

МИНИМУМ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МАКСИМУМА ЗАДАЧ

КАК ИНЖЕНЕРЫ
ОАО «АГАТ – СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»
СУМЕЛИ ЗАМЕНИТЬ ОДНОЙ
МАШИНОЙ ОДИННАДЦАТЬ

Радиорелейная станция (РРС) Р-434 предназначена для организации радиорелейных и кабельных (проводных и волоконно-оптических) цифровых линий связи полевой опорной сети связи Вооруженных Сил (ПОСС ВС), а также для организации линий привязки узлов связи подвижных пунктов управления Вооруженных Сил к ПОСС ВС и сети электросвязи общего пользования.

*Игорь ЖУК,
«Ваيار»*

*Igor ZHUK,
Vayyar*

MINIMUM EQUIPMENT FOR MAXIMUM TASKS

HOW AGAT – CONTROL
SYSTEMS MANAGED TO BUILD
TWO VEHICLES OUT OF 11

The R-434 radio relay station (RRS) is designed to establish radio relay and cable (wire and fibre-optic) digital communication lines of the Armed Forces' field reference network, as well as make bridged taps between communication centres of military mobile command posts and the field reference and public telecom networks.

The station was developed by AGAT – Control Systems JSC, managing company of the Geoinformation Control Systems Holding. While developing the new RRS the company's designers used innovative solutions to meet all requirements of the Belarusian Armed Forces' General Staff and the State Military Industrial Committee and provide top-notch specifications.

Literally, the R-434 can be called an indigenous breakthrough, which is on a par with the best foreign analogues. This is not surprising as the system features a number of innovative patented technologies.



ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Р-434МТ

Габаритные размеры, мм:

в походном положении:

длина	12 800
ширина	2700
высота	4000

Масса платформы в сборке

с шасси МЗКТ-65273-040 не более 32 000 кг

Высота подъема, м, не менее:

по фланцу антенного поста	31
по оси фазового центра нижней антенны	34

Общая высота в развернутом положении 38 м

Номинальная грузоподъемность.....500 кг

Время перевода платформы

в различные положения, мин., не более:

из походного положения в боевое.....	30
из боевого положения в походное.....	30

Привод механизма

развертывания-свертываниягидравлический

SPECIFICATIONS OF THE R-434MT

Overall dimensions, mm:

in the traveling position:

length.....	12,800
width.....	2,700
height.....	4,000

The platform's weight with the MZKT-65273-040

chassis do not exceed..... 32,000 kg

elevation height, m, not less than:

by antenna flange	31
by lower antenna phase centre	34

Total height in the deployed position.....38 m

Nominal load capacity 500 kg

Deployment/displacement time of the platform,

min., not less than:

deployment.....	30
displacement	30

Drive of deployment/displacement

mechanismhydraulic

Новая радиорелейная станция была разработана специалистами ОАО «АГАТ – системы управления» – управляющая компания холдинга «Геоинформационные системы управления». А ее превосходные характеристики – это результат воплощения в жизнь инженерами предприятия новаторских решений и выполнения всех требований, предъявляемых к абсолютно новой РРС представителями Генерального штаба Вооруженных Сил и Государственного военно-промышленного комитета Беларуси.

Р-434, без преувеличения, можно назвать чудом отечественной современной инженерной мысли, она ни в чем не уступает лучшим мировым аналогам. И это неудивительно – в изделии применен целый ряд инновационных запатентованных технологических решений.

The R-434 consists of three main parts:

the R-434A radio relay telecom vehicle (on the MZKT-65273-011 chassis);

the 434MT telescopic antenna mast (on the MZKT-65273-040 chassis);

the R-434PT awning trailer for cables and spare parts (on the MAZ-892600-017 trailer).

It should be observed that the RRS uses chassis developed by Belarusian MZKT and MAZ companies. By the way, this was VOLATAVTO's first experience in developing a telescopic mast with such high performance and a unique deployment/displacement hydraulic system. The mast and the whole R-434 RRS have successfully passed the state trials.



Р-434 состоит из трех основных частей:

- изделие Р-434А – аппаратная радиорелейной телекоммуникационной связи (транспортная база: МЗКТ-65273-011);

- изделие Р-434МТ – мачта телескопическая с антенным постом (транспортная база: МЗКТ-65273-040);

- изделие Р-434ПТ – прицеп тентовый для перевозки кабельного и запасного имущества (прицеп МАЗ-892600-017).

