|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Утверждаю |
|  |  | Генеральный директор ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Моисеенко И.Н. |
|  |  |  |
|  |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. |

АКТ

по результатам эксплуатационных испытаний системы АЗН-В пилотного проекта «Москва-МВЗ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Москва 2015 г.

# Общие положения

## Эксплуатационные испытания системы АЗН-В пилотного проекта «Москва-МВЗ» проводились в границах Московской зоны Единой системы (ЕС) организации воздушного движения (ОрВД) в соответствии с Распоряжением от 20 апреля 2015 г. № 152-р Врио генерального директора ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» В.Р. Гульченко «О проведении эксплуатационных испытаний системы АЗН-В Московской воздушной зоны в рамках пилотного проекта «Москва-МВЗ».

## Комплекс наземных средств вещательного АЗН в Московском районе ЕС ОрВД создан на базе сертифицированных компонентов системы АЗН-В в соответствии с Программой «Внедрение средств вещательного, автоматического зависимого наблюдения (2011 - 2020 годы)», утвержденной Заместителем Минтрансом РФ 19.05.2011, и Планом мероприятий по реализации пилотных проектов внедрения вещательного АЗН в Российской Федерации, утвержденным Федеральным агентством воздушного транспорта 22.12.2011.

## Информация АЗН-В формируется на борту воздушного судна. Бортовые средства АЗН-В технологии 1090ES, по состоянию на июнь 2015 года, размещены на 76% воздушных судов, осуществляющих полеты в Московской зоне ЕС ОрВД. Бортовые средства технологии VDL4 размещены на части воздушных судов, в основном вертолетов, государственной и экспериментальной авиации, осуществляющих полеты, в том числе, в воздушном пространстве класса G района проведения пилотного проекта «Москва-МВЗ».

## На эксплуатационные испытания был предъявлен Комплекс наземных средств вещательного АЗН в Московском районе ЕС ОрВД (КНС АЗН-В), обеспечивающий прием с воздушных судов сообщений АЗН-В, а также формирование и передачу в систему УВД донесений АЗН-В с целью их последующей обработки и отображения на рабочем месте диспетчера УВД.

## В рамках эксплуатационных испытаний использовались следующие вспомогательные средства и системы, поддерживающие функцию АЗН-В:

* цифровая сеть телекоммуникаций филиала «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» (ЦСТ МЦ АУВД), обеспечивающая доставку донесений АЗН-В от наземных станций к системе УВД;
* автоматизированная система управления воздушным движением (АС УВД) Московского УЦ ЕС ОрВД «Синтез-АР4», обеспечивающая обработку и отображение информации наблюдения для использования диспетчером УВД в целях обслуживания воздушного движения;
* экспериментальная наземная станция АЗН-В технологии 1090ES – «Сонар», установленная в здании филиала «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА.

## Эксплуатационные испытания проводились комиссией, назначенной Распоряжением Врио генерального директора ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» В.Р. Гульченко «О проведении эксплуатационных испытаний системы АЗН-В Московской воздушной зоны в рамках пилотного проекта «Москва-МВЗ» от 20 апреля 2015.

## Материально-техническое обеспечение эксплуатационных испытаний, в том числе техническое обслуживание наземных средств вещательного автоматического зависимого наблюдения в соответствии с эксплуатационной документацией, осуществлялось филиалом «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».

## К началу испытаний комиссии были представлены следующие документы:

* Программа и методики эксплуатационных испытаний, проводимых в рамках пилотного проекта «Москва-МВЗ»;
* Проект оснащения Московской воздушной зоны (пилотный проект «Москва- МВЗ») комплексом средств вещательного АЗН;
* Проект оснащения Московского УЦ ЕС ОрВД комплексом средств вещательного АЗН;
* Проект ТТТ на комплекс средств вещательного АЗН Московского УЦ ЕС ОрВД.

# Цель испытаний

## Апробация выбранных технических и технологических решений.

## Проверка работы сервера-коммутатора «Гелиос» в реальных условиях при взаимодействии с различными источниками и потребителями различных производителей.

## Отработка эксплуатационных аспектов использования информации АЗН-В.

## Получение диспетчерской оценки по использованию информации АЗН-В в целях ОВД.

## Оценка готовности комплекса средств вещательного автоматического зависимого наблюдения (системы АЗН-В) к штатной эксплуатации филиалом «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» для предоставления услуг ОВД в рамках приложения АЗН-В-РАД.

