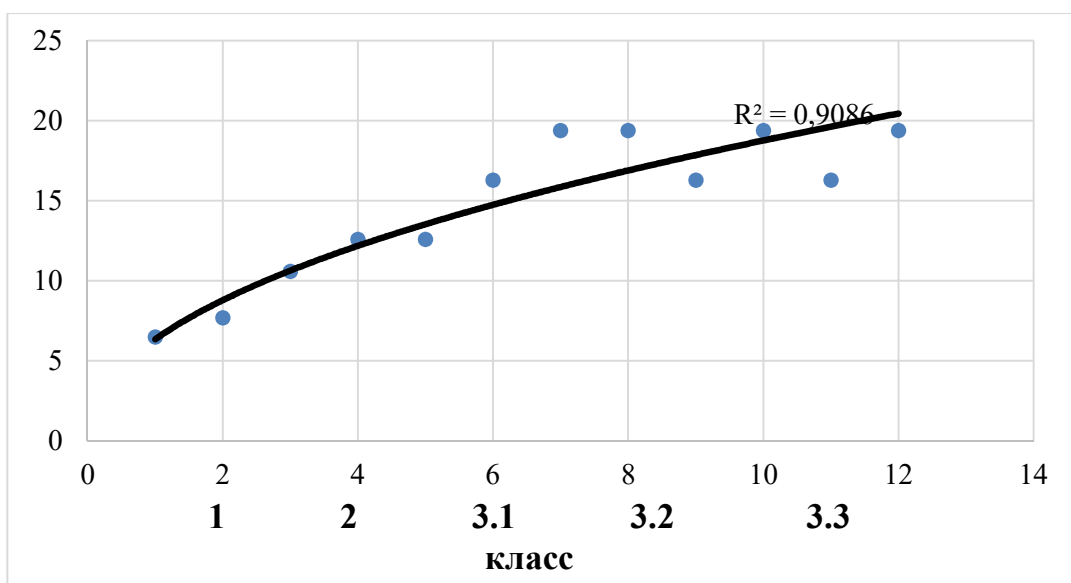


Рис. 14. Кривая, отражающая увеличение критической частоты слияний световых мельканий в соответствующем классе условий труда.

Таким образом, на основании анализа результатов проведенных физиологических исследований и построения регрессионных кривых в зависимости от уровня сенсорных нагрузок, характерных для пилотов, нами предложены новые гигиенические критерии для установления класса условий труда членов летных экипажей ВС ГА по отдельным показателям (таблица 10).

Таблица 10

**Критерии установления класса условий труда членов летных экипажей ВС ГА по показателям сенсорных нагрузок**

Наименование показателя	Показатели напряженности труда				
	1 класс	2 класс	3.1 класс	3.2 класс	3.3 класс
<b>Сенсорные нагрузки</b>					
1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	76-85	более 85
2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц	до 75	76 - 175	176 - 300	301-450	более 450
3. Число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц	до 5	6 - 10	11 - 25	26-35	более 35

4. Наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени):	до 2	до 3	до 4	до 5	более 5
5. Длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	76-85	более 85
6. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), часов	до 16	до 20	до 25	до 30	более 30

## Глава 6. Выводы

1. Существующая методика определения класса напряженности труда по сенсорным нагрузкам для членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации, описанная в Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» и проекте приказа Минтруда России «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации», нереализуема для объективной оценки условий труда по показателям сенсорных нагрузок для данной категории работников.

2. Проведенные исследования выявили, что у пилотов ВС ГА показатели сенсорных нагрузок значительно превышают не только максимальные значения, установленные Руководством Р 2.2.2006-05 и проектом Приказа Минтруда России, но и уровни сенсорных нагрузок в сравнении с другими, схожими по характеру трудового процесса профессиональными группами, достигая превышения по некоторым показателям в несколько раз (до 7,5 раз), что объясняет необходимость утверждения новых критериев, устанавливающих напряженный труд 3 степени по сенсорным нагрузкам (класс 3.3).

3. Члены летных экипажей ВС ГА постоянно подвергаются перенапряжению сердечно-сосудистой системы, тем самым задействуя максимальные физиологические резервы организма, что дополнительно подтверждает необходимость утверждения критериев установления классов условий труда по показателям сенсорных нагрузок с введением дополнительного критерия класса 3.3.

4. Регрессионный анализ по результатам физиологических исследований, выполненных в 38 профессиональных группах, позволил в классе 3.2 выделить две группы с достоверными отличиями и получить новые гигиенические критерии по уровню сенсорных нагрузок, выделив отдельно класс 3.2 и класс 3.3.

5. Показателями сенсорных нагрузок, подлежащих обязательной гигиенической оценке являются: длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени); плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц; число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц; наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени); длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени); нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), часов.

6. В качестве основного источника информации при оценке и анализе сенсорных нагрузок в процессе выполнения основных трудовых операций у членов летных экипажей ВС ГА, необходимо обязательное использование данных Руководства по летной эксплуатации конкретного воздушного судна с обязательным проведением хронометражных исследований.

7. Результаты проведенных исследований уровней сенсорных нагрузок у членов летных экипажей ВС ГА, с учетом новых гигиенических критериев, показали, что труд данной категории работников должен быть отнесен к напряженному труду 3-4 степени (класс 3.3-3.4).

8. С целью адекватной оценки сенсорных нагрузок для членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации предлагаем в будущем разработать эргономические и физиологические критерии, а также оценку дезориентации в пространстве.

9. В течение рабочей смены летчики выполняют свои трудовые обязанности в условиях ограниченного времени, их работа обусловлена высокой значимостью ошибок, степенью ответственности за безопасность других лиц, риском для собственной жизни, возможностью возникновения конфликтных ситуаций, наблюдается преобладание интеллектуальных нагрузок связаны с единоличным руководством в сложных ситуациях, работой в условиях дефицита времени, восприятием сигналов с комплексной оценкой всех параметров, высокой частотой сенсорных нагрузок, пересечением часовых поясов до нескольких раз в течение одного полета, неблагоприятный режимом работы.

10. Наличие на рабочих местах членов летных экипажей постоянно действующих на организм вредных факторов, превышающих гигиенические нормативы, присутствие неустранимых факторов риска утраты профессиональной трудоспособности и снижения уровня здоровья, развитие десинхроноза при полетах с пересечением нескольких часовых поясов и чрезмерное психическое и эмоциональное напряжение с высокой социальной ответственностью сопровождаются истощением резервов организма, ранним биологическим старением пилотов, высоким уровнем заболеваемости и смертности (особенно в старших возрастных группах) лиц летного состава и снижением безопасности полетов, угрожающей жизни членов экипажа, пассажиров и населения.

11. Высокая напряженность труда членов летных экипажей ВС ГА обуславливает преждевременную потерю здоровья, общественно-трудовую активность и как следствие утрату профессии. Наличие у 60 - 70% летного состава начальных признаков хронических заболеваний является фактором риска снижения надежности действий экипажа в аварийных и нештатных условиях. Лица летного состава, имеющие такие признаки, чаще

допускают ошибочные действия (в 2 раза) и встречаются с затруднениями в профессиональной деятельности (в 3 раза) по сравнению со здоровыми.

12. Напряженность труда членов летных экипажей ВС ГА повышается в зависимости от увеличения продолжительности рабочей смены. В течение всего рабочего времени у членов экипажей ВС (медицинский осмотр, предполетная подготовка, время ожидания вылета, взлета, полет на автопилоте, посадка и послеполетная работа) наблюдается высокий уровень функционирования систем организма, характерный для состояния перенапряжения, которое является одной из причин развития общесоматической патологии.

13. Летный труд характеризуется особым характером труда, который определяется высокой вероятностью появления в полете особого состояния психической дезинтеграции анализаторных систем, инстинктов сознательной и подсознательной сфер в виде пространственной дезориентации по отношению к гравитационной вертикали, обмана чувств.

14. По результатам проведенных исследований требуется подготовка нового проекта Методических рекомендации по оценке сенсорных нагрузок членов летных экипажей ВС ГА.



## **Глава 7. Предложения в проект приказа «Об утверждении особенностей проведения СОУТ на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА»**

Проведенные научные исследования по оценке сенсорных нагрузок, позволили сформулировать перечень основных предложений, включение которых в методику проведения СОУТ для членов летных и кабинных экипажей ВС ГА, считаем обязательными. Внесенные предложения основаны, исключительно, на анализе результатов экспериментальных исследований, которые были положены в основу выводов.

1. СОУТ для членов летных и кабинных экипажей ВС ГА проводится отдельно на каждом типе ВС.
2. При выполнении полетов членами летных экипажей ВС ГА на разных типах ВС, окончательная оценка результатов СОУТ дается по классу условий труда, установленного на ВС, где определен наиболее вредный класс условий труда.
3. Анализ и определение количества и длительности выполнения основных трудовых операций проводится в четком соответствии с Руководством по летной эксплуатации конкретного воздушного судна на основании детальных хронометражных исследований.
4. Расчет показателей сенсорных нагрузок проводится из расчета за 1 час среднего полетного времени и в процентах к общему полетному времени.
5. Показатели сенсорных нагрузок, подлежащие оценке.
  - 5.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени).
  - 5.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц.
  - 5.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц.
  - 5.4. Наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени).
  - 5.5. Длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени).
  - 5.6. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), часов.
6. Окончательный класс условий труда определяется по показателю, имеющему наиболее высокий класс (подкласс) условий труда.
7. При наличии 2 и более показателей сенсорных нагрузок одного класса 3.1, 3.2 или 3.3 - общий класс повышается на 1 степень.

8. Измерения факторов производственной среды проводятся в условиях коммерческого рейса или при испытании ВС перед началом его эксплуатации, измерения факторов трудового процесса, в том числе сенсорных нагрузок, проводятся на тренажере в Тренажерном центре подготовки пилотов или в условиях коммерческого рейса.
9. Дополнительно, предлагаем в методику СОУТ добавить показатели монотонности нагрузок
  - число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях;
  - время активных действий;
  - монотонность производственной обстановки.

## **Глава 8. Проект «Методика оценки и установления сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА»**

### **1. Общие положения.**

1.1. Настоящая методика регламентирует процедуру и порядок оценки и установления уровней сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА.

1.2. Уровни сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА показывают степень напряжения сенсорных систем, к которым относят зрение, слух, речь при выполнении работниками основных трудовых операций.

1.3. Установление уровней сенсорных нагрузок осуществляется юридическими и физические лица, аккредитованные в установленном порядке.

1.4. Уровни сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей ВС ГА устанавливаются отдельно для каждого типа воздушного судна (далее - ВС).

1.5. Уровни сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных экипажей ВС ГА определяют с учетом всех трудовых операций, выполняемых работниками в течение полетного времени.

1.6. Обязательной оценке подлежат следующие показатели сенсорных нагрузок: длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени); плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц; число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц; наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени); длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени); нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), часов.

1.7. Идентификация, оценка и анализ показателей сенсорных нагрузок оценивают в четком соответствии с перечнем трудовых операций, изложенных в Руководстве по летной эксплуатации (далее – РЛЭ) конкретного типа ВС.

1.8. Определение уровней сенсорных нагрузок проводят путем хронометражных измерений, оценивая кратность и продолжительность перечисленных в п.1.6 показателей, используя средства измерения, аттестованные и поверенные в установленном порядке.

### **2. Порядок проведения измерений сенсорных нагрузок**

2.1. Измерения сенсорных нагрузок проводятся в условиях Тренажёрного центра на комплексных тренажёрах для подготовки и тренировки курсантского, лётного,

диспетчерского и технического состава гражданской авиации или в условиях коммерческого рейса для конкретного типа ВС.

2.2. Каждая трудовая операция, изложенная в РЛЭ для конкретного типа ВС, подлежит оценке по показателям сенсорных нагрузок.

2.3. Перед началом проведения измерений, каждой трудовой операции, изложенной в РЛЭ для конкретного типа ВС, присваивается один или несколько показателей сенсорных нагрузок.

2.4. После отнесения трудовых операций на рабочем месте члена летного экипажа ВС ГА к конкретным показателям сенсорных нагрузок, проводят хронометражные измерения для оценки кратности и продолжительности выполнения каждой трудовой операции.

2.5. Измерения сенсорных нагрузок на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей ВС ГА проводят параллельно два эксперта и иных работника организации, проводящей специальную оценку условий труда или для иных целей при проведении исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов.

2.6. Результаты оценки сенсорных нагрузок вносятся в сводную ведомость, заполненную по форме таблицы 1.

Таблица 1

### Результаты оценки сенсорных нагрузок

№	Код (название) операции в соответствии с РЛЭ	Описание операции и действий членов экипажа	Длительность выполнения операции (сек)	Кратность выполнения операции (час)	Суммарное время выполнения операции (сек)	Пункт показателя сенсорной нагрузки	Класс напряженности труда по показателю сенсорной нагрузки
1	2	3	4	5	6	7	8
1							

2.7. Результаты измерений сенсорных нагрузок пересчитывают на типовой/ типовые рейс/рейсы работодателя, отражающих среднюю нагрузку для стандартной полетной смены.

2.8. Окончательная оценка по каждому виду сенсорных нагрузок, указанных в п.1.6, проводится на основании суммирования времени выполнения соответствующих трудовых операций в данной группе показателей.

2.9. Измерения и оценка показателей сенсорных нагрузок проводятся из расчета на 1 час среднего полетного времени и в процентах к общему полетному времени.

### 3. Показатели сенсорных нагрузок у членов летных экипажей ВС ГА

3.1. «Длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени)» - показатель, характеризующий сосредоточение или концентрацию внимания на

каком-либо реальном объекте в единицу времени и отражает углубленность в трудовой деятельности. Определяющей характеристикой данного сенсорного показателя является именно сосредоточение внимания в отличие от пассивного характера наблюдения за ходом технологического процесса, когда работник периодически контролирует состояние какого-либо объекта.

Длительность сосредоточенного наблюдения присуща многим профессиям, в том числе членам летных экипажей ВС ГА, где состояние наблюдаемого объекта всё время изменяется и деятельность работника заключается в периодическом решении ряда задач, непрерывно следующих друг за другом, на основе получаемой и постоянно меняющейся информации. Показатель оценивается по результатам хронометражных исследований, в % от полетного времени. Общее полетное время принимается за 100%.

**3.2. «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени»** - показатель, оценивающий количество воспринимаемых и передаваемых звуковых и световых сигналов (сообщений, распоряжений), позволяющий оценивать занятость, специфику деятельности членов экипажей ВС ГА. Чем больше число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряженности труда. По форме (или способу) предъявления информации сигналы могут подаваться со специальных устройств (световые, звуковые сигнальные устройства, шкалы приборов, таблицы, графики и диаграммы, символы, текст, формулы и т. д.) и при речевом сообщении (по радиоканалу), при непосредственном прямом контакте работников).

Для оценки степени напряженности труда по количеству передаваемых и воспринимаемых сигналов (сообщений, распоряжений) следует учитывать характер деятельности членов экипажей ВС ГА, число и характер преобразований информации. Расчет плотности сигналов: количество сообщений в среднем за час, определяемое с помощью хронометражных наблюдений, умножается на количество признаков информации.

Плотность сигнала как производное из среднего количества сообщений за час и количества признаков информации, может с известной степенью приближения характеризовать объём воспринимаемой и перерабатываемой информации.

**3.3. «Число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени»** – показатель, указывающий какое количество из общего числа объектов производственного наблюдения является наиболее важным и требует одновременного наблюдения. С увеличением данного показателя возрастает напряженность труда. Эта характеристика труда предъявляет требования к

объему внимания (от 6 до 10 несвязанных объектов при допустимом 2 классе напряженности труда) и его распределению, как способности одновременно сосредотачивать внимание на нескольких объектах или действиях.

Данный показатель оценивает тот вид работы, когда время, затрачиваемое от получения информации с объектов одновременного наблюдения до действий, существенно мало. Действия необходимо выполнять сразу после приема информации одновременно от всех необходимых объектов, что особенно характерно для членов экипажей ВС ГА.

Для экипажей ВС объектами одновременного наблюдения служат различные индикаторы, дисплеи, органы управления, клавиатура и т. д.

**3.4. «Наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени)»** – показатель, отражающий длительность непосредственной работы с экраном, приборной панелью в течении всего полетного времени при вводе данных, чтении и контроле информации с экрана. Критерий обязательно применяется для характеристики напряженности труда на всех рабочих местах, в том числе членов экипажей ВС ГА, которые оборудованы средствами отображения информации на экранах.