Нетрудно заметить, что все оборудование размещается на транспортных базах, сделанных в производственных цехах белорусских открытых акционерных обществ «МЗКТ» и «МАЗ». Кстати, телескопическая мачта с подобными высокими техническими характеристиками и оригинальным гидравлическим механизмом разворачивания-свертывания создана впервые специалистами минского ОАО «ВОЛАТАВТО». Она успешно прошла государственные испытания, как и вся радиорелейная станция Р-434 в целом.



Подвижная радиорелейная станция Р-434 заменяет на полевом опорном узле связи следующие изделия (к-т – комплект):

аппаратную П-258-24К1 к-т; 3 чел.;
радиорелейную станцию Р-4091 к-т; 4 чел.;
электростанцию Э-3511 к-т; 3 чел.;
аппаратную П-246-01 к-т; 5 чел.;
комбинированную
радиостанцию Р-142Н1 к-т; 3 чел.;
радиорелейную станцию
Р-414 1 к-т (3 машины); 10 чел.;
аппаратную П-255АМ1 к-т; 3 чел.;
прицеп с кабельным имуществом Е5 ...1 к-т;
походную кухню ПК-101 к-т; 1 чел.

– Радиорелейная станция соответствует всем современным требованиям, обладает рядом весьма ценных преимуществ. Среди них можно отметить высокую мобильность и пропускную способность, при этом количество специалистов, необходимых для обеспечения ее работы и обслуживания, минимизировано, – пояснил главный конструктор РРС Р-434 – начальник управления систем и средств связи Олег Прищепный. – На последнем хотел бы акцентировать особое внимание. Одна станция Р-434 в составе двух подвижных единиц и прицепа с экипажем из шести человек заменяет 11 подвижных единиц с экипажем из 32 человек, ранее входивших в состав опорного узла связи!

Применение перспективных телекоммуникационных технологий и современной элементной базы позволило реализовать в станции как функции коммутации каналов, так и функции коммутации пакетов для предоставления перспективных услуг свя-

“The RRS not only meets all modern requirements, but also has a number of quite valuable advantages. They include high mobility and communication capacity, and a minimum crew required to operate and maintain it,” said Oleg Prishchepny, chief designer of the R-434, head of systems and communication equipment department. “The last point is worth paying special attention to. One R-434 station consisting of two mobile units and a trailer with a crew of six replaces the former 11 mobile units with a crew of 32 in a communication centre!”



The R-434 mobile RRS replaces the following systems in a field communication centre:

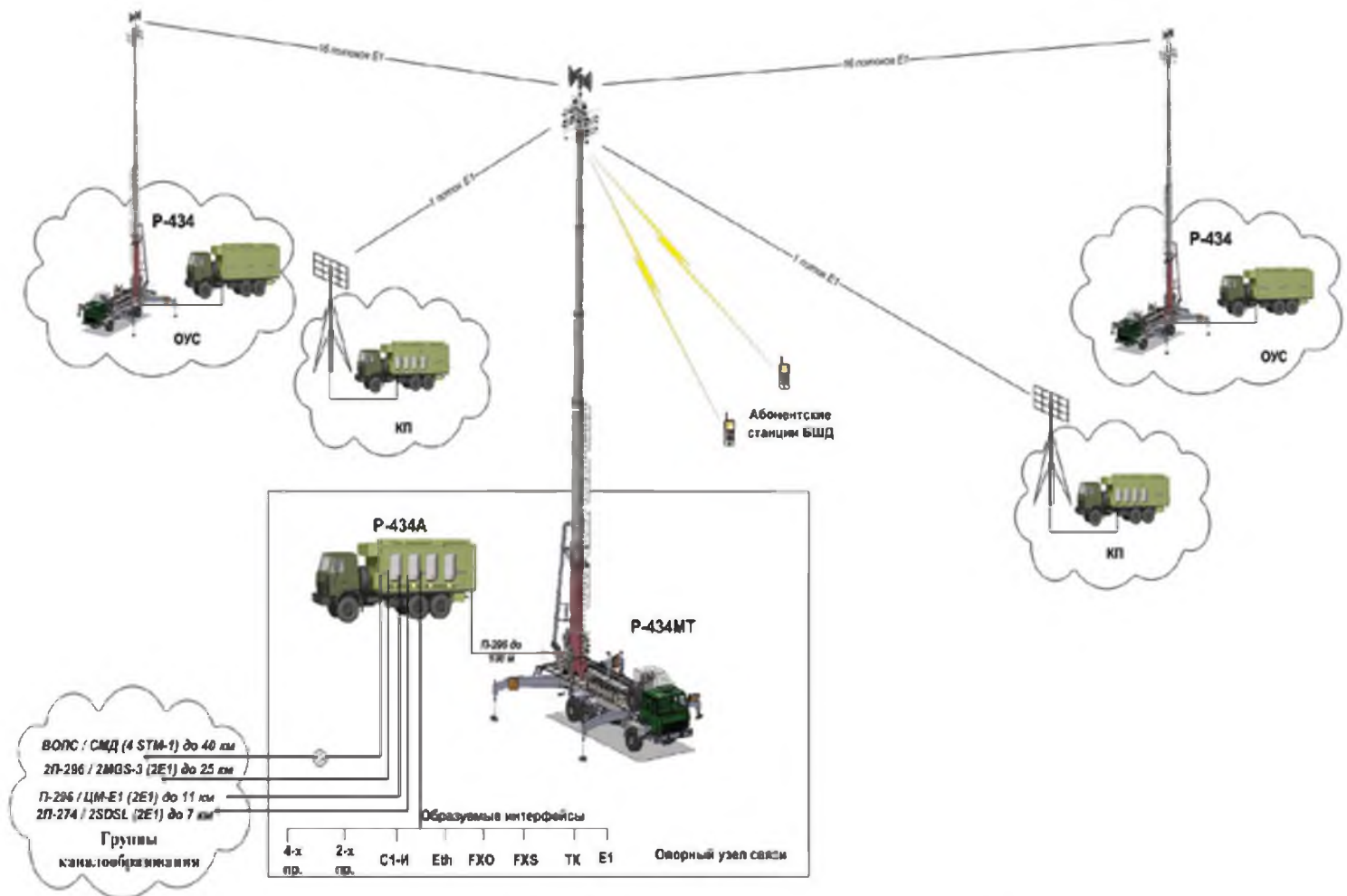
the P-258-24K equipment vehicle1 unit; 3 people;
the R-409 RRS1 unit; 4 people;
the E-351 power station1 unit; 3 people;
the P-246-0 equipment vehicle1 unit; 5 people;
the R-142N combined radio station1 unit; 3 people;
the R-414 RRS1 unit (3 vehicles); 10 people;
the P-255AM equipment vehicle1 unit; 3 people;
the E5 trailer with cable equipment1 unit;
the PK-10 field kitchen1 unit; 1 person.

The application of cutting-edge telecom technologies and modern componentry allowed implementing both channel switching and packet switching functions in the station for providing the Triple Play advanced communication service (voice, video and data). Thus, the RRS's communication systems are capable of switching any kind of traffic and providing IP/Ethernet network routing, besides, they are fully compatible with public telecom and special purpose networks. Due to fruitful cooperation between AGAT – Control Systems and the communications directorate of the Belarusian General Staff, the developers managed to provide the RRS with state-of-the-art reliability.

“We provided automatic reservation of the station's main units and equipped the R-434 with spare parts, tools and accessories, which allow repairing all main units within half an hour,” said Oleg Prishchepny. “If a digital switching system breaks, manual or corded switching of communication channels is available.”

As for the living conditions, the R-434 RRS is completely autonomous and provides places for rest and nutrition.

“The crew compartment has an electric stove and electric kettle and can be equipped with a microwave oven. Three members of the crew can stay here simultaneously, while, for instance, two are on duty at control workstations and one guards the station itself. Mind, the crew consists of six members,” summed up Oleg Prishchepny.



Одна станция Р-434 в составе двух подвижных единиц и прицепа с экипажем из шести человек заменяет 11 подвижных единиц с экипажем из 32 человек, ранее входивших в состав опорного узла связи!

One R-434 station consisting of two mobile units and a trailer with a crew of six replaces the former 11 mobile units with a crew of 32 in a communication centre!

зи «Triple Play» (голос, видео, данные). Таким образом, средства связи станции способны коммутировать любой тип трафика, обеспечивать маршрутизацию в сетях IP/Ethernet и полностью совместимы с сетью электросвязи общего пользования и сетями специального назначения.

Благодаря совместной плодотворной работе инженеров предприятия «АГАТ – системы управления» с представителями управления связи Генерального штаба Вооруженных Сил Республики Беларусь тщательно проработаны вопросы, касающиеся обеспечения надежности станции.