# Объект испытаний

## Объектом испытаний является комплекс наземных средств вещательного АЗН в Московском районе ЕС ОрВД (КНС АЗН-В), обеспечивающий функцию АЗН-В и включающий в себя:

### Сеть наземных станций АЗН-В технологий 1090ES и VDL4, в составе:

* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП Кромы;
* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП Дзержинск;
* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП Чулково;
* МВРЛ «Аврора» со встроенным каналом приема сигналов АЗН-В технологии 1090ES, установленная на позиции РЛП Ряжск;
* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП Сафоново;
* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП Бежецк;
* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП Таловая;
* НС АЗН-В технологии 1090ES – «НС-1», установленная на позиции РЛП  
  Лира-А10 а/п Домодедово ;
* НС АЗН-В технологии VDL4 – «Пульсар-Н», установленная на позиции РЛП Шереметьево;
* НС АЗН-В технологии VDL4 – «Пульсар-Н», установленная на позиции РЛП Домодедово;

### Сервер-коммутатор (СК) «Гелиос», предназначенный для обеспечения функции маршрутизации данных АЗН-В, а также функции фильтрации повторяющихся донесений АЗН-В.

# Условия проведения испытаний

## Испытания проводились в период с 20 апреля по 30 мая 2015 года на базе филиала «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» (г. Москва).

## Испытания проводились членами испытательной бригады в составе специалистов ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», филиала «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» и филиала «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА.

## Испытания проводились в соответствии с Программой и методиками, уточненными решением комиссии по проведению эксплуатационных испытаний (Протокол №1 от 22.05.2015).

## При проведении испытаний комиссия руководствовалась следующими документами:

* Программой и методиками эксплуатационных испытаний, проводимых в рамках пилотного проекта «Москва-МВЗ»;
* Проектом оснащения Московской воздушной зоны (пилотный проект «Москва- МВЗ») комплексом средств вещательного АЗН.

# РезультатЫ испытаний

## Программа эксплуатационных испытаний системы АЗН-В пилотного проекта «Москва-МВЗ», выполнена в полном объеме.

## Проверки осуществлялись в соответствии с уточненными решением комиссии по проведению эксплуатационных испытаний (Протокол №1 от 22.05.2015) «Программой и методиками эксплуатационных испытаний, проводимых в рамках пилотного проекта «Москва- МВЗ».

## Результаты проверок оформлены протоколами №№ 1-16, приведенными в Приложении В к настоящему Акту.

## Все наземные станции АЗН-В из состава КНС АЗН-В не передают донесения категории 247 протокола ASTERIX с информацией об изменении используемой версии протокола ASTERIX.

## Донесения АЗН-В, передаваемые наземными станциями НС-1 и МВРЛ «Аврора» в систему УВД, не содержат всей информации, рекомендуемой в «Проекте оснащения Московского УЦ ЕС ОрВД комплексом средств вещательного АЗН» (Протокол № 1). В целом, наземными станциями АЗН-В передается примерно половина информационных полей, предусмотренных протоколом ASTERIX категории 021 (версия 2.1).

## Наземные станции АЗН-В НС-1 и МВРЛ «Аврора», в отдельных случаях, осуществляют некорректную обработку информации о показателях качества координатной информации и информации о скорости ВС и передают в донесениях АЗН-В значения, не соответствующие стандартам передачи данных по ЛПД расширенного сквиттера 1090ES: RTCA DO-260, DO-260A и DO-260B.

## Наземные станции АЗН-В НС-1 передают в систему УВД по протоколу ASTERIX категории 21 завышенные значения параметра NUCp в сравнении с реально оцененными на борту ВС и получаемыми той же системой УВД в донесениях, поступающих от МВРЛ «Аврора».

## Наземные станции АЗН-В НС-1 и МВРЛ «Аврора» не передают в донесениях АЗН-В значений параметров SDA и GVA, транслируемых в сообщениях АЗН-В воздушными судами, оснащенными бортовыми транспондерами системы АЗН-В, версии MOPS 2.

## Эксплуатационные испытания не выявили несоответствия периода обновления критичных с точки зрения горизонтального эшелонирования ВС данных АЗН-В (1090ES/VDL4), требованиям, предъявляемым к этому параметру в рамках приложения АЗН-В-РАД.