Согласно этому показателю фиксируется время (ч) непосредственной работы члена экипажа ВС в течение всего полетного времени. Чем длительнее время фиксации взора на приборную панель ВС ГА, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

**3.5. «Длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени)»** - показатель, определяющий длительность и степень напряжения слухового анализатора в условиях шума. Для оценки данного показателя учитывается как степень напряжения слухового анализатора, определяемая по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между уровнем интенсивности речи и «белого» шума, так и длительность воздействия шума от устройств приема звука в виде миниатюрных громкоговорителей, закрепленных вблизи уха и используемых для прослушивания информации.

Показатель оценивается по результатам хронометражных исследований, в % от полетного времени. Общее полетное время принимается за 100%.

**3.6. «Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемых в неделю)»** - показатель, отражающий степень напряжения голосового аппарата в зависимости от продолжительности речевых нагрузок. Перенапряжение голоса наблюдается при длительной, без отдыха голосовой деятельности.

#### 4. Критерии класса напряженности труда по сенсорным нагрузкам.

В основу критериев класса напряженности труда по показателям сенсорных нагрузок, положен анализ результатов проведенных физиологических исследований и математическое моделирование с построением регрессионных кривых в зависимости от уровня сенсорных нагрузок, характерных для данной категории работников. Класс напряженности труда для членов летных экипажей ВС ГА устанавливается на основании результатов, указанных в таблице 2.

Таблица 2

#### Критерии установления класса напряженности труда членов летных экипажей ВС ГА по показателям сенсорных нагрузок

Наименование показателя	Показатели напряженности труда				
	1 класс	2 класс	3.1 класс	3.2 класс	3.3 класс
<b>Сенсорные нагрузки</b>					
1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	76-85	более 85
2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц	до 75	76 - 175	176 - 300	301-450	более 450
3. Число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц	до 5	6 - 10	11 - 25	26-35	более 35
4. Наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени):	до 2	до 3	до 4	до 5	более 5
5. Длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	76-85	более 85
6. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), часов	до 16	до 20	до 25	до 30	более 30

#### 5. Установление класса напряженности труда по сенсорным нагрузкам

5.1. Окончательный класс напряженности труда устанавливается по показателю, имеющему наиболее напряженный класс (подкласс) условий труда.

5.2. При наличии 3 и более показателей сенсорных нагрузок одного класса 3.1, 3.2 или 3.3 - общий класс напряженности труда повышается на 1 степень.

5.3. При выполнении полетов членами летных экипажей ВС ГА на разных типах ВС, окончательная оценка напряженности труда устанавливается для ВС, на котором определен наиболее напряженный класс условий труда.



### Список литературы:

1. Пономаренко В.А. и др. Человеческий фактор и безопасность посадки. М. Воениздат - 993-с.5-18
2. Ушаков И.Б. Шалимов П.М. Функциональная надежность и функциональные резервы летчиков / Вест.РАМН –1996-№7- 26-31.
3. Бугров С.А. Пономаренко В.А. Медико-психологические вопросы обеспечения безопасности полета в современных условиях // Косм.биол.-1987-т.21-№5-4-10
- 4.Дорошев В.Г., Гречихин Г.Н и др. Методы оценки сердечного ритма как показателя функционального состояния летчика в полете. // Военно-мед-ж.-1984- №1-46-48.
5. Комаров Ф.И., Панопорин С.И и др. Хронобиологические аспекты изучения сердечно-сосудистой системы.// Терап. арх. –1995-№4- 151-156/
6. Космолинский Ф.П. Эмоциональный стресс при работе в экстремальных условиях. М. Медицина- 1976- 192с.
7. Пономаренко В.А., Разумов А.Н. Новые концепции охраны и постановления здоровья здорового человека в трудовой деятельности. М- 1996
8. Разумов А.Н., Пономаренко В.А., Купов В.А. Здоровье здорового человека. М. Медицина- 1996- 320 с.
9. Мангина Д.В. О физиологической стоимости летного труда.// Военно-мед-ж. –1971- №6- 61-64
- 10.Новиков В.С, Ушаков И.Б. Сохранение работоспособности летного состава // Физиол.летн.труда СПб –1997-244-265
11. Новиков В.С. Шустов Е.Б. и др. Коррекция функциональных состояний при экстремальных воздействиях/ СПб Наука- 1998-544 с.
- 12.Пономаренко В.А., Ступаков Г.П. и др. Здоровье летчика- проблема функциональных резервов здорового человека // Мед. и психол. пробл. по оптим. функц. сост. летч. М-1992- 4-9
- 13.Карнаухов Ю.Г., Шидмарев Ю.М. Изменение частоты и ритма сердечных сокращений под влиянием летной нагрузки // Военно-мед.ж.-1976-№8- 59-61
- 14.Панферова Н.Е. Сердечно-сосудистая система и гипокинезия М.-1979
15. Шишов А.А., Пастушенков В.А. Некоторые вопросы оперативного медицинского контроля за состоянием летчика в полете // Военно-мед.ж.-1981-№ 11- 71-75
- 16.Шорохов Н.Н. Изменение пульса и АД у летчиков после полетов // Военно-мед.ж. 1976- № 8- 73-75
17. Наенко Н.И. Психическая напряженность. Изд. МГУ М.-1976

18. Ступаков Г.П. Психофизиологическая надежность летчика /Метод. пособие – 1993
19. Дорошев В.Г. Системный подход к здоровью летного состава в XXI веке. М. 2000г.
20. Вядро М.Д. О роли факторов профессиональной деятельности в развитии некоторых нозологических форм заболеваний у летного состава // Военно-мед.ж.1974- № 2- 53-55
21. Малинин И.Д. Об экспертно-диагностической ценности физиологических параметров объективного контроля состояния летчика в полете // Косм.биол.и авиац. мед.- 1976-№ 3- 3-8
22. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б. Понятие здоровья с позиции теории неспецифических адаптационных реакций организма // Валеология- Ростов н/Д-1996-№ 2-15-20
23. Разумов А.Н. Здоровье здоровых как спасительная доктрина профилактической медицины 21 века.// Мат. научно-практ. конф. М.1998- С.4-9.
24. Гигиенические критерии и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса // Руководство Р 2.2.755.-М.,1999.-190 с.
25. Точиллов К.С. Практикум по физиологии труда.- Л.: Наука,1970.- 200с.
26. Доскин В.А., Лаврентьева И.А., Мирошников М.Н. Тест дифференцированной оценки функционального состояния // Вопросы психологии.- 1973.-№6.- С.17-20.
27. Оптимизация функционального состояния организма в физкультурно-оздоровительном центре промышленного предприятия // Методические рекомендации.- М.,1988.-23 с.
28. Березин Ф.Б., Мирошников М.П., Рожанец Р.В. Методика многостороннего исследования личности.-М.:Медицина,1976.-175 с.
29. Kosugo R. Cumulative fatigue symptoms and conditions of work // Proceedings of the 8\*th Congress of International Ergonomics Association. –Tokyo,1982.-P/144-145.
30. Бодров В.А. К проблеме утомления летного состава // Военно-медицинский журнал.-1986.-№5.-С.40—43.
31. Журнал «ВЕРТОЛЁТ», 2005 №1.

## Приложение 1. Хронометраж сенсорных нагрузок. Алгоритм действий пилота вертолета МИ-8

№	Код (название) операции	Описание операций и действий членов экипажа	Длительность выполнения операции (сек)	Пункт показателя сенсорной нагрузки и напряженности трудового процесса по Р2.2.2006-05	Класс по одному показателю сенсорной нагрузки по Р2.2.2006-05	Примечание
1	подготовка к запуску двигателей	убедиться, что установлены колодки под колеса главных ног шасси	3	2.1.	2	
2	подготовка к запуску двигателей	убедиться, что установлены колодки под колеса главных ног шасси	3	2.3.	2	
3	подготовка к запуску двигателей	убедиться, что установлены колодки под колеса главных ног шасси (если он говорит об этом кому-то)	4	2.8.	2	
4	подготовка к запуску двигателей	<b>проверить наличие противопожарных средств около вертолета</b>	3	2.1.	2	
5	подготовка к запуску двигателей	проверить наличие противопожарных средств около вертолета	3	2.3.	2	
6	подготовка к запуску двигателей	проверить наличие противопожарных средств около вертолета (если он говорит об этом кому-то)	4	2.8.	2	
7	подготовка к запуску двигателей	<b>осмотреть стояночную площадку, которая должна быть очищена от посторонних предметов</b>	2	2.1.	1	
8	подготовка к запуску двигателей	осмотреть стояночную площадку, которая должна быть очищена от посторонних предметов	2	2.3.	2	
9	подготовка к запуску двигателей	осмотреть стояночную площадку, которая должна быть очищена от посторонних предметов (если он говорит об этом кому-то)	120	2.8.	2	
10	подготовка к запуску двигателей	проверить наличие на борту судовой документации воответствии с НПП ГА и Сертификатом эксплуатанта	60	2.1.	2	
11	подготовка к запуску двигателей	осмотреть ВСУ, убедиться в чистоте воздухозаборника, в отсутствии подтеков масла и топлива на крышке люка, проверить по масломерному стеклу заправку масла в ВСУ	30	2.1.	3.2.	
12	подготовка к запуску двигателей	по масломерным стеклам проверить заправку масла в промежуточном и хвостовом редукторах	1	1.1.	–	
13	подготовка к запуску двигателей	убедиться в чистоте входных устройств ПЗУ и вентилятора, отсутствии льда, снега, инея	2	1.1.	–	
14	подготовка к запуску двигателей	осмотреть двигатели и главный редуктор, убедиться в отсутствии течи масла и топлива из агрегатов и трубопроводов, расположенных на них, закрытие и контровку сливных кранов	30	2.1.	3.2.	
15	подготовка к запуску двигателей	проверить заправку масла в главном редукторе по масломерному стеклу	2	2.1.	3.1.	
16	подготовка к запуску двигателей	убедиться по показаниям манометров в нормальной заправке пожарных баллонов противопожарного оборудования	2	2.1.	3.2.	
17	подготовка к запуску двигателей	проверить количество масла в баках двигателей	3	2.1.	3.1.	

18	подготовка к запуску двигателей	закрывать люки, крышки, капоты двигателей и главного редуктора	60	2.1.	3.1.	
19	<b>Перед запуском двигателей необходимо</b>	растормозить НВ, убрать колодки из-под колес, убедиться, что рычаг общего шага находится на нижнем упоре, коррекция влево, рычаги раздельного управления двигателями в среднем положении на защелках, ручка управления находится в положении близком к нейтральному, рычаги управления кранами останова находятся в положении <b>ЗАКРЫТО</b>	10	2.1.	3.2.	
20	Перед запуском двигателей необходимо	дать команду Б/М включить все АЭС и выключатели, необходимые для запуска ВСУ и двигателей: системы запуска, зажигания ВСУ и двигателей, противопожарной системы, гидросистем, триммеров, насосов топливных баков, топливомера, противообледенительной системы, фрикциона, электромуфты, авиагоризонтов, курсовой системы, автопилота, речевого информатора, системы подвижных упоров, магнитофона, проблескового маяка, переключателя <b>ТРАНСФ. ДИМ ОСНОВ</b>	15 сек.	1.3.	3.2.	
21	Перед запуском двигателей	убедиться, что выключатели генераторов переменного тока находятся в положении <b>ВЫКЛЮЧЕНО</b> (нейтральное положение)	2 сек.			
22	Перед запуском двигателей	убедиться, что выключатели генераторов переменного тока находятся в положении <b>ВЫКЛЮЧЕНО</b> (нейтральное положение)	2	2	3.2.	
23	Перед запуском двигателей	Проверить исправность речевого информатора и качество прослушивания речевого сообщения нажатием кнопки проверки на щитке управления РИ при включенной системе внутренней связи (СПУ)	2	2.7.	2	
24	Перед запуском двигателей	Установить переключатель <b>КОНТРОЛЬ ДАТЧИКОВ - ОГНЕТУШЕНИЕ</b> в положение <b>ОГНЕТУШЕНИЕ</b>	1	2.3.	3.1.	
25	Перед запуском двигателей	Убедиться, что переключатель ЧР на щитке ЭРД находится в положении <b>ВКЛ.</b>	1	2.3.	2	
26	Перед запуском двигателей	Дать команду Б/М проверить работоспособность аппаратуры контроля вибраций	1	2.8.	3.1.	
27	Перед запуском двигателей	Дать команду проверить сигнализатор максимальной температуры газов, нажав на кнопку <b>КОНТРОЛЬ 2ИА-6 ЗЕМЛЯ</b>	2	2.8.	3.1.	
28	Перед запуском двигателей	Путем опроса наземного персонала или личного наблюдения проконтролировать исправность ламп проблескового маяка	4	2.8.	3.1.	
29	Перед запуском двигателей	Проверить работоспособность системы регистрации параметров	15	2.2.	3.2.	

30	Перед запуском двигателей	Получить доклад от Б/М и 2/П о готовности к запуску	30	2.8.	3.1.	
31	Перед запуском двигателей	Включить радиостанцию и запросить разрешение на запуск двигателей	60	2.8.	3.1.	
32	Перед запуском двигателей	Перед запуском двигателей от ВСУ выключатели РЕЗЕРВ. ГЕНЕР. и ПРОВЕРКА ОБОРУД. должны быть выключены	5	2.1.	2.	
33	Перед запуском двигателей	Запустить ВСУ	30	2.1.	3.2.	
34	<b>Запуск двигателей</b>	подать команду "От винтов", поставить переключатель рода работ в положение ЗАПУСК, переключатель ЛЕВ-ПРАВ на запускаемый двигатель	2	2.8.	2.	
35	Запуск двигателей	Получив доклад "Есть от винтов", нажать кнопку запуска на 1-2 с, после чего перевести рычаг крана останова запускаемого двигателя в положение ОТКРЫТО	2 сек.	2.8.	3.1.	
36	Запуск двигателей	контролировать панели табло АВТОМАТ ВКЛЮЧЕН	1	2.1.	3.2.	
37	Запуск двигателей	следить за напряжением аэродромного (бортового) источника питания	30	2.1.	3.2.	
38	Запуск двигателей	следить за нарастанием давления масла в двигателе и главном редукторе	30	2.1.	3.2.	
39	Запуск двигателей	следить за частотой вращения ротора турбокомпрессора	30	2.1.	3.2.	
40	Запуск двигателей	следить за нарастанием температуры газов перед турбиной двигателя	10	2.1.	3.2.	
41	Запуск двигателей	следить за давлением в гидросистеме	20	2.1.	3.2.	
42	Запуск двигателей	следить за температурой газов ВСУ	20	2.1.	3.2.	
43	Запуск двигателей	следить за давлением воздуха в магистрали запуска	10	2.1.	3.1.	
44	Запуск двигателей	следить за устойчивой работой ВСУ по сигнальным табло ДАВ. МАСЛ. НОРМА, ОБОРОТЫ НОРМА, СТАРТЕР РАБОТАЕТ	12	2.1.	3.2.	
45	Запуск двигателей	следить за отключением воздушного стартера при частоте вращения турбокомпрессора запускаемого двигателя 66-67%	10	2.1.	3.1.	
46	Запуск двигателей	проверить частоту вращения ротора турбокомпрессора и температуру газов перед турбиной	10	2.1.	3.2.	
47	Запуск двигателей	проверить давление масла в двигателе должно быть не менее 2 кгс/см <sup>2</sup>	1	2.1.	3.2.	
48	Запуск двигателей	проверить давление масла в главном редукторе не менее 0,5 кгс/см <sup>2</sup>	1	2.1.	3.2.	
49	<b>Запуск второго двигателя</b>	Установить переключатель ЛЕВ-ПРАВ в положение запуска второго двигателя и произвести его запуск в аналогичном порядке	370	2.1. 2.8. 2.2. 2.7.	2. 3.1. 3.2. 2.	время запуска аналогично времени запуска 1-го двигателя и составляет 6 минут 10 секунд
50	<b>Во время работы двигателей</b>	следить за сигнальным табло ИВ-500Е измерителя вибраций	1			
51	<b>Прогрев двигателя 5 мин. На рулежке во</b>	обратить внимание на рычаг общего шага, который должен находиться на нижнем упоре	1	2.1.	3.2.	