– Мы обеспечили автоматическое резервирование основных узлов и блоков станции, а также обеспечили комплектом ЗИП, который позволяет при необходимости, оперативно (до получаса) восстановить работоспособность всех основных узлов, –

рассказал Олег Прищепный. – В случае аварийного выхода из строя цифрового коммутатора связи в РРС можно использовать ручную, шнуровую коммутацию каналов связи.

Что касается бытовых условий, то радиорелейная станция Р-434 полностью автономна, в ней предусмотрены места для отдыха и питания членов экипажа.

– В отсеке для личного состава есть электроплитка и электрочайник, можно установить микроволновую печь. Здесь одновременно могут находиться трое военнослужащих, например, в то время, когда два человека дежурят на АРМ операторов управления, оборудованных защищенными ПЭВМ, а один – охраняет саму станцию. Напомню, численность экипажа составляет шесть человек, – подытожил Олег Прищепный.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СТАНЦИИ Р-434

Оборудование станции обеспечивает:

- функционирование двух автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов управления, оборудованных защищенными ПЭВМ и соответствующим программным обеспечением;
- организацию двух радиорелейных направлений связи с использованием цифровых радиорелейных станций сантиметрового (4,4–5,0 ГГц) диапазона длин волн Р-424, обеспечивающих работу на скоростях 1xE1, 4xE1, 16xE1;
- организацию двух радиорелейных направлений связи с использованием цифровых радиорелейных станций дециметрового (238–480 МГц) диапазона длин волн Р-429, обеспечивающих работу на скоростях 256, 512, 1024, 2048 кбит/с;
- организацию зон беспроводного широкополосного абонентского доступа с представлением мультисервисных услуг (голос, видео, данные);
- организацию радиосвязи:
 - в УКВ-диапазоне при движении в колонне;
 - в УКВ-, ДЦВ-диапазоне на стоянке при работе станции;
 - при развертывании станции между членами экипажа с помощью абонентских радиостанций;
- организацию четырех линейных оптических интерфейсов уровня STM-1 со стопроцентным аппаратным резервированием по оптическому одномодовому кабелю или формирование восьми линейных оптических интерфейсов уровня STM-1 без аппаратного резервирования;
- организацию двух цифровых систем передачи со скоростью передачи основного цифрового потока 2048 кбит/с и Ethernet 10/100BaseT по кабелю П-296М с отдельными трактами приема/передачи и длиной регенерационного участка до 25 км;
- организацию цифровой системы передачи с возможностью передачи до двух потоков E1 и Ethernet 10/100BaseT по кабелю П-296М с объединенными трактами приема/передачи и протяженностью до 10 км;
- организацию двух SDSL цифровых систем передачи со скоростью передачи основного цифрового потока 2048 кбит/с по кабелю П-274М с объединенными трактами приема/передачи и протяженностью до 5 км;
- мультиплексирование/демультиплексирование образованных цифровых потоков E1 в абонентские интерфейсы C1-И, 2/4-проводные каналы ТЧ, FXO;
- сопряжение 168 синхронных потоков E1 из коммутаторов SDH (основного и резервного) в коммутатор абонентского доступа;
- полностью доступную неблокируемую коммутацию до 24 потоков VC-4 на уровне VC-4, VC-3, VC-12 со стопроцентным аппаратным резервированием;
- конвертирование трафика Ethernet 10/100BaseT в поток E1 и обратно;
- формирование и коммутацию каналов трафика Ethernet с функциями маршрутизации;



- ручную и автоматическую коммутацию каналов и цифровых потоков связи с возможностью их вывода на кабельные вводы станции;
- кросс-коммутацию оптических линий связи цифровых систем передачи с возможностью их вывода на кабельный ввод станции;
- организацию служебной связи по внутриузловым соединительным линиям и образованным каналам связи;
- встроенный функциональный контроль за работой внутреннего и внешнего телекоммуникационного оборудования и состоянием радиорелейных (проводных) линий связи с выдачей результатов контроля на автоматизированное рабочее место оператора;
- организацию выноса трафика Ethernet по кабелю типа П-296;
- шнуровую коммутацию входов/выходов средств измерения;
- измерение основных параметров волоконно-оптических и кабельных линий связи, потоков E1 и каналов тональной частоты;

- юстировку антенн радиорелейных станций с использованием антенно-поворотного устройства при управлении с пульта дистанционного управления;
- техническое сопряжение с аналоговыми и цифровыми каналами связи аппаратуры полевых узлов связи различной принадлежности, стационарных узлов связи пунктов управления Вооруженных Сил и сети электросвязи общего пользования.