## Сравнительная оценка барометрической высоты в донесениях АЗН-В и РЛС выявила редкие аномалии в каналах АЗН-В и РЛС.

## Существующие ВС, оснащенные бортовым оборудованием системы АЗН-В технологии VDL4, не передают в сообщениях АЗН-В показатели качества, соответствующие требованиям, указанным в RTCA DO-242А, а также требованиям совместимости бортовых и наземных подсистем АЗН-В в рамках приложений АЗН-В-РАД и АЗН-В-НРА, указанным в ED-156A.

## В рамках проведения работ по апробации процедур ОрВД с использованием информации АЗН-В, были получены следующие результаты (по экспертизе диспетчеров УВД):

* Информация АЗН-В обладает преимуществами перед традиционной РЛИ в части: повышенного темпа обновления и расширения наблюдения на низкие высоты (недоступные для наблюдения с использованием традиционных РЛС), включая ВП класса G;
* Аномальных режимов работы системы АЗН-В диспетчерами УВД не выявлено;
* Отмечен неудачный выбор цвета для отображения информации АЗН-В (бросающийся в глаза малиновый цвет отметки выбран намеренно для целей апробации процедур ОВД, чтобы в фоновом режиме обратить дополнительное внимание диспетчеров на информацию АЗН-В).

## Одновременно, апробация процедур ОрВД с использованием информации АЗН-В показала, что у части диспетчеров знания, касающиеся АЗН-В, носят общий характер, часто неточный, порождая недоверие в отношении надежности информации АЗН-В и возможности ее безопасного использования при ОВД или, наоборот, завышенные ожидания в отношении содержания поступающей информации.

## Условия полетов в ВП Московского района ЕС ОрВД, а также Московского узлового диспетчерского района (МУДР), по части пунктов (см. протокол №13) не соответствуют требованиям приложения АЗН-В-РАД, предусмотренным документом DO-318.

## Российские требования в отношении ОрВД для целей приложения АЗН-В-РАД, отсутствуют.

## Отсутствует звуковая сигнализация о неисправностях оборудования наземной станции НС-1.

## Отсутствует система контроля состояния ИБП на дистанционном терминале наземной станции НС-1.

## При переполнении жесткого диска наземной станции НС-1 файлами документирования система контроля выдает аварию ДТ.

# Замечания и рекомендации

## Замечания

### Наземные станции АЗН-В, входящие в состав КНС АЗН-В, не передают в протоколе ASTERIX категории 247 информацию об используемых версиях протокола ASTERIX.

### Наземные станции АЗН-В (НС-1), входящие в состав КНС АЗН-В, не передают в донесениях АЗН-В протокола ASTERIX категории 21 поле I021/210, содержащее номер версии MOPS.

### В донесениях АЗН-В от всех наземных станций технологии 1090ES, входящих в состав КНС АЗН-В, передаются значения параметра NACp (12, 13, 14 и 15), зарезервированные в стандартах DO-260A и DO-260B для будущих применений.

### В донесениях АЗН-В от всех наземных станций технологии 1090ES КНС АЗН-В передаются значения параметра NUCp (10, 11 и 12), зарезервированные в стандарте DO-260 для будущих применений.

### Наземные станции АЗН-В НС-1, входящие в состав КНС АЗН-В, передают в донесениях АЗН-В завышенные значения параметра NUCp в сравнении с реально содержащимися в сообщениях АЗН-В, передаваемых ВС.

### В донесениях АЗН-В от всех наземных станций технологии 1090ES КНС АЗН-В передаются значения параметра NUCr (5, 6 и 7), зарезервированные в стандарте DO-260 для будущих применений.

### В донесениях АЗН-В от всех наземных станций технологии 1090ES КНС АЗН-В передаются значения параметра NACv (5, 6 и 7), зарезервированные в стандартах DO-260A и DO-260B для будущих применений.

### Наземные станции АЗН-В (1090ES), входящие в состав КНС АЗН-В, передают в донесениях АЗН-В неверный NIC=12.

### Наземные станции КНС АЗН-В (1090ES) не передают в донесениях АЗН-В второе расширение поля I021/90, содержащее параметр SDA.

### Наземные станции КНС АЗН-В (1090ES) не передают в донесениях АЗН-В второе расширение поля I021/90, содержащее параметр GVA.