	<b>всех режимах работы</b>					
52	Прогрев двигателя	коррекция - полностью влево	1	2.1.	2.	
53	Прогрев двигателя	рычаги раздельного управления - в среднем положении на защелках	2	2.1.	2.	
54	Прогрев двигателя	следить за показаниями приборов контроля работы двигателей	60	2.1.	3.2.	
55	Прогрев двигателя	следить за температурой масла на выходе из двигателя +30°C и в главном редукторе не ниже минус 15°C	10	2.1.	3.2.	
56	Прогрев двигателя	Проверить работу органов управления и гидросистем на режиме малого газа	2	2.1.	3.2.	
57	Прогрев двигателя	поочередно отклоняя ручку управления и педали, убедиться в плавности (без рывков и заеданий) отклонений органов управления	3	2.1.	2	
58	Прогрев двигателя	убедиться, что при движении органов управления давление изменяется в пределах от 45±3 до 63-73 кг/см <sup>2</sup> , давления в дублирующей системе нет, горит табло ОСНОВНАЯ ВКЛЮЧЕНА	3	2.1.	3.1.	
59	Прогрев двигателя	выключатель ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВН. перевести в положение ВЫК. и убедиться, что загорается табло ДУБЛИР.ВКЛЮЧЕНА и гаснет табло ОСНОВНАЯ ВКЛЮЧЕНА	3	2.1.	3.1.	
60	Прогрев двигателя	включить основную гидросистему, нажать на 2-3 с кнопку ОТКЛ. ДУБЛИР., убедиться, что загорается табло ОСНОВНАЯ ВКЛЮЧЕНА, табло ДУБЛИР ВКЛЮЧЕНА гаснет, давление в дублирующей системе падает	3			
61	Прогрев двигателя	обратить внимание на частоту перемещения стрелки указателя манометра с 45 ±3 до 63-73 кг/см <sup>2</sup> и обратно	3			
62	Прогрев двигателя	В процессе проверки гидросистемы по работе сигнальных табло убедиться в правильности выдачи соответствующих сообщений речевым информатором.	2	2.8.	2	
63	Опробование двигателей	развернуть вертолет против ветра или под углом до 45° к ветру слева	30	2.1.	2	
64	<b>Опробование двигателей</b>	Убедиться, что двигатели и главный редуктор прогреты (температура масла в двигателях не ниже +30°C, в главном редукторе не ниже минус 15°C)	30	2.1.	3.2.	
65	Опробование двигателей	Проверьте работоспособность ПОС	30			
66	Опробование двигателей	Проверить исправность регулятора СТ ЭРД-ЗВМ	2	2.3.	1	
67	Опробование двигателей	установить выключатели ЭРД ЛЕВ, ПРАВ в положение ВКЛ	1	2.3.	3.2.	
68	Опробование двигателей	установить переключатели КОНТРОЛЬ СТ-1- РАБОТА - КОНТРОЛЬ СТ2 в положение КОНТРОЛЬ СТ1	1	2.3.	3.2.	
69	Опробование двигателей	плавно повернуть рукоятку коррекции вправо, после чего при минимальном шаге НВ рычагами раздельного управления двигателей	15	2.3.	3.2.	

		увеличить обороты НВ до момента загорания табло желтого цвета ПРЕВ. Пст ЛЕВ. ДВ. и ПРЕВ. Пет ПРАВ. ДВ. на левой приборной до				
70	Опробование двигателей	плавно уменьшить частоту вращения НВ на 5-7 % (но не менее 88 %), при этом табло ПРЕВ. Пст ЛЕВ. ДВ (ПРАВ. ДВ) должны гореть	10			
71	Опробование двигателей	установить переключатели КОНТРОЛЬ СТ1- РАБОТА - КОНТРОЛЬ СТ2 в положение РАБОТА, табло ПРЕВ. Пет ЛЕВ. ДВ (ПРАВ. ДВ) должны погаснуть	1			
72	Опробование двигателей	установить переключатели КОНТРОЛЬ СТ1-РАБОТА-КОНТРОЛЬ СТ2 в положение КОНТРОЛЬ СТ2 и произвести проверку аналогично проверке в положении КОНТРОЛЬ СТ1	1	2.3.	3.2.	
73	Опробование двигателей	установить переключатели СТ1, СТ2 в положение РАБОТА	1	2.3.	3.2.	
74	Опробование двигателей	следить за показаниями приборов контроля работы силовой установки	5			
75	<b>Раздельное опробование двигателей</b>	на режиме правой коррекции перевести рычаг раздельного управления непроверяемого двигателя вниз до упора и убедиться в том, что второй двигатель вышел на повышенный режим	10	2.3.	3.2.	
76	Раздельное опробование двигателей	рычагом общего шага увеличить режим работы двигателя до взлетного и далее до чрезвычайного, режимы контролировать по температуре газов и по частоте вращения турбокомпрессора	10	2.3.	3.2.	
77	Раздельное опробование двигателей	контролировать табло ЧР ЛЕВ. ДВ. (ЧР ПРАВ. ДВ.	3	2.3.	3.2.	
78	Раздельное опробование двигателей	Загорание светового табло ОГР Птк, Тг ЛЕВЫЙ (ПРАВЫЙ) ДВ. свидетельствует о выходе двигателя на режим ограничения по температуре газов перед турбиной или по частоте вращения ротора турбокомпрессора	5 сек.	2.3.	3.2.	
79	Раздельное опробование двигателей	уменьшить общий шаг до минимального	3	2.1.	1.	
80	Раздельное опробование двигателей	рычаг раздельного управления непроверяемого двигателя установить в среднее положение на защелку	1	2.1.	1.	
81	Раздельное опробование 2-го двигателя	аналогично выполнить проверку второго двигателя	251	2.1. 2.8. 2.3.	3.1. 3.2. 2. 1.	Проверка второго двигателя осуществляется аналогично первому. На данное действие летчикам отводится такое же время, как и на проверку первого двигателя.
82	<b>Проверка авиационного оборудования</b>	Для проверки оборудования выключатели РЕЗЕРВ. ГЕНЕР. и ПРОВЕРКА ОБОРУД	10	2.3.	3.2.	

		последовательно поставить в положение ВКЛ.				
83	Проверка авиационного оборудования	Переключатели "ПО 115" и "ПТ 36" поставить в положение РУЧНОЕ	3	2.3.	3.1.	
84	Проверка авиационного оборудования	на режиме правой коррекции при оборотах НВ не ниже 88% дать команду Б/М произвести контроль исправности системы нажатием переключателей ГЕНЕРАТОРЫ в положение КОНТРОЛЬ	15	2.3.	3.1.	
85	Проверка авиационного оборудования	для включения системы переменного тока сначала установить переключатель ГЕНЕРАТОРЫ II в положение ВКЛ, после погасания табло ГЕНЕРАТ II ОТКАЗАЛ установить переключатель ГЕНЕРАТОРЫ I в положение ВКЛ, после погасания табло ГЕНЕРАТ I ОТКАЗАЛ. установить выключатель АЭР ПИТАНИЕ в положение ВЫК	4	2.3.	3.1.	
86	Проверка авиационного оборудования	установить переключатель ГЕНЕРАТОРЫ I в положение ВКЛ, после погасания табло ГЕНЕРАТ I ОТКАЗАЛ. установить выключатель АЭР ПИТАНИЕ в положение ВЫК	2	2.3.	3.1.	
87	Проверка авиационного оборудования	переключатели резервных источников "ПО 115" и "ПТ 36" установить в положение АВТОМАТ	2	2.3.	3.1.	
88	Проверка авиационного оборудования	выключатели ВЫПРЯМИТЕЛИ I, II, III установить в положение ВКЛ	3			
89	Проверка авиационного оборудования	включить все пилотажно-навигационное и радиоэлектронное оборудование, необходимое для предстоящего полета и проверить его работу	15	2.1.	3.2.	
90	Проверка авиационного оборудования	Произвести проверку системы подвижных упоров	6	2.1.	2	
91	Проверка авиационного оборудования	Проверить исправность обогрева ПВД, нажав кнопку КОНТРОЛЬ ОБОГРЕВА ПВД. При исправной системе обогрева загорается табло ОБОГРЕВ ИСПРАВЕН	2	2.1.	3.2.	
92	<b>Вертикальный полет</b>	слежение за отсутствием препятствия	10	2.1.	3.2.	
93	<b>Вертикальный полет</b>	слежение за пространственным положением вертолета	2	2.1.	3.2.	
94	<b>Вертикальный полет</b>	слежение за приборной панелью	5	2.2.	3.2.	
95	<b>Вертикальный полет</b>	слежение за сохранением заданной высоты	10	2.1.	3.2.	
96	<b>Вертикальный полет</b>	плавность перемещения рычагов управления вертолетом и двигателями	2	2.1.	1.	
97	<b>Вертикальный полет</b>	сохранение координации при перемещении рычага ОШ НВ и педалей;	3	2.1. 2.2.	3.2. 3.1.	
98	<b>Вертикальный полет</b>	контроль работы силовой установки на слух	2	2.1.	2.	
99	<b>Вертикальный полет</b>	контроль работы двигателей на слух	18	2.7.	3.2.	
100	<b>Вертикальный полет</b>	следить за указателями поворота и скольжения	1	2.1.	3.1.	При вертикальном полете операции с 100 по 108 повторяются



						постоянно по кругу
101	<b>Вертикальный полет</b>	следить за указателем курсовой системы	1	2.1.	3.1.	
102	<b>Вертикальный полет</b>	следить за указателем поворота и скольжения	1	2.1.	3.1.	
103	<b>Вертикальный полет</b>	наблюдать за указателем скорости	1	2.1.	3.2.	
104	<b>Вертикальный полет</b>	следить за вариометром	1	2.1.	3.1.	
105	<b>Вертикальный полет</b>	следить за указателем поворота и скольжения	1	2.1.	3.2.	
106	<b>Вертикальный полет</b>	следить за указателем скорости	1	2.1.	3.2.	
107	<b>Вертикальный полет</b>	следить за высотомером	1	2.1.	3.2.	
108	<b>Снижение и посадка</b>	контроль за внекабинной ситуацией	8	2.1.	3.2.	При снижении выполняются операции с 100 по 108 повторяются постоянно по кругу
109	<b>Останов двигателей</b>	Выключить все потребители электроэнергии, за исключением пожарных кранов, противопожарной системы, приборов контроля силовой установки	10	2.3.	3.1.	
110	Останов двигателей	Выключить выпрямители, генераторы переменного тока	2	2.3.	2	
111	Останов двигателей	Установить рычаг общего шага в крайнее нижнее положение	2	2.3.	1.	
112	Останов двигателей	Убрать коррекцию полностью влево	1	2.3.	1.	
113	Останов двигателей	Охладить двигатели на режиме малого газа в течение 1-2 мин летом и 2-3 мин зимой	120	2.1.	2.	
114	Останов двигателей	Установить ручку управления примерно на 1/3 хода на себя	1	2.1.	1.	
115	Останов двигателей	После охлаждения двигателей дать команду Б/М "ВЫКЛЮЧИТЬ ДВИГАТЕЛИ"	1	2.8.	2	
116	Останов двигателей	прослушать, нет ли посторонних шумов и убедиться, что время выбега роторов турбокомпрессоров до частоты вращения компрессора по указателю 3% не менее 40 сек.;	40 сек	2.7.	3.1.	
117	Останов двигателей	Затормозить НВ, который установить так, чтобы ни одна лопасть не находилась над хвостовой балкой и стабилизатором	30			
118	Останов двигателей	закреть топливные пожарные краны	12	2.3.	2	
119	Останов двигателей	выключить топливные насосы	4	2.3.	2	
120	Останов двигателей	выключить все АЭС и выключатели кроме выключателя дублирующей гидросистемы (под колпачком)	3	2.3.	2	
121	Останов двигателей	переключатель на щитке САРПП установить в положение АВТОМ	1	2.3.	1	
122	Останов двигателей	Выключить аккумуляторы	2	2.3.	1	

## Приложение 2. Хронометраж сенсорных нагрузок. Алгоритм действий пилота самолета Boeing 737-800.

Условные обозначения:

- «В» - выключатель
- «К» - кнопка
- «С» - светосигнализатор
- «Д» - деталь, оборудование, датчик, дверь
- «Р» - ручка, рычаг
- «СЕЛ» - селектор
- «Л» - лампы, фары, световые маяки

Краткое описание:

- Check – проверить
- Latched – закрыты на стопор
- Secure – надежно защищено
- As needed – в положении по необходимости
- In place – на месте
- Extended – выпущены
- Stowed – сложены
- Flush – заподлицо
- Open – открыто
- Close – закрыто
- Guard closed – закрыто колпачком
- Verify extinguished – проверить не горит (табло)
- Removed - убрано

№ п/п	Выполняемая операция	К В С	2П	Вре мя, с	Крат ность, час	Напря жён ность	
<b>ПРЕДПОЛЁТНАЯ ПОДГОТОВКА - 20 мин.</b>							
<b>Получение документации, навигационная подготовка.</b>							
1.	Получите в отделе предполётного обслуживания информацию о рейсе и необходимую для выполнения полета документацию: OFP, NOTAM, MEL, метеодокументацию, предварительную информацию о загрузке. (прилагается)	+	+				
2.	Проверьте техническое состояние ВС согласно листу отложенных дефектов (MEL limitation) и определите возможность выполнения полета при наличии отказов и неисправностей систем. При необходимости откорректируйте маршрут полета и заправку ВС (MEL limitation прилагается)	+			45		
3.	Получите паспорта членов экипажа. Проверьте техническое состояние ВС согласно листу отложенных дефектов (MEL limitation). Проконтролируйте максимальную взлётную массу и максимальную коммерческую загрузку (MEL limitation и OFP прилагается)		+		45		
4.	Получите метеоконсультацию, проанализируйте её.	+	+		270		
5.	Изучите NOTAM	+	+		960		
6.	Проверьте расчет полета и его соответствие Flight Plan	+	+		90		
7.	Получите консультацию диспетчера ОПДО	+	+		10		
8.	На основании анализа всей документации и целесообразности использования программы tanketing, принятой в авиакомпании (если используется), определите заправку ВС топливом.	+			20		
9.	Примите доклад старшего бортпроводника каabinного экипажа и проведите брифинг с бригадой бортпроводников.	+					
10.	Проверьте и заполните полетные документы (полетное задание, генеральные таможенные декларации). Оформите иммиграционные документы в пограничной и таможенной службах. При необходимости сообщите требуемую для полета информацию старшему бортпроводнику		+		20		

11.	Примите решение на вылет и оформите его в журнале ОПДО с указанием номера OFP и заправки ВС топливом	+			3		
<b>ВРЕМЯ В ПУТИ ДО ВС И ПРЕДПОЛЕТНЫЙ НАРУЖНЫЙ ОСМОТР ВС – 10 мин</b> <b>Проверить, удостовериться, выполнить:</b>							
12.	Nose and main gear pins removed		+		3		Д
13.	Pitot probe covers removed		+		3		Д
14.	<b>Left Forward Fuselage</b> <i>Левая передняя часть фюзеляжа</i>	Probes, sensors, ports, vents, and drains .....Check	+		7		Д
15.		Doors and access panels (not in use) .....Latched	+		3		Д
16.	<b>Nose Нос</b>	Radome .....Check	+		1		Д
17.		Conductor straps ....Secure	+		1		Д
18.		Forward E and E door.....Secure	+		2		Д
19.	<b>Nose Wheel Well</b> <i>Ниша передней опоры шасси</i>	Tires and wheels .....Check	+		4		Д
20.		Exterior light .....Check	+		1		Л
21.		Gear strut and doors.....Check	+		3		Д
22.		Nose wheel steering assembly .....Check	+		1		Д
23.		Nose gear steering lockout pin .....As needed	+		1		Д
24.		Gear pin .....As needed	+		1		Д
25.		Nose wheel spin brake (snubbers).....In place	+		2		Д
26.	<b>Right Forward Fuselage</b> <i>Правая передняя часть фюзеляжа</i>	Probes, sensors, ports, vents, and drains .....Check	+		8		Д
27.		Oxygen pressure relief green disc .....In place	+		1		Д
28.		Doors and access panels (not in use) .....Latched	+		3		Д
29.	<b>Right Wing Root, Pack, and Lower Fuselage</b> <i>Правая корневая часть крыла, Pack, низ фюзеляжа</i>	Ram air deflector door .....Extended	+		1		Д
30.		Pack and pneumatic access doors .....Secure	+		2		Д
31.		Probes, sensors, ports, vents, and drains .....Check	+		2		Д
32.		Exterior lights .....Check	+		3		Л
33.		Leading edge flaps .....Check	+		1		Д
34.	<b>Number 2 Engine</b> <i>Двигатель №2</i>	Exterior surfaces (including the bottom of the nacelles) .....Check for damage	+		6		
35.		Access panels .....Latched	+		4		
36.		Probes, sensors, ports, vents, and drains (as applicable) .....Check	+		5		
37.		Fan blades, probes, and spinner .....Check	+		25		
38.		Thrust reverser .....Stowed	+		2		
39.	Exhaust area and tailcone .....Check	+		2			
40.	<b>Right Wing and Leading Edge</b> <i>Правое крыло и предкрылки</i>	Access panels .....Latched	+		4		
41.		Leading edge flaps and slats .....Check	+		4		
42.		Fuel measuring sticks .....Flush and secure	+		8		
43.		Wing Surfaces .....Check	+		1		
44.		Fuel tank vent .....Check	+		7		

