**ДОКЛАД**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕСТВО – 2012: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**ПРОИЗВОДСТВО БОРТОВОГО НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ГЛОНАСС**

ГРУППА КОМПАНИЙ «ТЕХНОКОМ»

ЧЕЛЯБИНСК, 2012

1. **ВВЕДЕНИЕ (слайд 1)**

Системы спутникового мониторинга и контроля транспорта за последние несколько лет получили широкое распространение на территории РФ, став важной частью ее транспортной системы, значение которой невозможно переоценить. Успех современного хозяйства во многом зависит от эффективного распоряжения имеющимися ресурсами. Это касается как частных предприятий, так и муниципальных образований и государственного сектора. Сегодня, спутниковый мониторинг и контроль охватывает практически все виды транспорта, включая автомобильный, железнодорожный, речной, морской и авиационный. Задачи, решаемые такими системами, многочисленны и разнообразны: управление грузовыми и пассажирскими перевозками, координация действий тревожных служб, контроль эффективности и целевого использования сельскохозяйственной и строительной техники, диспетчеризация городского транспорта и такси, контроль расхода топлива, своевременного выполнения заданий и многое другое. Создание российской глобальной навигационной системы ГЛОНАСС дало новый толчок для развития отечественных систем спутниковой навигации, мониторинга и контроля транспорта.

Производство навигационного оборудования, способного качественно решать всё большее количество возлагаемых на него разнообразных задач – это важный фактор развития навигационного рынка в России и системы ГЛОНАСС в целом.

Сегодня на рынке присутствует достаточно много компаний, производящих навигационное оборудование. Маленькие и большие, производящие от десятков до тысяч терминалов ежемесячно, от простых «коробочек», собранных «на коленке» до моделей, собранных на самых современных производственных линиях и способных решать сложные отраслевые задачи.

Именно о производстве навигационного оборудования на основе технологии ГЛОНАСС пойдет речь в этом докладе.

1. **О ГРУППЕ КОМПАНИЙ «ТЕХНОКОМ» (слайды 2-3)**

Челябинск – это, безусловно, один из самых высокотехнологичных городов России. Неудивительно, что именно в Челябинске производится одна из самых востребованных и распространенных на российском рынке систем спутникового мониторинга и контроля транспорта и персонала на основе ГЛОНАСС/GPS-технологий – «АвтоГРАФ».

Разработчиком и производителем системы «АвтоГРАФ» является челябинская Группа Компаний «ТехноКом», на примере производственной площадки которой основан этот доклад.

Следует сказать, что для Группы Компаний «ТехноКом», этот доклад – большая ответственность, т.к. от Вашего доверия к докладу будет зависеть не только Ваше отношение к нашей компании и к системе «АвтоГРАФ», но и к системам мониторинга других производителей, а также к технологии ГЛОНАСС и к навигационной отрасли в России в целом.

Поэтому, в первую очередь, предлагаю познакомиться с Группой Компаний «ТехноКом».

Итак:

Группа Компаний «ТехноКом» более 19 лет успешно трудится на рынке разработки и серийного производства радиоэлектроники.

Датой основания ООО «ТехноКом» (первой в Группе Компаний «ТехноКом») считается 5 февраля 1993 года. Именно в это время на базе кафедры Радиотехнических Систем Приборостроительного факультета Челябинского Политехнического Института (Южно-Уральского Государственного Университета) образовался коллектив высокопрофессиональных специалистов-электронщиков.

За прошедшие 19 с половиной лет специалистами компании был накоплен огромнейший опыт в разработке и производстве различных радиоэлектронных устройств, который сейчас максимально используется во всех разработках.

Послужной список компании весьма велик:

* Еще задолго до внедрения системы безналичных платежей LICard нами была разработана и реализована система безналичного автоматического отпуска горючего на АЗС «ЛУКОЙЛ». Эта система позволила полностью пресечь факты хищения топлива со стороны операторов, автоматизировать отчетность, минимизировать наличные расчеты. Некоторые, возможно, помнят небольшие желто-коричневые жетоны для автоматического отпуска топлива на заправках ?
* Огромный опыт создания комплексных промышленных систем был приобретен при разработке и внедрении автоматических систем управления техпроцессами на асфальтовых заводах, которые функционируют и по сей день.
* Бесценный опыт в области промышленных измерений дала разработка высокоточных весодозирующих систем отпуска сыпучих продуктов.
* С 1996 года, по заказу завода «ТеплоПрибор», был разработан ряд приборов для измерения, регистрации, сигнализации и регулирования параметров техпроцессов (температуры, влажности, давления, расхода, уровня и т.д.) в металлургической, энергетической, химической, машиностроительной и других отраслях промышленности: Технограф-160М, Альфалог-100М, БПЗС.
* Отдельно хочется отметить регулятор-измеритель универсальный "Контур", прибор с уникальными возможностями регулирования. Именно опыт создания этого прибора позволил нам успешно разработать систему автоматического нивелирования отвала автогрейдера ДЗ-98 «Горизонт», которая успешно работает до сих пор на дорогах Челябинской, Пермской и Волгоградской области.
* Разработано и серийно выпускается устройство «Pinger», предназначенное для мониторинга состояния Ethernet сетей, успешно применяемое широко известной в Челябинске компанией «Интерсвязь».
* В 1997 году был разработан и сертифицирован регулятор света «Свет-300». Несколько лет выпускается универсальный радиопульт LUMAX.
* Не была обойдена вниманием и тема ЖКХ. Был разработан и запущен в серию теплосчетчик «Теплокон» (в настоящее время эта разработка передана для производства в НПП «Технэс-прибор»).
* Сегодня ГК «ТехноКом» участвует в проектах разработки систем передачи данных для ЖКХ и газонефтяной промышленности.

Но вернемся к навигационной тематике:

Следует ли сомневаться, что компания «ТехноКом» подошла к этому проекту вооруженная опытом, накопленным за годы разработки и производства систем измерения, автоматизации и построения больших аппаратно-программных комплексов ? Думаю, нет.

Итак, в 2005 году были разработаны и запущены в серийное производство терминалы спутникового мониторинга автотранспорта серии «АвтоГРАФ-Offline» (Black-Box), а затем и «АвтоГРАФ-GSM» (GPS / GSM / GPRS / SMS), позволяющих осуществлять контроль транспортных средств в режиме реального времени.

Со временем, из ООО «ТехноКом» возник органичный конгломерат компаний, объединенных общей целью и составивших Группу Компаний «ТехноКом».

С вводом в эксплуатацию российской навигационной спутниковой группировки ГЛОНАСС и с появлением первых навигационных приемников, способных работать с этой системой, ГК «ТехноКом» одной из самых первых получила образцы этих приемников и разработала навигационные терминалы, работающие на базе технологии ГЛОНАСС.

Что такое Группа Компаний «ТехноКом» сегодня ? Это:

* Крупнейшая в отрасли сеть региональных дилеров – насчитывающая более 150 компаний.
* 12 региональных складов продукции на территории России осуществляющих поставки по дилерской сети с минимальными временными затратами (заметим, что такой сети складов нет ни у одной конкурирующей компании).
* 8 официальных сертифицированных сервисных центров с правом полноценного гарантийного и негарантийного ремонта и диагностики навигационных терминалов на территории России (и снова следует отметить уникальность такой сети СЦ).
* Коллектив высококвалифицированных разработчиков навигационного ГЛОНАСС-оборудования и программистов, способный решать самые сложные задачи. Большинство специалистов – выпускники Приборостроительного факультета ЮУрГУ. Тесная связь с альма-матер и преподавательским составом, а также единство менталитета инженеров позволяет максимально быстро решать возникающие проблемы на уровне взаимопонимания и взаимодействия в коллективе, что многократно ускоряет разработку и увеличивает качество решений.
* Сборочное производство на территории Республики Казахстан, обеспечивающее союзное государство тысячами терминалов под маркой «АвтоГРАФ-KZ» ежемесячно.
* Собственные производственные сборочные мощности на базе автоматизированных конвейерных сборочных линий MYDATA и парофазной технологией пайки изделий с резервированием производственных мощностей. Производственные мощности располагаются в г. Челябинске что позволяет оперативно реагировать на любые ситуации и нововведения.
* Устойчивый рост объемов производства и продаж, обеспечивая новые рабочие места и расширяя производство.
* Сотрудничество с крупными компаниями федерального значения, осуществляющими навигационные проекты как на территории РФ, так и на территории ближнего и дальнего зарубежья (например, СИТРОНИКС (оф. Партнер) и часть АФК «СИСТЕМА», МТС – проект «НИКА»).
* Участие в совместных проектах российских и зарубежных производителей навигационного ПО и картографического обеспечения, в т.ч. мирового уровня (например, NAVTEQ, Яндекс, 2ГИС).
* Первый и в течение нескольких лет единственный в РФ производитель навигационного оборудования на базе технологии WiFi (АвтоГРАФ-WiFi). Надежность и качество навигационных терминалов АвтоГРАФ-WiFi позволили использовать их в т.ч. для мониторинга в режиме реального времени обслуживающей техники на летных полях крупных аэропортов федерального значения.
* Уникальный опыт производства и использования навигационного оборудования для малой авиации – проект и зарегистрированная торговая марка «Небесный шёпот™». Действуют совместные проекты с авиакомпанией «Челавиа» и с ДОСААФ РФ. Терминалы серии «АвтоГРАФ» неоднократно использовались в расследованиях авиапроисшествий комиссией Международного Авиационного Комитета (МАК). Сейчас терминалы «АвтоГРАФ» находятся на рассмотрении компании «TEKNAM» – одного из крупнейших производителей самолетов малой авиации.
* VIP-партнер известного европейского производителя в области телекоммуникационного оборудования Telit Communications S.p.A., GSM-модемы которого, после успешного осуществления пилотного проекта в России на базе ГК «ТехноКом» успешно применяются многими российскими производителями различного оборудования, в т.ч. и для проекта ЭРА-ГЛОНАСС.
* Один из учредителей и участников сообщества производителей навигационного оборудования и интеграторов – «НАВИТОРИНГ».