### Наземные станции КНС АЗН-В (1090ES) не передают в донесениях АЗН-В поле I021/070, содержащее сквок.

### Наземные станции КНС АЗН-В технологии VDL4, в каждом донесении АЗН-В ASTERIX категории 021, передают в поле I021/090 (биты 2-5) получаемое от ВС постоянное значение 10, не зависящее от качества навигационного сигнала. Не передаются от ВС, участвовавших в эксплуатационных испытаниях, и, соответственно, в КСА УВД показатели качаства: NACP, SIL и NACV.

### Наземные станции НС-1, установленные на позициях:

* РЛП Кромы;
* РЛП Дзержинск;
* РЛП Ряжск;
* РЛП Бежецк;
* РЛП Таловая, -

не синхронизированы к UTC

### Не завершены ПСИ сервера-коммутатора «Гелиос».

## Рекомендации

Рекомендуется:

### Провести проверку используемых наземными станциями (1090ES, VDL4) и сервером-коммутатором «Гелиос» версий протоколов ASTERIX и обеспечить соответствие передаваемых данных требованиям «Проекта ТТТ на комплекс средств вещательного АЗН Московского УЦ ЕС ОрВД»:

* категория 021 – версия 2.1;
* категория 023 – версия 1.2;
* категория 247 – версия 1.2.

### Реализовать конфигурацию наземных станций АЗН-В технологии 1090ES, входящих в состав КНС АЗН-В, обеспечивающую передачу донесений АЗН-В категории 021 в режиме по событию и в объёмах данных, соответствующих рекомендуемым, как указано в пунктах 11.3.2 и 11.3.3 «Проекта оснащения Московского УЦ ЕС ОрВД комплексом средств вещательного АЗН», соответственно для донесений о позиции и скорости.

### Обеспечить формирование и передачу наземными станциями НС-1 и «Аврора», наряду с параметром NIC (поле I021/090 биты 2-5), параметра PIC (третье расширение поля I021/090 биты 5-8).

### Обеспечить передачу наземными станциями НС-1 и «Аврора» вспомогательного бита (SIL-supplement bit), во втором расширении поля I021/90 бит 6, в соответствии с протоколом ASTERIX категории 021.

### Проверить правильность формирования наземными станциями НС-1 и «Аврора» параметра NICbaro при передаче в донесениях АЗН-В на соответствие требованиям ED-129A.

### Детально прописать в эксплуатационной документации на наземные станции (1090ES, VDL4) и сервер-коммутатор «Гелиос» особенности настройки направлений и форматов выдачи информации.

### Провести по теме АЗН-В дополнительное обучение технического и диспетчерского составов персонала МЦ АУВД, подобрав минимально необходимый материал и квалифицированных хорошо ориентирующихся в тематике АЗН-В преподавателей.

### После опубликования Российских требований в отношении ОрВД для целей приложения АЗН-В-РАД, провести проверку и обеспечить соответствие этим требованиям условий ОрВД в Московском районе ЕС ОрВД, а также в МУДР.

# Выводы

## Комплекс наземных средств вещательного АЗН в Московском районе ЕС ОрВД, эксплуатационные испытания выдержал с замечаниями, отмеченными в разделе 6.1 настоящего акта.

## Апробация технических решений, заданных Программой внедрения АЗН, показала:

* правильность в целом принятых технических решений;
* существенные недостатки в части способности наземных станций АЗН-В НС-1 и МВРЛ «Аврора» адекватно декодировать информацию, передаваемую ВС в сообщениях АЗН-В, и формировать и выдавать потребителям донесения АЗН-В, соответствующие актуальной версии MOPS;
* низкую оснащенность ВС бортовым оборудованием системы АЗН-В технологии VDL4;
* отсутствие проблем с ЭМС на позициях РЛП «Домодедово» и РЛП «Шереметьево», где установлены наземные станции АЗН-В технологии VDL4 «Пульсар-Н»;
* несоответствие бортового оборудования АЗН-В (VDL4), использовавшегося в эксплуатационных испытаниях, системным требованиям и требованиям совместимости АЗН-В (DO-242A и ED-156A) в части передачи показателей качества координатной информации и информации о скорости ВС.