45.	<b>Right Wing Tip and Trailing Edge</b>	Position and strobe lights .....Check	+			3		
46.		Static discharge .....Check	+			4		
47.	<i>Правая законцовка и закрылки</i>	Aileron and trailing edge flaps .....Check	+			9		
48.	<b>Right Main Gear</b> <i>Правая основная опора шасси</i>	Tires, brakes and wheels .....Check	+			6		
49.		Verify that the wheel chocks are in place as needed.	+			2		
50.		If the parking brake is set, the brake wear indicator pins must extend out of the guides.	+			4		
51.		Gear strut, actuators, and doors .....Check	+			4		
52.		Hydraulic lines.....Secure	+			6		
53.		Gear pin .....As needed	+			1		
54.	<b>Right Main Wheel Well</b> <i>Ниша правой основной опоры шасси</i>	APU FIRE CONTROL handle .....Up	+			1		
55.		NGS operability indicator light .....Check	+			3		
56.		Verify that the light is green.	+			1		
57.		Wheel well .....Check	+			15		
58.	<b>Right Aft Fuselage</b> <i>Правая задняя часть фюзеляжа</i>	Doors and access panels (not in use).....Latched	+			3		
59.		Negative pressure relief door.....Closed	+			1		
60.		Outflow valve.....Check	+			1		
61.		Probes, sensors, ports, vents, and drains (as applicable) .....Check	+			2		
62.		APU air inlet.....Open	+			1		
63.	<b>Tail</b> <i>Хвост</i>	Vertical stabilizer and rudder .....Check	+			2		
64.		Elevator feel .....Check	+			2		
65.		Tail skid.....Check	+			1		
66.		Horizontal stabilizer and elevator .....Check	+			4		
67.		Static discharge wicks .....Check	+			10		
68.		Strobe light .....Check	+			1		
69.		APU cooling air inlet and exhaust outlet .....Check	+			1		
70.	<b>Left Aft Fuselage</b> <i>Левая задняя часть фюзеляжа</i>	Doors and access panels (not in use).....Latched	+			4		
71.		Probes, sensors, ports, vents, and drains (as applicable) .....Check	+			4		
72.	<b>Left Main Gear</b> <i>Левая основная опора шасси</i>	Tires, brakes and wheels .....Check	+			6		
73.		Verify that the wheel chocks are in place as needed.	+			2		
74.		If the parking brake is set, the brake wear indicator pins must extend out of the guides.	+			4		
75.		Gear strut, actuators, and doors .....Check	+			4		
76.		Hydraulic lines.....Secure	+			6		
77.		Gear pin .....As needed	+			1		
78.	<b>Left Main Wheel Well</b> <i>Ниша левой основной опоры шасси</i>	Wheel well .....Check	+			15		
79.		Engine fire bottle pressure .....Check	+			2		

80.	<b>Left Wing Tip and Trailing Edge</b> <i>Левая законцовка и закрылки</i>	Aileron and trailing edge flaps .....Check	+			9		
81.		Static discharge wicks .....Check	+			4		
82.		Position and strobe lights .....Check	+			3		
83.	<b>Left Wing and Leading Edge</b> <i>Левое крыло и предкрылки</i>	Fuel tank vent .....Check	+			7		
84.		Wing Surfaces .....Check	+			1		
85.		Fuel measuring sticks .....Flush and secure	+			8		
86.		Leading edge flaps and slats .....Check	+			4		
87.		Access panels .....Latched	+			4		
88.	<b>Number 1 Engine</b> <i>Двигатель №1</i>	Exhaust area and tailcone .....Check	+			2		
89.		Thrust reverser .....Stowed	+			2		
90.		Fan blades, probes, and spinner .....Check	+			25		
91.		Probes, sensors, ports, vents, and drains (as applicable) .....Check	+			5		
92.		Access panels .....Latched	+			4		
93.		Exterior surfaces (including the bottom of the nacelles) .....Check for damage	+			6		
94.	<b>Left Wing Root, Pack, and Lower Fuselage</b> <i>Левая корневая часть крыла, Рак, низ фюзеляжа</i>	Leading edge flaps .....Check	+			1		
95.		Probes, sensors, ports, vents, and drains (as applicable) .....Check	+			2		
96.		Exterior lights .....Check	+			3		
97.		Pack and pneumatic access doors .....Secure	+			2		
98.		Ram air deflector door .....Extended	+			1		
<b>ПОДГОТОВКА КАБИНЫ ВС – 30 МИН.</b>								
<b>Включить, проверить, удостовериться:</b>								
99.	Проверить наличие судовых документов		+			9		
100.	Nose and main gear pins are on board .....Check			+		3		
101.	IRS mode selectors.....OFF, then NAV			+		2		
102.	Verify that the ON DC lights illuminate then extinguish.			+		2		
103.	Verify that the ALIGN lights are illuminated.			+		2		
104.	ELT switch.....Guard closed			+		1		
105.	Verify that the ELT light is extinguished.			+		1		
106.	PSEU light.....Verify extinguished			+		1		
107.	GPS light.....Verify extinguished			+		1		
108.	ILS light (if applicable).....Verify extinguished			+		1		
109.	GLS light (if applicable).....Verify extinguished			+		1		
110.	SERVICE INTERPHONE switch.....OFF			+		1		
111.	ENGINE panel .....Set			+		2		
112.	Verify that the REVERSER lights are extinguished.			+		2		
113.	Verify that the ENGINE CONTROL lights are extinguished.			+		2		

114.	EEC switches – ON		+		2		
115.	OXYGEN panel .....Set		+		1		
116.	PASS OXYGEN switch – Guard closed		+		1		
117.	Verify that the PASS OXY ON light is extinguished.		+		1		
118.	Landing gear indicator lights.....Verify illuminated		+		1		
119.	FLIGHT RECORDER switch.....Guard closed		+		1		
120.	MACH AIRSPEED WARNING TEST switches..... .....Push and hold one at a time		+		2		
121.	Verify that the clacker sounds.		+		2		
122.	STALL WARNING TEST switches.....Push and hold, one at a time		+		2		
123.	Verify that each control column vibrates when the respective switch is pushed.		+		2		
124.	EMERGENCY EXIT LIGHTS switch.....Guard closed		+		1		
125.	Verify that the NOT ARMED light is extinguished.		+		1		
126.	Circuit breakers (P6 panel).....Check		+		191		
127.	MANUAL GEAR EXTENSION ACCESS DOOR.....Closed		+		1		
128.	Circuit breakers (control stand, P18 panel).....Check		+		140		
129.	EFB power on-off button (on Captain and First Officer sides).....Push		+		1		
130.	Emergency equipment.....Check		+		12		
131.	Fire extinguisher – Checked and stowed		+		1		
132.	Crash axe – Stowed		+		1		
133.	Escape ropes – Stowed		+		2		
134.	PBE (portable breathing equipment) – Stowed		+		4		
135.	Protective gloves – Stowed		+		2		
136.	Life vests – Stowed		+		4		
137.	Flashlights – Stowed		+		2		
138.	Aircraft documents.....Check		+		14		
139.	<i>Flight deck access system</i> .....Perform		+				
140.	Flight Deck Access System switch .....NORM		+		1		
141.	Flight deck door .....Open		+		1		
142.	Flight deck door lock selector.....AUTO		+		1		
143.	Emergency access code .....Enter		+		1		
144.	ENT key .....Push		+		1		
145.	Verify alert sounds.		+		1		
146.	Verify AUTO UNLK light illuminates.		+		1		
147.	Flight deck door lock selector..... DENY		+		1		
148.	Verify AUTO UNLK light extinguishes.		+		1		
149.	Flight deck door lock selector.....UNLKD		+		1		

150.	Flight deck access system switch ..... OFF		+		1		
151.	Verify LOCK FAIL light illuminates		+		1		
152.	Flight deck access system switch .....NORM		+		1		
153.	Guard – Down		+		1		
154.	Verify LOCK FAIL light extinguishes.		+		1		
155.	FLIGHT DECK ACCESS SYSTEM switch.....As needed		+		1		
156.	Проверить TLB (бортжурнал)	+			20		
157.	CREW OXYGEN pressure.....Check	+			1		
158.	HYDRAULIC quantity.....Check	+			2		
159.	Engine OIL QTY.....Check	+			2		
160.	WEATHER RADAR on both sides.....Check OFF	+			2		
161.	Master LIGHTS TEST and DIM switch – TEST	+			1		
162.	LIGHTS.....Check	+			305		
163.	Master LIGHTS TEST and DIM switch – As needed	+			1		
164.	Aircraft technical status.....Check Review the Aircraft Technical Log Book. Check the Deferred Defects List for any relevant MEL/CDL requirements. Completion of the Daily or Transit check by the engineer confirms compliance for intended flight.	+			30		
165.	PARKING BRAKE.....As needed	+			1		
166.	Overheat and fire protection panel.....Check	+					
167.	Verify that the engine No. 1, APU, and engine No. 2 fire switches are in.	+			3		
168.	Alert ground personnel before the following test is accomplished:	+			1		
169.	OVERHEAT DETECTOR switches – NORMAL	+			1		
170.	TEST switch – Hold to FAULT/INOP	+			1		
171.	Verify that the MASTER CAUTION lights are illuminated.	+			2		
172.	Verify that the OVHT/DET annunciator is illuminated.	+			1		
173.	Verify that the FAULT light is illuminated.	+			1		
174.	If the FAULT light fails to illuminate, the fault monitoring system is inoperative.	+			1		
175.	Verify that the APU DET INOP light is illuminated.	+			1		
176.	Do not run the APU if the APU DET INOP light does not illuminate.	+			1		
177.	TEST switch – Hold to OVHT/FIRE	+			1		
178.	Verify that the fire warning bell sounds.	+			1		
179.	Verify that the master FIRE WARN lights are illuminated.	+			2		
180.	Verify that the MASTER CAUTION lights are illuminated.	+			2		
181.	Verify that the OVHT/DET annunciator is illuminated.	+			1		
182.	Master FIRE WARN light – Push	+			1		
183.	Verify that the master FIRE WARN lights are extinguished	+			1		
184.	Verify that the fire warning bell cancels.	+			1		
185.	Verify that the engine No. 1, APU and engine No. 2 fire switches stay illuminated.	+			3		

186.	Verify that the ENG 1 OVERHEAT and ENG 2 OVERHEAT lights stay illuminated.	+			2		
187.	Verify that the WHEEL WELL light stays illuminated.	+			1		
188.	EXTINGUISHER TEST switch – Check	+					
189.	TEST switch – Position to 1 and hold	+			1		
190.	Verify that the three green extinguisher test lights are illuminated.	+			3		
191.	TEST switch – Release	+			1		
192.	Verify that the three green extinguisher test lights are extinguished.	+			3		
193.	Repeat for test position 2	+			8		
194.	APU switch (as needed) .....START	+			1		
195.	position an AC powered fuel pump ON	+			1		
196.	When the APU GEN OFF BUS light is illuminated:	+			1		
197.	APU GENERATOR bus switches – ON	+			2		
198.	Verify that the SOURCE OFF lights are extinguished.	+			2		
199.	Verify that the TRANSFER BUS OFF lights are extinguished.	+			2		
200.	Run the APU for one full minute before using it as a bleed air source	+			1		
201.	Air conditioning panel .....Set	+					
202.	AIR TEMPERATURE source selector – As needed	+			3		
203.	TRIM AIR switch – ON	+			1		
204.	Verify that the ZONE TEMP lights are extinguished.	+			3		
205.	Temperature selectors – As needed	+			3		
206.	Verify that the RAM DOOR FULL OPEN lights are illuminated.	+			2		
207.	RECIRCULATION FAN switches – AUTO	+			2		
208.	Air conditioning PACK switches – AUTO or HIGH	+			2		
209.	ISOLATION VALVE switch – OPEN	+			1		
210.	Engine BLEED air switches – ON	+			2		
211.	APU BLEED air switch – ON	+			1		
212.	Verify that the DUAL BLEED light is illuminated.	+			1		
213.	Verify that the PACK lights are extinguished.	+			2		
214.	Verify that the WING–BODY OVERHEAT lights are extinguished.	+			2		
	Verify that the BLEED TRIP OFF lights are extinguished.	+			2		
	<b>2.3.5. CDU Preflight Procedure CM2 and CM1</b>						
	Electronic Flight Bag .....Set	+			1		
	Initial Data .....Set	+			1		
	Verify that the MODEL is correct.	+			1		
	Verify that the ENG RATING is correct.	+			1		
	Verify that the navigation data base ACTIVE date range is current	+			1		
	POS INIT page:	+			1		
	Verify that the time is correct.	+			1		
	Enter the present position on the SET IRS POS line.	+			2		
	ATIS or WX INFO .....Recieve	+			30		
	EFB CHART CLIP .....Prepare	+			10		
	ROUTE page:	+			1		
	Enter the ORIGIN.	+			1		
	Enter the route (Company Route may be used).	+			15		



Enter the FLIGHT NUMBER.		+		1		
Activate and execute the route.		+		2		
DEPARTURES page:		+		1		
Select the runway and departure routing.		+		2		
Execute the runway and departure routing		+		1		
LEGS page:		+		1		
Verify or enter the correct RNP for the departure.		+		1		
Verify that the route is correct and ensure compliance with the flight plan. Correct on the RTE pages. Check the LEGS pages as needed to	+	+		22		
ROUTE 2 page: set with modification of RWY, SID, EO SID (if required and available).		+		6		
PERF INIT page:		+		1		
Enter the ZFW		+		2		
Enter RESERVES		+		2		
Enter COST INDEX		+		2		
Enter CRZ ALT		+		2		
Enter CRZ WIND		+		2		
Enter T/C OAT		+		2		
Verify TRANS ALT		+		2		
Verify that the FUEL on the CDU, the dispatch papers, and the fuel quantity indicators agree.		+		3		
Verify that the fuel is sufficient for flight.		+		2		
Verify that the gross weight and cruise CG (GW/CRZ CG) on the CDU and the dispatch papers agree.		+		2		
Thrust mode display: Verify that dashes are shown.		+		1		
N1 LIMIT page:		+		1		
Insert outside air temperature		+		1		
TAKEOFF REF page:		+		1		
Make data entries on page 2		+		5		
Verify or enter an acceleration height		+		1		
Verify or enter a thrust reduction altitude		+		1		
ACARS .....Initialize		+		1		
COMPANY page – Select		+		1		
FLIGHT INITIALIZATION page – Select		+		1		
Verify/Enter:		+				
• FLIGHT NUMBER (AFL ... )		+		1		
• DEPT (Departure station (ICAO))		+		1		
• ALTI (Alternate station (ICAO))		+		1		
• FLIGHT PLAN TIME (HH:MM)		+		1		
• DAY (from OFP)		+		1		
• DEST (Destination station (ICAO))		+		1		
• ALT2 (Alternate station (ICAO))		+		1		
Electronic Flight Bag .....Set		+		1		
ATIS or WX INFO .....Receive		+		30		
EFB CHART CLIP .....Prepare		+		10		
CDU entries .....Check		+		91		
SID, EOSID and ROUTE .....Check		+	+	15		
PROG key on .....Push		+		1		
DTG and FUEL (distance to go and fuel remaining at destination).....Call		+		2		
OFP ground distance and fuel remaining at destination .....Call			+	2		
<b>Preflight Procedure – FO</b>						
FLIGHT CONTROL panel .....Check						
FLIGHT CONTROL switches – Guards closed		+		2		
Verify that the flight control LOW PRESSURE lights are illuminated.		+		2		
Flight SPOILER switches – Guards closed		+		2		
YAW DAMPER switch – ON		+		1		
Verify that the YAW DAMPER light is extinguished.		+		1		
Verify that the standby hydraulic LOW QUANTITY light is extinguished.		+		1		
Verify that the standby hydraulic LOW PRESSURE light is extinguished.		+		1		
Verify that the STBY RUD ON light is extinguished.		+		1		
ALTERNATE FLAPS master switch – Guard closed		+		1		
ALTERNATE FLAPS position switch – OFF		+		1		
Verify that the FEEL DIFF PRESS light is extinguished.		+		1		
Verify that the SPEED TRIM FAIL light is extinguished.		+		1		
Verify that the MACH TRIM FAIL light is extinguished.		+		1		
Verify that the AUTO SLAT FAIL light is extinguished.		+		1		
NAVIGATION panel .....Set		+				
VHF NAV transfer switch – NORMAL		+		1		
IRS transfer switch – NORMAL		+		1		
FMC source select switch – NORMAL		+		1		
DISPLAYS panel .....Set		+				
SOURCE selector – AUTO		+		1		
CONTROL PANEL select switch – NORMAL		+		1		
Fuel panel .....Set		+				