Р-434 обеспечивает надежную работу при температуре окружающего воздуха от -40 °С до +50 °С и относительной влажности воздуха 98% при температуре 25 °С.

Электропитание:

- промышленная сеть – 3 x 380 В, 50 Гц;
- дизель-электрический агрегат – 3 x 380 В, 50 Гц;
- аккумуляторные батареи (в течение 1 часа).

Потребляемая мощность – 20 кВт.

Подводя итоги, стоит подчеркнуть: создание радиорелейной станции Р-434 проходило при постоянном сотрудничестве разработчиков с офицерами управления связи Генерального штаба Вооруженных Сил Республики Беларусь. В кратчайшие сроки были воплощены в жизнь все требования будущих потребителей данной продукции, учитывался и мировой опыт ведения современных войн. Актуальность появления многофункциональной РРС, созданной в ОАО «АГАТ – системы управления», объясняет и тот факт, что после полевых испытаний ею заинтересовались зарубежные специалисты. А это значит, что белорусская радиорелейная станция нового поколения Р-434 имеет высокий экспортный потенциал.

SPECIFICATIONS OF THE R-434 RRS

The station provides:

- two control workstations with secure PCs and relevant software;
- establishment of two radio relay information routes using digital SHF (4,4–5,0 GHz) R-424 RRSs, which provide operation at 1xE1, 4xE1 and 16xE1;
- establishment of two radio relay information routes using digital UHF(238–480 MHz) R-429 RRSs, which provide operation at 256, 512, 1,024 and 2,048 kbit/s;
- establishment of broadband wireless loop areas with triple-play services (voice, video and data);
- establishment of:
 - VHF radio communications when moving in a column;
 - VHF and UHF radio communications in stationary position;
 - radio communications between crew members via subscriber radios during the station's deployment;
- establishment of four line optical interfaces of the STM-1 level with 100% hardware reservation via optical single-mode cable or establishment of eight line optical interfaces of the STM-1 level without hardware reservation;
- establishment of two digital transmission systems providing 2,048-kbit/s transfer rate and Ethernet 10/100BaseT via the P-296M cable with separate transceiving paths and the regenerator section length up to 25 km;
- establishment of digital transmission system capable of transferring up to two E1 and Ethernet 10/100BaseT streams via 10-km P-296M cables with combined transceiving paths;
- establishment of two SDSL transmission systems providing 2,048-kbit/s transfer rate via a 5-km P-274M cable with combined transceiving paths;
- multiplexing/ demultiplexing of the established E1 digital streams into S1-I subscriber interfaces and voice frequency and FXO wire channels;
- tracking of 168 E1 synchronous streams from SDH switchers (central and standby) into a subscriber access switcher;
- fully accessible non-locked switching of up to 24 VC-4 streams on the VC-4, VC-3 and VC-12 level with 100% hardware reservation;
- converting the Ethernet 10/100BaseT traffic into the E1 stream and vice versa;
- establishment and switching of the Ethernet channels' traffic with routing functions;
- manual and automatic switching of channels and digital communication streams with the possibility of their drop on the station's cable entry;
- cross-switching of optical communication links of digital transmission systems with the station's capabilities;
- establishment of intercom via intranodal links and the established communication channels;
- inbuilt functional checkout of the internal and external telecom equipment and radio relay (wire) communication lines with the delivery of the results to control workstations;
- organisation of the Ethernet traffic drop via the P-296 cable;
- corded switching of measurement equipment inputs/outputs;
- measurement of fiber and cable lines' main parameters, as well as E1 streams and signaling channels;
- alignment of RRS's antennas using antenna rotator and the remote control board;
- technical adjustment of analogue and digital communication channels with various field communication equipment, stationary signal centres of the Armed Forces' control units and public telecom network.
- The R-434 provides reliable operation at ambient air temperature from -40 °C to +50 °C and relative air humidity of 98% at 25 °C.

**Power supply:**

- industrial network – 3x380 V, 50 Hz;
- diesel-electric unit – 3x380 V, 50 Hz;
- batteries (for 1 hour).

Power consumption – 20 kW.

Summing up, it should be mentioned that the R-434 RRS was developed in close cooperation with the communications directorate of the Belarusian General Staff. Within a short period of time, AGAT – Control Systems managed to fulfil all requirements of potential customers, taking into account the experience of contemporary wars. The versatile RRS is a timely development, which is proved by the interest that foreign specialists demonstrated after the field trials. This means that the new generation R-434 radio relay station has a high export potential.