## На этапе эксплуатационных испытаний не выявлено каких-либо проблем в работе сервера-коммутатора «Гелиос».

## За время эксплуатации (начиная с 2013 года) оборудования АЗН-В 1090 ES HC-1 и «Аврора» при обслуживании согласно регламенту отказов и неисправностей выявлено не было.

### На дистанционном терминале станции НС-1 необходимо отображать состояние ИБП.

### Необходимо привести станцию НС-1 в единообразное состояние с остальным оборудованием, организовав звуковую сигнализацию о возникающих неисправностях.

### Обеспечить циклическую перезапись файлов документирования станции НС-1, исключив, таким образом, возможность переполнения жёсткого диска.

## По результатам апробации процедур ОрВД с использованием информации АЗН-В диспетчерами, участвовавшими в апробации, дана, в целом, положительная оценка информации АЗН-В и возможности ее использования для решения задач УВД, включая горизонтальное эшелонирование ВС.

## Комплекс наземных средств вещательного АЗН в Московском районе ЕС ОрВД имеет существенные недостатки (см. раздел 6 настоящего акта), не позволяющие использовать информацию АЗН-В, поступающую от КНС для целей диспетчерского ОВД в радиолокационном воздушном пространстве (приложение АЗН-В-РАД).

## Информация АЗН-В технологии VDL4, поступающая от КНС может быть использована для целей полётно-информационного обслуживания и аварийного оповещения.

# Заключение

## Комплекс наземных средств вещательного АЗН в Московском районе ЕС ОрВД может использоваться для целей диспетчерского ОВД после устранения замечаний и реализации рекомендаций, представленных в разделе 6 настоящего Акта.

## Рекомендовать филиалу «НИИ Аэронавигации» ГосНИИ ГА организовать взаимодействие разработчиков бортового оборудования ВС с целью устранения замечания по п.6.1.12.

## Рекомендовать ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» и ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» организовать устранение замечаний и реализацию рекомендаций комиссии в части, касающейся наземных станций АЗН-В НС-1 и «Аврора».

## ООО «Фирма «НИТА» совместно с филиалом «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» в срок до 1 ноября 2015 года завершить ПСИ сервера-коммутатора «Гелиос».

## Акт разослать:

1. Федеральному агентству воздушного транспорта Минтранса России.
2. ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».
3. Филиалу «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».
4. ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей».
5. ЗАО «ВНИИРА-ОВД».
6. ООО «Фирма «НИТА».
7. Филиалу «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Председатель комиссии: |  |  |
| Заместитель директора по РТОП и АС филиала «МЦ АУВД» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» |  | В.В. Кривошеев |
| Заместители председателя комиссии: |  |  |
| Начальник службы ЭС Р и Р |  | М.С. Герш |
| Начальник отдела АЗН ООО «Фирма «НИТА» |  | К.Р. Юмаев |
| Члены комиссии: |  |  |
| Начальник отдела развития РЛ и PH систем ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» |  | А.Б. Слынко |
| Главный специалист дирекции по ОрВД и ИВП ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» |  | И.В. Ситников |
| Начальник группы перспективных систем спутниковой навигации и наблюдения отдела развития РЛ и PH систем ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» |  | В.А. Скачков |
| Ведущий инженер группы перспективных систем спутниковой навигации и наблюдения отдела развития РЛ и PH систем ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» |  | В.Н. Дьяков |
| Заместитель начальника службы ЭС Р и Р |  | В.А. Максимов |
| Ведущий инженер-эксперт ЭТО |  | С.М. Усенко |
| Инженер-эксперт ЭТО |  | В.С. Усенко |
| Ведущий инженер-программист ЭТО |  | А.Ю. Палагин |
| Ведущий инженер службы ЭРЭС |  | А.А. Никитин |
| Начальник службы ЭСПД |  | В.В. Подповедный |
| Заместитель начальника управления СС ЕС ОрВД и ГЛОНАСС ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» |  | Г.И. Сурков |
| Заместитель начальника отдела систем и средств аэронавигации управления СС ЕС ОрВД и ГЛОНАСС ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» |  | А.В. Калач |
| Заместитель начальника отдела системных проектов управления СС ЕС ОрВД и ГЛОНАСС ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей» |  | А.И. Бондаренко |
| Начальник отдела перспективных средств ОрВД филиала «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА |  | И.В. Алипов |
| Инженер отдела внедрения ООО «Фирма «НИТА» |  | Д.В. Бабичев |