Verify that the ENG VALVE CLOSED lights are illuminated dim.		+		2		
Verify that the SPAR VALVE CLOSED lights are illuminated dim.		+		2		
Verify that the FILTER BYPASS lights are extinguished.		+		2		
CROSSFEED selector – Closed		+		1		
Verify that the VALVE OPEN light is extinguished.		+		1		
FUEL PUMPS switches – OFF		+		6		
Verify that the center tank fuel pump LOW PRESSURE lights are extinguished.		+		2		
Verify that the main tank fuel pump LOW PRESSURE lights are illuminated.		+		4		
Electrical panel .....Set		+				
BATTERY switch – Guard closed		+		1		
CAB/UTIL power switch – ON		+		1		
IFE/PASS SEAT power switch – ON		+		1		
STANDBY POWER switch – Guard closed		+		1		
Verify that the STANDBY PWR OFF light is extinguished.		+		1		
Verify that the BAT DISCHARGE light is extinguished.		+		1		
Generator drive DISCONNECT switches – Guards closed		+		2		
Verify that the DRIVE lights are illuminated.		+		2		
BUS TRANSFER switch – Guard closed		+		1		
Verify that the TRANSFER BUS OFF lights are extinguished.		+		2		
Verify that the SOURCE OFF lights are extinguished.		+		2		
Verify that the GEN OFF BUS lights are illuminated.		+		2		
EQUIPMENT COOLING switches .....NORM		+		2		
Verify that the OFF lights are extinguished.		+		2		
Passenger signs.....Set		+		1		
FASTEN BELTS switch – ON (must be switched on prior to passenger boarding)		+		1		
Windshield WIPER selectors .....PARK		+		2		
Verify that the windshield wipers are stowed.		+		2		
WINDOW HEAT switches .....ON		+		4		
Verify that the OVERHEAT lights extinguish within 5 seconds.		+		4		
PROBE HEAT switches .....AUTO		+		2		
Verify that all lights are illuminated. Set to on if in icing conditions.		+		8		
WING ANTI-ICE switch .....OFF		+		1		
Verify that the VALVE OPEN lights are extinguished.		+		2		
Verify that the ICE DETECTOR light is extinguished.		+		1		
ENGINE ANTI-ICE switches .....OFF		+		2		
Verify that the COWL ANTI-ICE lights are extinguished.		+		2		
Verify that the COWL VALVE OPEN lights are extinguished.		+		2		
HYDRAULIC panel .....Set		+				
ENGINE HYDRAULIC PUMPS switches – ON		+		2		
Verify that the LOW PRESSURE lights are illuminated.		+		2		
ELECTRIC HYDRAULIC PUMPS switches – OFF		+		2		
Verify that the OVERHEAT lights are extinguished.		+		2		
Verify that the LOW PRESSURE lights are illuminated		+		2		
Air conditioning panel .....Set		+				
AIR TEMPERATURE source selector – As needed		+		1		
TRIM AIR switch – ON		+		1		
Verify that the ZONE TEMP lights are extinguished.		+		3		
Temperature selectors – As needed		+		3		
Verify that the RAM DOOR FULL OPEN lights are illuminated.		+		2		
RECIRCULATION FAN switches – AUTO		+		2		
Air conditioning PACK switches – AUTO or HIGH		+		2		
ISOLATION VALVE switch – OPEN		+		1		
Engine BLEED air switches – ON		+		2		
APU BLEED air switch – ON		+		1		
Verify that the DUAL BLEED light is illuminated.		+		1		
Verify that the PACK lights are extinguished.		+		2		
Verify that the WING-BODY OVERHEAT lights are extinguished.		+		2		
Verify that the BLEED TRIP OFF lights are extinguished.		+		2		
Cabin pressurization panel .....Set		+				
Verify that the AUTO FAIL light is extinguished.		+		1		
Verify that the OFF SCHED DESCENT light is extinguished.		+		1		
FLIGHT ALTITUDE indicator – Cruise altitude		+		1		
LANDING ALTITUDE indicator – Destination field elevation		+		1		
Pressurization mode selector – AUTO		+		1		
Verify that the ALTN light is extinguished.		+		1		
Verify that the MANUAL light is extinguished.		+		1		
Lighting panel .....Set		+				
LANDING light switches – OFF		+		4		
RUNWAY TURNOFF light switches – OFF		+		2		
TAXI light switch – OFF		+		1		
IGNITION select switch .....IGN R or L		+		1		
ENGINE START switches .....OFF		+		2		
LIGHTING panel .....Set		+				
LOGO light switch – As needed		+		1		
POSITION light switch – As needed		+		1		

	ANTI-COLLISION light switch – OFF		+		1		
	WING illumination switch – As needed		+		1		
	WHEEL WELL light switch – As needed		+		1		
	Mode Control Panel .....Set		+		1		
	COURSE(S) – Set		+		1		
	FLIGHT DIRECTOR switch – ON		+		1		
	EFIS control panel .....Set		+				
	MINIMUMS reference selector – RADIO or BARO		+		1		
	MINIMUMS selector – Set decision height or altitude reference		+		1		
	Flight Path Vector switch – As needed		+		1		
	METERS switch – As needed		+		1		
	BAROMETRIC reference selector – IN or HPA		+		1		
	BAROMETRIC selector – Set local altimeter setting		+		1		
	VOR/ADF switches – As needed		+		1		
	Mode selector – MAP		+		1		
	CENTER switch – As needed		+		1		
	Range selector – As needed		+		1		
	TRAFFIC switch – As needed		+		1		
	WEATHER RADAR – Off		+		1		
	Verify that the weather radar indications are not shown on the MAP.		+		1		
	Map switches – As needed		+		1		
	Oxygen .....Test and set		+				
	Note the crew oxygen pressure.		+		1		
	Oxygen mask – Stowed and doors closed		+		1		
	TEST/RESET switch – Push and hold		+		1		
	Verify that the yellow cross shows momentarily in the flow indicator.		+		1		
	EMERGENCY/Test selector – PUSH and HOLD		+		1		
	Verify that the yellow cross shows continuously in the flow indicator.		+		1		
	Verify that the crew oxygen pressure does not decrease more than 100 psig.		+		1		
	Release the TEST/RESET switch and the EMERGENCY/Test selector		+		1		
	Verify that the yellow cross does not show in the flow indicator.		+		1		
	Normal/100% switch – 100%		+		1		
	Crew oxygen pressure – Check		+		1		
	Verify that the pressure is sufficient for dispatch.		+		1		
	Clock .....Set		+				
	TIME/DATE pushbutton – UTC time		+		1		
	Display select panel .....Set		+				
	MAIN PANEL DISPLAY UNITS selector – NORM		+		1		
	LOWER DISPLAY UNIT selector – NORM		+		1		
	TAKEOFF CONFIG light (if installed and operative).....Verify extinguished		+		1		
	CABIN ALTITUDE light (if installed and operative).....Verify extinguished		+		1		
	Disengage light TEST switch .....Hold to 1		+		1		
	Verify that the A/P light is illuminated steady amber.		+		1		
	Verify that the A/T light is illuminated steady amber.		+		1		
	Verify that the FMC light is illuminated steady amber.		+		1		
	Disengage light TEST switch .....Hold to 2		+		1		
	Verify that the A/P light is illuminated steady red.		+		1		
	Verify that the A/T light is illuminated steady red.		+		1		
	Verify that the FMC light is illuminated steady amber.		+		1		
	<i>Flight instruments</i> .....Check		+				
	Verify that the flight instrument indications are correct.		+		20		
	<i>Verify that only these flags are shown:</i>		+				
	TCAS OFF;		+		1		
	• NO VSPD until V – speeds are selected;		+		1		
	<i>Verify that the flight mode annunciations are correct:</i>		+				
	• autothrottle mode is blank;		+		1		
	• roll mode is blank;		+		1		
	• pitch mode is blank;		+		1		
	• AFDS status is FD.		+		1		
	Select the map mode.		+		1		
	GROUND PROXIMITY panel .....Check		+		1		
	FLAP INHIBIT switch – Guard closed		+		1		
	GEAR INHIBIT switch – Guard closed		+		1		
	TERRAIN INHIBIT switch – Guard closed		+		1		
	RUNWAY INHIBIT switch – Guard closed		+		1		
	Verify that the GROUND PROXIMITY INOP light is extinguished.		+		1		
	Verify that the RUNWAY INOP light is extinguished.		+		1		
	<i>LANDING GEAR panel</i> .....Set		+				
	LANDING GEAR lever – DN		+		1		
	Verify that the green landing gear indicator lights are illuminated.		+		3		
	Verify that the red landing gear indicator lights are extinguished.		+		3		
	AUTO BRAKE select switch .....RTO		+		1		
	Verify that the AUTO BRAKE DISARM light is extinguished.		+		1		

ANTISKID INOP light .....Verify extinguished		+	1		
<i>Engine display control panel .....Set</i>		+			
N1 SET selector – AUTO		+	1		
SPEED REFERENCE selector – AUTO		+	1		
FUEL FLOW switch – RATE		+	1		
Move switch to RESET, then RATE.		+	1		
<i>Engine instruments .....Check</i>		+			
Verify that the primary and secondary engine indications show existing conditions.		+	32		
Verify that no exceedance is shown.		+	1		
Verify that the hydraulic quantity indications do not show RF.		+	2		
MFD Cancel / Recall switch – Push		+	1		
Verify that the autoland status advisory messages are not shown.		+	1		
<i>CARGO FIRE panel .....Check</i>		+			
DETECTOR SELECT switches – NORM		+	1		
TEST switch – Push		+	1		
Verify that the fire warning bell sounds.		+	1		
Verify that the master FIRE WARN lights are illuminated.		+	2		
Master FIRE WARN light – PUSH		+	1		
Verify that the master FIRE WARN lights are extinguished.		+	2		
Verify that the fire warning bell cancels.		+	1		
Verify that the green EXTINGUISHER test lights stay illuminated.		+	2		
Verify that the FWD and AFT lights stay illuminated.		+	2		
Verify that the DETECTOR FAULT light stays extinguished.		+	1		
Verify that the DISCH light stays illuminated.		+	1		
Radio tuning panel (2).....Set		+	24		
Verify that the OFF light is extinguished.		+	1		
VHF NAVIGATION radios .....Set for departure		+	16		
WEATHER radar control panel .....Set		+	1		
Mode selector – AUTO		+	1		
System control – NORM		+	1		
Gain control – CAL		+	2		
Transponder panel .....Set		+	5		
ADF radios .....Set		+	8		
Audio control panel .....Set		+	8		
Check that the Push-to-Talk Switch on the ACP panel is in neutral position.		+	1		
Stabilizer trim OVERRIDE switch .....Guard closed		+	1		
Seat .....Adjust		+	1		
Rudder pedals .....Adjust		+	1		
Seat belt and shoulder harness .....Adjust		+	3		
<b>Preflight Procedure – C</b>					
<i>EFIS control panel .....Set</i>					
MINIMUMS reference selector – RADIO or BARO		+	1		
MINIMUMS selector – Set decision height or altitude reference		+	1		
Flight Path Vector switch – As needed		+	1		
METERS switch – As needed		+	1		
BAROMETRIC reference selector – IN or HPA		+	1		
BAROMETRIC selector – Set local altimeter setting		+	1		
VOR/ADF switches – As needed		+	2		
Mode selector – MAP		+	1		
CENTER switch – As needed		+	1		
Range selector – As needed		+	1		
TRAFFIC switch – As needed		+	1		
WEATHER radar – Off		+	1		
Verify that the weather radar indications are not shown on the MAP.		+	1		
Map switches – As needed		+	2		
Mode Control Panel .....Set		+	1		
COURSE(S) – Set		+	1		
FLIGHT DIRECTOR switch – ON		+	1		
Bank angle selector – As needed		+	1		
Autopilot DISENGAGE bar – Up		+	1		
Oxygen .....Test and set		+	1		
Note the crew oxygen pressure.		+	1		
Oxygen mask – Stowed and doors closed		+	1		
TEST/RESET switch – Push and hold		+	1		
Verify that the yellow cross shows momentarily in the flow indicator.		+	1		
EMERGENCY/TEST selector – Push and hold		+	1		
Verify that the yellow cross shows continuously in the flow indicator.		+	1		
Verify that the crew oxygen pressure does not decrease more than 100 psig		+	1		
Release the TEST/RESET switch and the EMERGENCY/TEST selector		+	1		
Verify that the yellow cross does not show in the flow indicator.		+	1		
NORMAL / 100% switch – 100%		+	1		
Crew oxygen pressure – Check		+	1		
Verify that the pressure is sufficient for dispatch.		+	1		

Clock .....Set		+		2		
TIME/DATE pushbutton – UTC time		+		1		
NOSE WHEEL STEERING switch .....Guard closed		+		1		
Display select panel .....Set		+		1		
MAIN PANEL DISPLAY UNITS selector – NORM		+		1		
LOWER DISPLAY UNIT selector – NORM		+		1		
TAKEOFF CONFIG light (if installed and operative).....Verify extinguished		+		1		
CABIN ALTITUDE light (if installed and operative).....Verify extinguished		+		1		
Disengage light TEST switch .....Hold to 1		+		1		
Verify that the A/P light is illuminated steady amber.		+		1		
Verify that the A/T light is illuminated steady amber.		+		1		
Verify that the FMC light is illuminated steady amber		+		1		
Disengage light TEST switch .....Hold to 2		+		1		
Verify that the A/P light is illuminated steady red.		+		1		
Verify that the A/T light is illuminated steady red.		+		1		
Verify that the FMC light is illuminated steady amber.		+		1		
STAB OUT OF TRIM light .....Verify extinguished		+		1		
<i>Flight instruments .....Check</i>		+				
Verify that the flight instrument indications are correct.		+		20		
<i>Verify that only these flags are shown:</i>		+				
• TCAS OFF		+		1		
• NO VSPD until V – speeds are selected		+		1		
• expected RMI flags		+		1		
<i>Verify that the flight mode annunciations are correct:</i>		+				
• autothrottle mode is blank		+		1		
• roll mode is blank		+		1		
• pitch mode is blank		+		1		
• AFDS status is FD		+		1		
Select the map mode.		+		1		
Integrated Standby Flight Display .....Set		+		1		
Verify that the approach mode display is blank.		+		1		
Set the altimeter.		+		1		
Verify that the flight instrument indications are correct.		+		7		
Verify that no flags or messages are shown.		+		2		
SPEED BRAKE lever.....DOWN detent		+		1		
Verify that the SPEED BRAKE ARMED light is extinguished.		+		1		
Verify that the SPEED BRAKE DO NOT ARM light is extinguished.		+		1		
Verify that the SPEEDBRAKES EXTENDED light is extinguished.		+		1		
Push down firmly on top of the speed brake handle.		+		1		
Reverse thrust levers .....Down		+		2		
Forward thrust levers .....Closed		+		2		
FLAP lever .....Set		+		1		
Set the flap lever to agree with the flap position.		+		1		
PARKING BRAKE .....Set		+		1		
Verify that the parking brake warning light is illuminated		+		1		
Engine start levers .....CUTOFF		+		2		
STABILIZER TRIM CUTOFF switches .....NORMAL		+		2		
Radio Tuning Panel .....Set		+		12		
Verify that the OFF light is extinguished		+		1		
VHF NAVIGATION radios .....Set for departure		+		16		
Audio Control Panel .....Set		+		8		
Check that the Push-to-Talk Switch on the ACP panel is in neutral position.		+		1		
Seat .....Adjust		+		1		
Rudder pedals .....Adjust		+		1		
Seat belt and shoulder harness .....Adjust		+		3		
“PREFLIGHT CHECKLIST” .....Call		+		1		
Второй пилот зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение				9		
GEAR PINS AND COVERS .....REMOVED CM1	+			1		
..... ON BOARD CM2		+		1		
OXYGEN.....TESTED, 100% BOTH	+	+		1		
NAVIGATION TRANSFER AND DISPLAY SWITCHES .....NORMAL, AUTO CM2		+		5		
WINDOW HEAT ..... ON CM2		+		4		
PRESSURIZATION MODE SELECTOR .....AUTO CM2		+		1		
FLIGHT INSTRUMENTS..HEADING , ALTITUDE , QNH BOTH	+	+		9		
PARKING BRAKE .....SET CM1	+			1		
ENGINE START LEVERS..... CUTOFF CM1	+			2		
Заполнить OFP (план полета)		+		20		
Заполнить и отдать технику TLB (бортжурнал)	+			4		
<b>Preflight Performance Calculation</b>						
Проверить данные по сводно-загрузочной ведомости	+	+		24		
Zero Fuel Weight.....Call	+			1		
The CM1 calls ZFWA						

Zero Fuel Weight into CDU.....Enter		+		1		
Check the cruise CG is set 5%.	+	+		1		
Verify the FUEL on the CDU, OFP, and UPPER DU agree. Verify that the fuel is sufficient for flight.	+	+		3		
Gross Weight.....Call Call the CDU Gross Weight			+	1		
Gross Weight.....Check Compare the called CDU Gross Weight and the ATOW from the loadsheet and OPT allowing for taxi fuel.	+			3		
OPT EFB takeoff performance.....Calculate	+	+		15		
Assumed temperature and N1%.....Call Call the fixed derate takeoff or an assumed temperature, or both, as needed, from the EFB and check the CM2 entry.	+			2		
N1 LIM page.....Push Select a fixed derate takeoff or an assumed temperature, or both as needed. Use "NO ENG BLEED TAKEOFF", if needed.			+	2		
N1% reference on CDU.....Verify	+	+		1		
MIN ACCEL HT (EFB).....Call	+			1		
TAKEOFF page.....Push NEXT PAGE (Takeoff ref 2/2).....Push Verify / Enter: • EO ACCEL HT • ACCEL HT • THRUST RED			+	3		
Takeoff flap setting (EFB).....Call	+			1		
PREV page (Takeoff ref ½).....Push Takeoff flap setting (CDU).....Enter			+	1		
Takeoff CG.....Call Call takeoff CG from the loadsheet / data link loadsheet.	+			1		
Takeoff CG.....Enter			+	1		
STABILIZER TRIM.....Set	+			1		
Takeoff speeds V1, VR, V2 (EFB)...Call	+			3		
Takeoff speeds V1, VR, V2 (CDU).....Enter			+	3		
CDU display.....Set Normally the PF selects the TAKEOFF REF page. Normally the PM selects the LEGS page.	+	+		1		
MCP.....Set	+					
AUTOTHROTTLE.....ARM	+			1		
V2 on IAS/MACH selector.....Set	+			1		
LNAV if needed.....Arm	+			1		
VNAV if needed.....Arm	+			1		
Initial HEADING.....Set	+			1		
Initial ALTITUDE.....Set	+			1		
MCP settings.....Verify			+			
AUTOTHROTTLE.....ARM			+	1		
V2 on IAS/MACH selector.....Set			+	1		
LNAV if needed.....Arm			+	1		
VNAV if needed.....Arm			+	1		
Initial HEADING.....Set			+	1		
Initial ALTITUDE.....Set			+	1		
<b>ATC Clearance</b>						
ATC clearance.....Receive	+	+		5		
ATC clearance.....Set or Verify	+	+		5		
<b>Takeoff briefing.....Complete PF</b>	+	+		50		
<b>Before Start Procedure</b>						
"ALL PASSENGERS ON BOARD" report has been received.	+			1		
Flight deck door closed/locked.....Verify			+	1		
Verify that the LOCK FAIL light is extinguished.			+	1		
Exterior doors closed.....Verify			+	12		
Flight deck windows closed and .....Verify	+	+		1		
Clearance to pressurize hydraulic system from ground handling personnel .....Obtain. If pushback is needed: Nose gear steering lockout pin is installed.....Verify	+			2		
LEFT and RIGHT CENTER FUEL PUMPS switches.....ON			+	2		
Verify that the LOW PRESSURE lights illuminate momentarily and then extinguish.			+	2		
AFT and FORWARD FUEL PUMPS switches.....ON			+	4		
Verify that the LOW PRESSURE lights are extinguished.			+	4		
System A HYDRAULIC PUMP switches – OFF			+	2		
Verify that the system A pump LOW PRESSURE lights are illuminated			+	2		
System B ELECTRIC HYDRAULIC PUMP switch – ON			+	1		
Verify that the system B electric pump LOW PRESSURE light is extinguished.			+	1		

Verify that the brake pressure is 2,800 psi minimum.		+		1		
Verify that the system B pressure is 2,800 psi minimum		+		1		
Each trim freedom of movement.....Check	+			3		
STABILIZER TRIM check – UNITS	+			1		
Set the trim for takeoff.	+			1		
Verify that the trim is in the green band.	+			1		
AILERON trim – 0 units	+			1		
RUDDER TRIM – 0 units	+			1		
Transponder in ALT OFF.....Set		+		1		
Call: “BEFORE START CHECKLIST”	+			1		
BEFORE START checklist.....Perform Второй пилот зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение			+	11		
MOBILES.....OFF ALL	+	+		1		
FLIGHT DECK DOOR..... CLOSED AND LOCKED CM2		+		1		
FUEL ..... KGS, PUMPS ON CM2		+		7		
PASSENGER SIGNS ..... CM2		+		1		
WINDOWS ..... LOCKED BOTH	+	+		1		
MCP ..... V2 , HDG , ALTITUDE CM1	+			3		
TAKEOFF SPEEDS .....V1 , VR , V2 PF	+			3		
CDU PREFLIGHT.....COMPLETED BOTH		+	+	1		
RUDDER AND AILERON TRIM.....FREE AND ZERO CM1	+			2		
TAXI BRIEFING ..... COMPLETED PF	+			1		
ANTI-COLLISION LIGHT..... ON CM2		+		1		
Call: “REQUEST PUSHBACK / START UP CLEARANCE	+			1		
Доложить ATC стоянку, код погоды, запросить разрешение на буксировку и запуск двигателей			+	5		
ATC start up clearance.....Obtain			+	4		
<b>БУКСИРОВКА И ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ – 8 МИН</b>						
<b>Pushback or Towing Procedure</b>						
Communications with ground handling personnel .....Establish	+			1		
PARKING BRAKE.....Set or release	+			1		
Tow bar is disconnected.....Verify	+			1		
Nose gear steering lockout pin is removed.....Verify	+			1		
System A HYD PUMPS switches.....ON			+	2		
Verify that the system A pump LOW PRESSURE lights are extinguished			+	2		
Verify that the system A pressure is 2800 psi minimum.			+	1		
<b>Engine Start Procedure</b>						
Announce start sequence for the ground personnel: “START ENGINE №2”	+			1		
Secondary engine display.....Select			+	1		
Air conditioning PACK switches.....OFF			+	2		
Call “START ENGINE № 2 “	+			1		
Elapsed Time.....Start			+	1		
CHRONO.....Start			+	1		
ENGINE START switch.....GRD			+	1		
Verify that the N2 RPM increases.			+	1		
When N1 rotation is seen and N2 is at 25%, Engine start lever.....IDLE	+			1		
SPAR VALVE CLOSED light transitions from dim to bright and then extinguishes.....Verify	+			1		
FUEL FLOW and EGT indications.....Monitor	+	+		2		
At 56% N2: ENGINE START switch moves to OFF.....Verify			+	1		
START VALVE OPEN alert extinguishes.....Verify			+	1		
CHRONO.....Stop			+	1		
Call: «STARTER CUTOUT»			+	1		
N1, N2, EGT, FUEL FLOW AND OIL PRESSURE for normal indications while the engine accelerates to a stable idle.....Monitor	+	+		5		
the engine is stable at idle and start limit redline EGT indication has extinguished	+	+		2		
The other engine.....Start						
Announce start sequence for the ground personnel: «START ENGINE № 1 «	+			1		
Secondary engine display.....Select			+	1		
Air conditioning PACK switches.....OFF			+	2		
Call «START ENGINE № 1 «	+			1		
Elapsed Time.....Start			+	1		
CHRONO.....Start			+	1		
ENGINE START switch.....GRD			+	1		
Verify that the N2 RPM increases.			+	1		
When N1 rotation is seen and N2 is at 25%, Engine start lever.....IDLE	+		+	1		
SPAR VALVE CLOSED light transitions from dim to bright and then extinguishes.....Verify	+			1		

FUEL FLOW and EGT indications.....Monitor	+	+		2		
At 56% N2: ENGINE START switch moves to OFF.....Verify		+		1		
START VALVE OPEN alert extinguishes.....Verify		+		1		
CHRONO.....Stop		+		1		
Call: «STARTER CUTOUT»		+		1		
<b>Before Taxi procedure</b>						
GENERATOR 1 and 2 switches.....ON		+		2		
PROBE HEAT switches.....ON		+		2		
WING ANTI-ICE switch.....As needed		+		1		
ENGINE ANTI-ICE switches.....As needed		+		2		
PACK switches.....AUTO		+		2		
ISOLATION VALVE switch.....AUTO		+		1		
APU BLEED air switch.....OFF		+		1		
APU switch.....OFF		+		1		
Engine START SWITCHES.....CONT		+		2		
Ground equipment is clear.....Verify	+	+		1		
Call: «FLAPS « as needed	+			1		
Ground personnel.....Release	+			1		
MFD SYS switch.....Push	+			1		
Flight controls.....Check	+			6		
FLAP lever.....Set as needed		+		1		
LE FLAPS EXT green light is illuminated.....Verify		+		1		
Lower display unit.....Blank	+			1		
RECALL.....Check	+					
Verify that all system annunciator panel lights illuminate and then extinguish	+	+		1		
EFB AIRPORT MAP application.....As desired	+	+		1		
Call: "BEFORE TAXI CHECKLIST"	+			1		
BEFORE TAXI checklist.....Perform						
Второй пилот зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение	+			10		
GENERATORS ..... ON CM2		+		2		
PROBE HEAT ..... ON CM2		+		2		
ANTI-ICE ..... CM2		+		2		
ISOLATION VALVE .....AUTO CM2		+		1		
ENGINE START SWITCHES .....CONT CM2		+		2		
RECALL.....CHECKED BOTH	+	+		1		
AUTOBRAKE.....RTO CM2		+		1		
ENGINE START LEVERS..... IDLE DETENT CM1	+			2		
FLIGHT CONTROLS..... CHECKED CM1	+			1		
GROUND EQUIPMENT..... CLEAR CM1	+			1		
«Запросить разрешение на руление»	+			1		
Доложить АТС ШЕРЕМЕТЬЕВО ПЕРОН : «Готовы к рулению»		+		1		
Получить разрешение на руление, номера рулежных дорожек, частоту связи с ШЕРЕМЕТЬЕВО РУЛЕНИЕ		+		4		
Подтвердить полученное разрешение	+	+		4		
Taxi briefing(if needed).....Update	+			3		
<b>РУЛЕНИЕ – 10 МИН.</b>						
TAXI and TURNOFF lights.....ON	+			3		
Hand signal from ground staff (pin in hand).....Receive	+	+		1		
Clear of obstacles.....Check	+	+		1		
Call: "LEFT SIDE CLEAR, VISUAL SIGNAL RECEIVED"	+			1		
Call: "RIGHT SIDE CLEAR"		+		1		
PARKING BRAKE.....Release	+			1		
Руление выполняет КВС управляя режимом работы двигателей, педалями, ручкой управления и тормозами.						
Установить частоту ШЕРЕМЕТЬЕВО РУЛЕНИЕ		+		4		
Доложить АТС ШЕРЕМЕТЬЕВО РУЛЕНИЕ позывной и местоположение ВС		+		1		
Получить разрешение на руление до предварительного старта ВПП, номера рулежных дорожек	+	+		3		
Подтвердить полученное разрешение		+		3		
КВС продолжает руление	+					
Проверить и доложить "LEFT SIDE CLEAR"	+			2		
Проверить и доложить: "RIGHT SIDE CLEAR"		+		2		
На предварительном старте						
- установить стояночный тормоз	+			1		
- выключить TAXI and TURNOFF lights	+			2		
Доложить АТС позывной и местоположение ВС		+		2		
Получить частоту связи с ШЕРЕМЕТЬЕВО ВЫШКА		+		1		
Подтвердить полученную частоту		+		1		
Доложить АТС ШЕРЕМЕТЬЕВО ВЫШКА позывной и местоположение ВС		+		2		
Получить разрешение на занятие исполнительного старта ВПП, значения скорости и направления ветра	+	+		4		



	Подтвердить разрешение на занятие исполнительного старта ВПП		+		2		
	Включить TAXI and TURNOFF lights	+			3		
	Снять стояночный тормоз	+			1		
	Проверить и доложить "LEFT SIDE CLEAR"	+			1		
	Проверить и доложить: "RIGHT SIDE CLEAR"		+		1		
	КВС продолжает руление на исполнительный старт	+			1		
	<b>Before Takeoff Procedure</b>						
	Verify an increase in engine oil temperature before takeoff.	+	+		2		
	run the engines for at least 2 minutes	+	+		2		
	At complex intersections, the flight crew should verbally coordinate to be sure that the intersection is correctly identified and that the aircraft is transitioning through the intersection to the correct taxiway.	+	+		2		
	If during taxiing "HOLD POSITION" instruction received, after stopping, CM1 switches off TAXI and RWY TURN OFF lights	+			3		
	Switch on TAXI and RWY TURN OFF lights before resuming taxiing.	+			3		
	WX radar.....On	+	+		1		
	Additional takeoff briefing (PF for the flight).....As needed	+			1		
	WXR or TERR switch.....As needed	+	+		1		
	"CABIN READY".....Receive	+	+		1		
	FLAPS takeoff setting.....+.....Verify	+	+		1		
	RTP 1 STANDBY window						
	airborne frequency.....Set / Verify		+		1		
	ФАП -128 п.3.50. Перед взлетом:	+					
	лётный экипаж воздушного судна проверяет установку высотомеров в соответствии	+	+		3		
	КВС убеждается в готовности воздушного судна и членов экипажа воздушного судна к взлету;	+			1		
	КВС убеждается в отсутствии наблюдаемых препятствий впереди на ВПП и по траектории взлета;	+			1		
	КВС убеждается в соответствии фактической погоды минимуму для взлета и состояния ВПП ограничениям лётно-технических характеристик воздушного судна с учетом фактической погоды;	+			1		
	КВС убеждается в отсутствии по траектории полета зон опасных метеорологических явлений;	+			1		
	Call: Before Takeoff Procedure	+					
	Call: "BEFORE TAKEOFF CHECKLIST"	+			1		
	BEFORE TAKEOFF checklist.....Perform						
	Второй пилот зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение			+	3		
	FLAPS .....GREEN LIGHT PF	+			1		
	STABILIZER TRIM.....UNITS PF	+			1		
	TAKEOFF BRIEFING .....COMPLETED PF	+			1		
	Runway and runway entry point are correct.....Verify	+	+		1		
	Notify the cabin crew to prepare for takeoff: FASTEN BELTS.....twice OFF then ON			+	2		
	POSITION light.....STROBE & STEADY			+	1		
	Transponder.....TA/RA			+	1		
	Prior to entering the departure runway check that the approach path is clear of traffic, visually and using TCAS display on ND.	+	+		2		
	The pilot in view of the approach sector verifies and calls "APPROACH PATH CLEAR". The other pilot verifies and calls "CHECK".	+	+		1		
	Both pilots should verify RAAS calls.	+	+		1		
	When the airplane is aligned with the runway centerline ensure the nose wheel steering tiller is released.	+			1		
	Airplane heading agrees with the assigned runway +heading.....Verify	+	+		1		
	Engine run up (when engine anti-ice is required and the OAT is 3°C or below).....Perform	+	+		4		
	Получить разрешение на взлет и номер ВПП	+	+		2		
	Подтвердить разрешение на взлет и номер ВПП		+		2		
	<b>ВЗЛЕТ – 5 МИН.</b>						
	<b>Takeoff Procedure</b>						
	Elapsed Time.....Start	+			1		
	LANDING light switches.....ON	+			2		
	RETRACTABLE lights (if any)....As needed	+			2		
	Call: "TAKE OFF"	+			1		
	Call: "YOU HAVE CONTROL" if CM2 is PF	+			1		
	Call: "I HAVE CONTROL" if CM2 is PF			+	+		
	<i>От начала разбега перед взлетом и до окончания пробега после посадки функции распределяются между пилотом pilotирующим (PF) и пилотом контролирующим (PM). На каждый следующий перелет, как правило, функции меняются между пилотами. В таблице в дальнейшем до окончания пробега описаны функции КВС в качестве PF и второго пилота в качестве PM.</i>						
	Brakes are released.....Verify	+	+		1		
	Thrust levers to approx. 40% N1...Advance	+			2		

Allow the engines to stabilize.	+			2		
Thrust levers to min 70% N1.....Advance	+			2		
Verify T/O configuration warning not present and without delay:	+			1		
TO/GA switch.....Push	+			1		
FMA mode changes.....Verify	+			4		
FMA mode changes.....Verify/Call		+		4		
Correct takeoff thrust is set.....Verify	+	+		2		
Monitor the engine instruments during the takeoff.			+	6		
Adjust takeoff thrust before 60 knots as needed.			+	2		
Call: "THRUST SET"			+	2		
Monitor airspeed. Maintain light forward pressure on the control column.	+				пост	
Monitor airspeed and call out any abnormal indications.			+		пост	
Call: "EIGHTY KNOTS"			+	1		
Verify 80 knots and call "CHECK"	+			1		
FMA mode changes.....Verify/Call			+	2		
Verify the automatic V1 callout or call: "V1"			+	2		
V1 speed.....Verify	+			1		
At VR call: "ROTATE"			+	1		
Monitor airspeed and vertical speed			+	2		
At VR, rotate toward 15° pitch attitude.	+			1		
After liftoff, follow F/D commands.	+				пост	
Special attention should be focused on PFD pitch indication			+	1		
When pitch reaches 8 degrees by PFD with main gears still on the runway call: "PITCH EIGHT"			+	1		
Positive rate of climb.....Establish	+			1		
Positive rate of climb on the altimeter.....Verify			+	1		
Call: "POSITIVE RATE"			+	1		
Positive rate of climb on the altimeter.....Verify	+			1		
Call: "GEAR UP"	+			1		
LANDING GEAR lever.....Set UP			+	1		
Постоянный контроль						
скорости	+	+			пост	
высоты	+	+			пост	
вертикальной скорости	+	+			пост	
тангажа	+	+			пост	
крена	+	+			пост	
курса	+	+			пост	
местоположения самолета	+	+			пост	
параметров работы двигателей			+		пост	
метеобстановки по локатору	+				пост	
рельефа местности по GPWS			+		пост	
движения других воздушных судов по TCAS	+	+			пост	
Постоянное активное управление:						
штурвальной колонкой	+				пост	
штурвалом	+				пост	
Call: "FOUR HUNDRED FEET"			+	1		
Above 400 feet radio altitude call for a roll mode as needed.	+			1		
Roll mode.....Select / Verify			+	1		
VNAV engaged.....Verify			+	1		
CLIMB thrust is .....Verify	+	+		2		
Call: "CLIMB/R-CLIMB/CLIMB1/CLIMB2"			+	1		
Call: "ACCELERATION"			+	1		
LANDING GEAR position.....Verify			+	3		
Verify acceleration at the acceleration height.	+			1		
Call: "FLAPS ONE" according to the flap retraction schedule.	+			2		
checks speed reaches the maneuver speed for the existing flap position and increasing (during take-off)			+	1		
"SPEED CHECKED"			+	1		
"FLAPS ONE"			+	1		
FLAP lever.....Set 1			+	1		
Monitor flaps and slats retraction			+	3		
confirm that the correct selection has been made			+	1		
"FLAPS ONE"			+	1		
Call: "FLAPS UP " according to the flap retraction schedule.	+					
checks speed reaches the maneuver speed for the existing flap position and increasing (during take-off)			+	1		
"SPEED CHECKED"			+	1		
"FLAPS UP"			+	1		

	FLAP lever.....Set UP		+		1		
	Monitor flaps and slats retraction		+		3		
	confirm that the correct selection has been made		+		1		
	"FLAPS UP"		+		1		
	Engage the autopilot when above the minimum altitude for autopilot engagement.	+			1		
	Checks CMD on FMA	+			1		
	Call "COMMAND"	+			1		
	Checks CMD on FMA		+		1		
	Call "CHECK"		+		1		
	Engine BLEEDS.....Set		+		2		
	PACKS are operating.....Verify		+		2		
	DIFF PRESS is positive.....Verify		+		1		
	ENGINE START switches.....As needed		+		2		
	AUTO BRAKE selector.....OFF		+		1		
	LANDING GEAR lever.....OFF (when landing gear retraction is complete)		+		1		
	All steps are done.....Verify	+			9		
	Call: "AFTER TAKEOFF CHECKLIST"	+			1		
	AFTER TAKEOFF checklist.....Perform PM зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение		+		4		
	ENGINE BLEEDS.....ON PM		+		2		
	PACKS..... AUTO PM		+		2		
	LANDING GEAR.....UP AND OFF PM		+		3		
	FLAPS .....UP, NO LIGHTS PM		+		3		
<b>НАБОР ВЫСОТЫ – 15 МИН.</b>							
	<b>Радиосвязь с АТС во время набора высоты</b>						
	Установить частоту АТС		+		4		
	Доложить АТС позывной, местоположение, занимаемую высоту полета		+		3		
	Получить указание о направлении полета и заданном эшелоне полета	+	+		3		
	Подтвердить получение указания о направлении полета и заданном эшелоне полета		+		3		
	Доложить о занятии заданного эшелона полета		+		1		
	Получить частоту следующего сектора АТС	+	+		4		
	Подтвердить частоту следующего сектора АТС		+		4		
	ВСЕГО СВЯЗЬ В ОДНОМ СЕКТОРЕ АТС	+			7		
			+		22		
	<b>Всего за время набора высоты связь устанавливается с 4-мя секторами АТС</b>	+			<b>28</b>		<b>7* 4</b>
			+		<b>88</b>		<b>22 *4</b>
	<b>Выполнение указаний АТС</b>						
	<i>PF: Получить указание о направлении полета и заданном эшелоне полета, установить на MCP заданную высоту полета, нажать VNAV или LCH или V/S на MCP в зависимости от ситуации, проконтролировать включение данного режима на FMA, доложить об установлении заданного эшелона и включении необходимого режима набора. Установить необходимый курс полета на MCP, нажать HDG SEL или LNAV на MCP в зависимости от ситуации или проконтролировать полет на заданную точку. Проконтролировать полет на заданную точку на ND, доложить экипажу о включении соответствующего режима на FMA. Проконтролировать увеличение режима работы двигателей и перевода ВС в набор высоты. За 1000 футов до заданной высоты нажать V/S на MCP, установить вертикальную скорость не более 1400 футов в минуту, проконтролировать включение режима V/S на FMA и уменьшение вертикальной скорости, доложить экипажу о включении режима V/S и установленной вертикальной скорости. Проконтролировать включение режима ALT ACQ на FMA, доложить экипажу о включении режима ALT ACQ. Проконтролировать включение режима ALT HOLD на FMA и занятие заданного эшелона, доложить экипажу о включении режима ALT HOLD.</i>	+			26		
	<i>PM: Получить указание о направлении полета и заданном эшелоне полета, подтвердить АТС получение указания о направлении полета и заданном эшелоне полета. Проконтролировать установку на PFD заданной высоты полета, проконтролировать включение данного режима на FMA, подтвердить экипажу об установлении заданного эшелона и включении необходимого режима набора. Проконтролировать установление необходимого курса полета на MCP, включение необходимого режима на FMA, проконтролировать полет на заданную точку на ND, подтвердить экипажу о включении соответствующего режима на FMA. Проконтролировать увеличение режима работы двигателей и перевода ВС в набор высоты. За 1000 футов до заданной высоты доложить «1000 TO LEVEL OFF», проконтролировать включение режима V/S на FMA и уменьшение вертикальной скорости, подтвердить экипажу о включении режима V/S. Проконтролировать включение режима ALT ACQ на FMA, подтвердить экипажу о включении режима ALT ACQ. Проконтролировать включение режима ALT HOLD на FMA и занятие заданного эшелона, подтвердить экипажу о включении режима ALT HOLD.</i>		+		24		
		+			<b>208</b>		<b>28 *8</b>

	<b>Всего за время набора высоты экипаж выполняет в среднем восемь указаний АТС о направлении полета и наборе эшелона из-за большой загруженность московского авиаузла</b>		+		192		24*8
	<b>Climb and Cruise Procedure</b>						
	Постоянный контроль						
	скорости	+	+		пост		
	высоты	+	+		пост		
	вертикальной скорости	+	+		пост		
	тангажа	+	+		пост		
	крена	+	+		пост		
	курса	+	+		пост		
	местоположения самолета	+	+		пост		
	параметры работы двигателей		+		пост		
	метеобстановки по локатору	+			пост		
	рельефа местности по GPWS		+		пост		
	движения других воздушных судов по TCAS	+	+		пост		
	AT TRANSITION ALTITUDE / HEIGHT Call: "TRANSITION"		+		1		
	Call: "SET STANDARD"	+			1		
	Altimeter(s) to STANDARD.....Set	+			2		
	Altimeter(s) to STANDARD.....Set		+		1		
	All altimeters.....Crosscheck		+		3		
	Call: "STANDARD SET, CROSSCHECKED"		+		1		
	Announce: "FLIGHT LEVEL ONE HUNDRED" or "TEN THOUSAND FEET"		+		1		
	LANDING, RWY TURNOFF and TAXI light switches.....OFF		+		7		
	FASTEN BELTS selector.....As needed		+		1		
	Cabin pressurization.....Check		+		1		
	Check when a center tank fuel pump LOW PRESSURE light illuminates		+		1		
	Set both center tank fuel pump switches to OFF when a center tank fuel pump LOW PRESSURE light illuminates if the center tank is empty.		+		2		
	<b>ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ – 65 МИН.</b>						
	<b>CRUISE FL</b>						
	Проконтролировать включение или включить соответствующие режимы на MCP и занятие заданного эшелона, доложить экипажу и подтвердить о включении режимов на FMA.	+	+		7		
	<b>После занятия заданного эшелона полета и каждый час полета:</b>						
	- Сверить показания высотомеров	+	+		3		
	- Aircraft Trimming ..... Check	+			3		
	- Выполнить проверку работы систем ВС и необходимой конфигурации систем Perform a systems check to verify proper systems configuration. - Check and balance fuel if needed - Check fuel temperature - Check Anti-Ice System switches position - Check Air Conditioning System - Check Pressurization System - Check Engine Start Switches position - Check RECALL - Check Engine parameters - Check 121,5 on VHF No. 2			+	70		
	Заполнить TLB (бортжурнал) и справку для расшифровки	+			17		
	Заполнить полетное задание, OFP (план полета)		+		120		
	EFB for enroute navigation.....Prepare	+	+		1		
	Cruise briefing.....Complete						
	действия в случае отказа двигателя;	+	+		10		
	- действия в случае аварийного снижения;	+	+		12		
	- участки с безопасными высотами по маршруту более 10 000 футов;	+	+		1		
	- анализируется погода на запасных аэродромах по маршруту;	+	+		2		
	- другие особенности полета на усмотрение экипажа.	+	+		2		
	<b>Радиосвязь с АТС во время горизонтального полета</b>						
	Установить частоту АТС		+		4		
	Доложить АТС позывной, местоположение, эшелон полета		+		3		
	Получить подтверждение об установлении радиолокационного контроля и о выдерживании заданного эшелона полета	+	+		2		
	Подтвердить получение указания о выдерживании заданного эшелона полета		+		2		
	Доложить о пункте выхода из зоны АТС		+		2		
	Получить частоту следующего сектора АТС	+	+		4		
	Подтвердить частоту следующего сектора АТС		+		4		
	<b>ВСЕГО СВЯЗЬ В ОДНОМ СЕКТОРЕ АТС</b>	+			6		
			+		21		
	<b>Всего за время набора высоты связь устанавливается с 6-ю секторами АТС</b>	+			36		6*6

			+		126		21 *6
	Как правило полет на эшелоне выполняется по запрограммированному маршруту. Однако экипаж дополнительно выполняет действия по изменению эшелона полета или скорости полета для обеспечения необходимого интервала между ВС, изменение направления для обхода зон опасных метеоявлений и др.	+	+		20		
	Постоянный контроль						
	скорости	+	+		пост		
	высоты	+	+		пост		
	вертикальной скорости	+	+		пост		
	тангажа	+	+		пост		
	крена	+	+		пост		
	курса	+	+		пост		
	местоположения самолета	+	+		пост		
	параметры работы двигателей		+		пост		
	метеобстановки по локатору	+			пост		
	рельефа местности по GPWS		+		пост		
	движения других воздушных судов по TCAS	+	+		пост		
	Получить погоду на запасных аэродромах по маршруту (2)	+	+		40		
<b>ПОДГОТОВКА К СНИЖЕНИЮ – 10 МИН.</b>							
	<b>Descent Procedure</b>						
	Weather at destination .....Obtain	+	+		30		
	Weather at alternates (2).....Obtain	+	+		40		
	Electronic Flight Bag.....Prepare	+	+		5		
	RECALL.....Push	+			1		
	The system annunciator lights.....Review	+			1		
	MFD CANCEL/RECALL switch.....Push	+			1		
	Autoland advisory messages.....Verify	+			1		
	Landing altitude.....Verify	+			1		
	The system annunciator lights.....Review		+		1		
	Autoland advisory messages.....Verify		+		1		
	CDU.....Set						
	DEP / ARR key – Push	+			1		
	Select the runway, arrival and approach routing.	+			3		
	Verify or enter the correct RNP for the arrival (if required).	+			1		
	LEGS key – Push	+			1		
	Verify LEGS page versus the approach chart. Use ND in PLN mode as necessary. Speed modifications are allowed as long as the maximum published speed is not exceeded.	+			15		
	DES key – Push	+			1		
	Verify descent speed, speed restriction, descent forecast.	+			12		
	INIT REF key – Push	+			1		
	Expected landing GROSS WT .....Enter	+			1		
	LANDING REF:	+					
	QNH (QFE).....Select / Verify	+			1		
	FLAP / SPEED.....Enter	+			1		
	NAVIGATION radios and COURSE for the approach.....Set / Verify	+	+	3			
	RADIO / BARO MINIMUMS as needed for the approach.....Set	+	+	1			
	QNH (QFE) setting.....Preselect	+	+	1			
	OPT EFB landing performance, Vref, required landing distance .....Calculate / Verify	+	+	17			
	AUTOBRAKE selector.....Set	+		1			
	FMC loading.....Verify		+		38		
	Approach briefing.....Perform	+	+	50			
	Call: "DESCENT CHECKLIST"	+					
	DESCENT checklist.....Perform		+				
	PM зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение						
	PRESSURIZATION..... LAND ALT PM		+		1		
	RECALL.....CHECKED BOTH	+	+		1		
	AUTOBRAKE ..... PM		+		1		
	LANDING DATA:						
	VREF 30/40 , MINIMUMS RADIO/BARO .. BOTH	+	+		2		
	APPROACH BRIEFING.....COMPLETED PF	+			1		
	Call: "DESCENT CHECKLIST COMPLETED "		+		1		
<b>СНИЖЕНИЕ – 20 МИН.</b>							
	Радиосвязь с АТС во время снижения аналогична радиосвязи с АТС во время набора высоты. Всего во время снижения связь устанавливается с двумя секторами АТС	+			14		7* 2
			+		44		22 *2
		+			104		26 *4

	Выполнение указаний АТС во время снижения аналогично выполнению указаний АТС во время набора высоты. Всего во время снижения около четырех таких указаний по изменению высоты, направления, скорости полета.		+		96		24 *4
	Постоянный контроль						
	скорости	+	+		пост		
	высоты	+	+		пост		
	вертикальной скорости	+	+		пост		
	тангажа	+	+		пост		
	крена	+	+		пост		
	курса	+	+		пост		
	местоположения самолета	+	+		пост		
	параметры работы двигателей		+		пост		
	метеобстановки по локатору	+			пост		
	рельефа местности по GPWS		+		пост		
	движения других воздушных судов по TCAS	+	+		пост		
	Announce: "FLIGHT LEVEL ONE HUNDRED" or "TEN THOUSAND FEET"		+		1		
	LANDING, RWY TURNOFF light switches.....ON		+		6		
	TAXI light switches.....ON		+		1		
	LOGO light switch.....As needed		+		1		
	FASTEN BELTS selector.....Verify ON		+		1		
	Call: "TRANSITION"		+		1		
	Call: "SET QNH (QFE)        "	+			1		
	Altimeter(s) to QNH (QFE).....Set	+			2		
	Altimeter(s) to QNH (QFE).....Set		+		1		
	All altimeters.....Crosscheck		+		3		
	Call: "QNH (QFE)        SET, CROSSCHECKED"		+		1		
	Call: "APPROACH CHECKLIST"	+					
	APPROACH checklist.....Perform PM зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение			+			
	ALTIMETERS ..... BOTH	+	+		3		
<b>ЗАХОД НА ПОСАДКУ И ПОСАДКА – 5 МИН.</b>							
	Радиосвязь при заходе на посадку - 2 сектора АТС	+			14		7* 2
			+		44		22 *2
	Выполнение указаний АТС	+			52		26 *2
			+		48		24 *2
	CABIN READY" .....Recieve	+	+		1		
	Call: "FLAPS ONE "	+			1		
	Call: SPEED CHECKED		+		1		
	PM checks that speed approaching, and before decelerating below, the maneuver speed for the existing flap position (approach).			+	1		
	PM selects the flap lever position			+	1		
	Monitor flaps and slats extension			+	3		
	replies to confirm that the correct selection has been made			+	2		
	Call: FLAPS ONE SET			+	1		
	ON MCP set speed FLAPS ONE	+			1		
	ON PFD check speed FLAPS ONE	+			1		
	Call: SPEED FLAPS ONE SET	+			1		
	ON PFD check speed FLAPS ONE			+	1		
	Call: CHECKED			+	1		
	Call: "FLAPS FIVE"	+			1		
	Call: SPEED CHECKED			+	1		
	PM checks that speed approaching, and before decelerating below, the maneuver speed for the existing flap position (approach).			+	1		
	PM selects the flap lever position			+	1		
	Monitor flaps and slats extension			+	3		
	replies to confirm that the correct selection has been made			+	2		
	Call: FLAPS FIVE SET			+	1		
	ON MCP set speed FLAPS FIVE	+			1		
	ON PFD check speed FLAPS FIVE	+			1		
	Call: SPEED FLAPS FIVE SET	+			1		
	ON PFD check speed FLAPS FIVE			+	1		
	Call: CHECKED			+	1		
	ILS is tuned and identified.....Verify	+	+		1		
	LOC and G/S pointers, or anticipation cues are shown.....Verify	+	+		2		
	APPROACH mode.....Arm	+			1		
	Проверить VOR/LOC ARM и G/S на FMA	+			2		

Call: VOR/LOC ARM G/S ARM	+			2		
Проверить VOR/LOC ARM и G/S на FMA		+		2		
Call: CHECKED		+		1		
At first positive inward motion of LOC pointer		+		1		
Call: "LOCALIZER ALIVE"		+		1		
Localizer is captured.....Verify	+	+		1		
Final approach course heading.....Verify	+	+		1		
At first positive inward motion of G/S pointer		+		1		
Call: "GLIDESLOPE ALIVE"		+		1		
Call: "GEAR DOWN", "FLAPS 15"	+			1		
LANDING GEAR lever.....Set DN		+		1		
Verify that the green landing gear indicator lights are illuminated.		+		3		
Call: SPEED CHECKED		+		1		
PM checks that speed approaching, and before decelerating below, the maneuver speed for the existing flap position (approach).			+	1		
PM selects the flap lever position		+		1		
Monitor flaps and slats extension		+		3		
replies to confirm that the correct selection has been made		+		2		
Call: FLAPS 15 SET		+		1		
ON MCP set speed FLAPS 15	+			1		
ON PFD check speed FLAPS 15	+			1		
Call: SPEED FLAPS 15 SET	+			1		
ON PFD check speed FLAPS 15		+		1		
Call: CHECKED		+		1		
ENGINE START switches .....Set to CONT		+		2		
Notify the cabin crew to prepare for landing: FASTEN BELTS.....twice OFF then ON		+		1		
SPEEDBRAKE lever.....Set to ARMED	+			1		
Verify that the SPEED BRAKE ARMED light is illuminated.	+			1		
At the Final Approach Fix or OM, the crossing altitude.....Verify	+	+		1		
Call: "PASSING FAF (or Fix Name),.... FEET"		+		1		
Call: "CROSSCHECKED"	+			1		
CHECK glideslope capture on FMA	+	+		1		
Call: "FLAPS 30(40) " as needed for landing	+			1		
Call: SPEED CHECKED		+		1		
PM checks that speed approaching, and before decelerating below, the maneuver speed for the existing flap position (approach).			+	1		
PM selects the flap lever position		+		1		
Monitor flaps and slats extension		+		3		
replies to confirm that the correct selection has been made		+		2		
Call: FLAPS 30(40) SET		+		1		
ON MCP set speed FLAPS 30(40)	+			1		
ON PFD check speed FLAPS 30(40)	+			1		
Call: SPEED FLAPS 30(40) SET	+			1		
ON PFD check speed FLAPS 30(40)		+		1		
Call: CHECKED		+		1		
Verify flap position on flap position indicator and confirm numbered flap maneuvering speed bugs on PFD are removed	+	+		2		
Missed approach altitude on the MCP.....Set	+			1		
Call: "LANDING CHECKLIST"	+			1		
LANDING CHECKLIST checklist.....Perform			+	4		
PM зачитывает содержание пунктов, которые требуют проверки и контролирует подтверждение						
ENGINE START SWITCHES.....CONT PF	+			2		
SPEEDBRAKE .....ARMED PF	+			1		
LANDING GEAR.....DOWN PF	+			1		
FLAPS ..... , GREEN LIGHT PF	+			2		
Approach.....Monitor	+	+				
Постоянный контроль						
скорости	+	+			пост	
высоты	+	+			пост	
вертикальной скорости	+	+			пост	
тангажа	+	+			пост	
крена	+	+			пост	
курса	+	+			пост	
положения самолета относительно курсового радиомаяка	+	+			пост	
положения самолета относительно глиссадного радиомаяка	+	+			пост	
режим работы двигателей	+	+			пост	
метеобстановки по локатору	+				пост	
рельефа местности по GPWS		+			пост	
движения других воздушных судов по TCAS	+	+			пост	
положения самолета относительно посадочной полосы	+	+			пост	
AT 1000 FT ABOVE AIRFIELD ELEVATION						
Проверить условия стабилизированного захода	+	+		9		

Call: "ONE THOUSAND-STABILIZED"			+			1		
Autoland status on PFD (if needed)+.....Verify			+			1		
AT DA(H)+80FT call "APPROACHING MINIMUMS"				+		1		
call: "CONTINUE"			+			1		
AT DA(H) call: "MINIMUMS"				+		1		
For a single channel approach, disengage the autopilot and disconnect the autothrottle			+			2		
PF постоянно управляя штурвалом, штурвальной колонкой, режимом работы двигателей, педалями руля направления (перед приземлением), контролируя скорость, вертикальную скорость, положения самолета относительно посадочной полосы выполняет посадку ВС			+				пост	
PM контролирует скорость, вертикальную скорость, положения самолета относительно посадочной, режим работы двигателей, скорость и направление ветра, докладывает об отклонениях.					+		пост	
<b>Landing Roll Procedure</b>								
Thrust levers are closed.....Verify			+			2		
SPEEDBRAKE lever is UP.....Verify			+			1		
SPEEDBRAKE lever is UP.....Verify					+	1		
Call: "SPEEDBRAKES UP"					+	1		
the SPEEDBRAKE lever is not UP: SPEEDBRAKE lever.....Position UP			+			1		
Rollout progress.....Monitor			+		+	10		
Rollout progress.....Monitor			+		+	2		
Manual braking.....Use as needed			+			1		
Call: "MANUAL BRAKING"			+			1		
AUTO BRAKE DISARM light is illuminated.....Verify					+	1		
Without delay, move the reverse thrust levers to the interlocks and hold light pressure until the interlocks release.			+			2		
Verify that the forward thrust levers are closed. When both REV indications are green:					+	4		
Call: "REVERSERS NORMAL"					+	1		
Reverse thrust.....Apply as needed			+					
Call: "SIXTY KNOTS"					+			
By 60 knots, start movement of the reverse thrust levers to reach the reverse idle detent before taxi speed.			+			2		
Before taxi speed, disarm the autobrake.			+			1		
Manual braking.....Use as needed			+			1		
Call: "MANUAL BRAKING"			+			1		
Before turning off the runway, disconnect the autopilot, if an autoland was accomplished.			+			1		
<b>After Landing Procedure</b>								
С этого момента до завершения рейса обязанности распределяются строго между КВС и вторым пилотом								
Радиосвязь с ATC			+			7		
						22		
Run the engines for at least 3 minutes			+		+	1		
Elapsed Time.....Stop			+					
CHRONO.....Start					+	1		
APU.....Start as needed					+	1		
PROBE HEAT.....AUTO					+	2		
ENGINE START switches.....As needed					+	2		
LANDING LIGHTS .....OFF			+			4		
POSITION LIGHT.....STEADY					+	1		
Other lights.....As needed					+	4		
WEATHER RADAR switch.....OFF			+			1		
WEATHER RADAR switch.....OFF					+	1		
AUTOBRAKE selector.....OFF					+	1		
FLAP lever.....UP					+	1		
Transponder .....ALT OFF					+	1		
Call: "LEFT SIDE CLEAR"			+			2		
Call: "RIGHT SIDE CLEAR"					+	2		
Entering the parking gate (stand)			+			3		
RWY TURNOFF, TAXI light switches....OFF								
<b>Shutdown Procedure</b>								
PARKING BRAKE .....Set			+			1		
Verify that the parking brake warning light is illuminated.			+			1		
Electrical power.....Set					+	1		
If APU power is needed:					+	1		
Verify that the APU GENERATOR OFF BUS light is illuminated.					+	1		
APU GENERATOR BUS switches.....ON					+	2		
Verify that the SOURCE OFF lights are extinguished.					+	2		



	If external power is needed: Verify that the GRD POWER AVAILABLE light is illuminated.		+		1		
	GRD POWER switch .....ON		+		1		
	Verify that the SOURCE OFF lights are extinguished.		+		2		
	Electrical power available.....Verify		+		1		
	Engine start levers.....CUTOFF		+		2		
	Elapsed Time.....Stop			+	1		
	<b>IF TOWING IS NEEDED</b>						
	Communication with ground handling personnel.....Establish		+		1		
	Verify that the nose gear steering lockout pin is installed.		+		1		
	If the nose gear steering lockout pin is not used:			+			
	System A HYD PUMP switches.....OFF			+	2		
	Verify that the system A pump LOW PRESSURE lights are illuminated.			+	2		
	PARKING BRAKE.....Set or release		+		1		
	Call via PA: "PARKING POSITION"		+		2		
	FUEL PUMP switches .....OFF			+	5		
	CAB/UTIL power switch.....As needed			+	1		
	IFE/PASS SEAT power switch.As needed			+	1		
	WING ANTI-ICE switch .....OFF			+	1		
	ENGINE ANTI-ICE switches .....OFF			+	2		
	ENGINE HYD PUMPS switches.....ON			+	2		
	ELECTRIC HYD PUMPS switches.....OFF			+	2		
	RECIRCULATION FAN switches.....As needed			+	2		
	Air conditioning PACK switches....AUTO			+	2		
	ISOLATION VALVE switch.....OPEN			+	1		
	Engine BLEED air switches .....ON			+	2		
	APU BLEED air switch.....ON			+	1		
	Exterior lights switches.....As needed			+	4		
	ANTI COLLISION light switch.....OFF			+	1		
	FLIGHT DIRECTOR switches .....OFF		+	+	1		
	Transponder .....STBY			+	3		
	APU switch.....As needed			+	1		
	Call: "SHUTDOWN CHECKLIST"						
	SHUTDOWN checklist.....Perform			+	7		
	FUEL PUMPS .....OFF CM2			+	6		
	PROBE HEAT.....AUTO CM2			+	2		
	HYDRAULIC PANEL ..... SET CM2			+	4		
	FLAPS .....UP CM2			+	1		
	PARKING BRAKE ..... CM1			+	1		
	ENGINE START LEVERS.....CUTOFF CM1			+	2		
	WEATHER RADAR ..... OFF BOTH			+	1		
	Call: "SHUTDOWN CHECKLIST COMPLETED"			+	1		
	Notification from cabin that slides are in disarmed position .....Obtain			+	1		
	FASTEN BELTS switch .....OFF			+	1		
	Оформление документов						
	Заполнение TLB (бортжурнал) и справки для расшифровки полета			+	10		
	Заполнение OFP (плана полета) и задания на полет			+	18		
	<b>ОБРАТНЫЙ ВЫЛЕТ</b>						
	На обратный вылет получают и проверяют следующие документы						
1.	Получите метеоконсультацию, проанализируйте её.		+	+	270		
2.	Получите и проверьте расчет полета и его соответствие Flight Plan		+	+	90		
3.	На основании анализа всей документации и целесообразности использования программы tanking, принятой в авиакомпании (если используется), определите заправку ВС топливом.		+		20		
4.	Примите доклад старшего бортпроводника кабинного экипажа		+		1		
5.	Проверьте и заполните полетные документы (полетное задание, генеральные таможенные декларации). Оформите иммиграционные документы в пограничной и таможенной службах. При необходимости сообщите требуемую для полета информацию старшему бортпроводнику			+	20		
6.	Примите решение на вылет и оформите его в журнале ОПДО с указанием номера OFP и заправки ВС топливом		+		3		
7.							
	На обратный вылет все действия повторяются с момента Предполетный наружный осмотр ВС, за исключением проверки аварийно-спасательного оборудования, судовых документов, замка входной двери, сигнализации сваливания и превышения скорости			+	- 46		
	<b>После возвращения в Шереметьево дополнительно выполняются следующие процедуры</b>						

<b>Secure Procedure</b>							
Выполняется после завершения всех полетов перед покиданием ВС.							
IRS mode selectors.....OFF		+			2		
EMERGENCY EXIT LIGHTS switch....OFF		+			1		
Air conditioning PACK switches.....OFF		+			2		
WINDOW HEAT switches .....OFF		+			4		
EFB power.....OFF		+			1		
All displays.....DIM	+				5		
All displays.....DIM		+			3		
Call: "SECURE CHECKLIST"		+					
SECURE checklist.....Perform		+			4		
IRS.....OFF CM2		+			2		
EMERGENCY EXIT LIGHTS .....OFF CM2		+			1		
WINDOW HEAT.....OFF CM2		+			4		
PACKS.....OFF CM2		+			2		
КВС выполняет послеполетный осмотр (в два раза меньше чем предполетный)		+			???		



### **Приложение 3. Предложения и дополнения в проект приказа Минтруда России «Особенности проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации»**

Разработанный проект приказа Минтруда России «Особенности проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации» (далее – Проект Приказа) направлен на реализацию важнейшей задачи по обеспечению объективной оценки условий труда для данной категории работников.

В целом, оценивая важность и потребность в данном документе, считаем необходимым внести следующие предложения и дополнения в текст Проекта Приказа:

1. На данном этапе предлагаем подготовить и утвердить документ, включающий особенности проведения специальной оценки условий труда только для летных экипажей воздушных судов гражданской авиации и предлагаем изложить название документа и соответствующие положения в самом документе в следующей редакции «Особенности проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации».
2. После абзаца 1 п.4 внести дополнения следующего содержания: «Исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных факторов трудового процесса (тяжесть и напряженность труда) проводятся на всех этапах полета (взлет, набор высоты, горизонтальный полет, снижение, посадка) в эксплуатационном режиме на основании хронометражных исследований (испытаний) в четком соответствии с перечнем трудовых операций (действий), определенных Руководством по летной эксплуатации конкретного типа воздушного судна, а также во время предполетных и послеполетных работ.
3. После абзаца 3 п.12 внести дополнения следующего содержания: «При выполнении полетов членами летных экипажей воздушных судов гражданской авиации на разных типах воздушных судов, окончательная оценка результатов специальной оценки условий труда дается по классу условий труда, установленного на воздушном судне, где определен наиболее вредный класс условий труда».
4. Внести в приложение 2 Проекта Приказа, в части показателей, сенсорных нагрузок следующие предложения и дополнения и читать их в следующей редакции (приложение 2):

**Отнесение условий труда на рабочих местах членов летных экипажей воздушных судов гражданской авиации к классу (подклассу) условий труда по напряженности трудового процесса (сенсорные нагрузки, монотонность нагрузок)**

Наименование показателя	Показатели напряженности труда				
	1 класс	2 класс	3.1 класс	3.2 класс	3.3 класс
<b>Сенсорные нагрузки</b>					
1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	76-85	более 85
2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц	до 75	76 - 175	176 - 300	301-450	более 450
3. Число производственных объектов одновременного наблюдения в среднем за 1 час работы в течение полетного времени, единиц	до 5	6 - 10	11 - 25	26-35	более 35
4. Наблюдение за экранами видеотерминалов и приборами (часы в течение полетного времени):	до 2	до 3	до 4	до 5	более 5
5. Длительность нагрузки на слуховой анализатор (в процентах от полетного времени)	до 25	26 - 50	51 - 75	76-85	более 85
6. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), часов	до 16	до 20	до 25	до 30	более 30

**Приложение 4. Особенности проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах членов летных и кабинных экипажей воздушных судов гражданской авиации**