Группа Компаний «ТехноКом» постоянно расширяет список номенклатуры навигационных терминалов, а также периферийного оборудования к ним (датчики, дисплеи обмена сообщениями, автоинформаторы, системы учета пассажиропотока и многое другое) на базе самых современных компонентов и информационных технологий.

1. **ПРОИЗВОДСТВО НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ   
   НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЛОНАСС.**

**ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА ОТ ПРОЕКТА ДО ОТГРУЗКИ. (слайды 4-5)**

Производство навигационного оборудования на основе ГЛОНАСС – это сложный процесс, имеющий множество стадий. Здесь нет мелочей. Качество работ на каждой стадии – это залог успеха конечного продукта и эффективности систем на его базе.

Многие небольшие компании, тоже производящие навигационные терминалы, наверняка возразят: «Зачем всё это надо ? Мы прекрасно работаем и без этих этапов, исследований и т.д. …».

Мы ответим: «Мы пришли на этот рынок всерьез и надолго. Мы не ставим перед собой задачу максимально быстро собрать все деньги, до которых сможем сиюминутно дотянуться. Это краткосрочные прибыли. Наша стратегия – долгосрочная работа с клиентами. Наши клиенты и дилеры – залог наших успехов, нашего дальнейшего развития и мы не можем себе позволить подобное отношение к ним. Доверие клиентов легко потерять и крайне тяжело вернуть. Наши клиенты это самая эффективная реклама нашей продукции – ведь именно ‘’сарафанное радио’’ между клиентами является основным драйвером продаж навигационных терминалов в России и вывело нас на лидирующие позиции.» И это правда.

Что-ж, теперь, когда Вы представляете причины, движимые нашей компанией, мы готовы рассказать Вам о «святая святых» – организации процесса производства навигационных терминалов на основе ГЛОНАСС. Поверьте, многие наши конкуренты дорого бы дали, чтобы вместе с Вами услышать этот доклад.

**ЭТАП 1. Сбор информации и аналитика.**

Сбор информации – один из важнейших этапов, т.к. именно от него будет зависеть, будут ли будущие терминалы удовлетворять потребностям рынка и заказчиков, соответствовать нормативным актам и законам, окажутся конкурентоспособными или нет. Ошибки, допущенные на данном этапе, повлияют на весь последующий цикл и, безусловно, окажут негативное влияние на отношение к системе. Вот почему необходимо максимально серьезно отнестись к данному этапу.

Следует заметить, что один из важных факторов успеха системы «АвтоГРАФ» на рынке состоит в том, что ГК «ТехноКом» не пытается диктовать рынку свои условия, а работает «от требований клиентов и дилеров системы». Этот, очевидный казалось бы принцип, нередко упускается другими компаниями производителями.

Из каких стадий состоит данный этап:

* Анализ требований клиентов и дилеров.

(Следует заметить, что один из важных факторов успеха системы «АвтоГРАФ» на рынке заключается в том, что ГК «ТехноКом» не пытается жестко диктовать рынку свои условия, а работает «от требований клиентов и дилеров системы». Этот, очевидный казалось бы принцип, часто упускается из виду многими компаниями производителями, в т.ч. достаточно крупными.)

* Мониторинг рынка и законодательства. Позволяет вовремя реагировать на нормативные акты, ГОСТы и прочие документы определяющие требования к оборудованию.
* Определение перспективных направлений и тенденций.
* Мониторинг изготовителей комплектующих.
* Анализ новых технологий и компонентов.

(Эти три пункта позволяют быть на шаг впереди конкурентов, добавить свою «изюминку»)

* Выработка требований к продукции.

**ЭТАП 2. НИОКР: научные исследования и опытные конструкторские разработки.**

После проведения аналитики и выработки требований в дело вступает конструкторский отдел. Высококвалифицированные инженеры-разработчики, конструкторы и программисты, постоянно проводящие разработки и исследования новых технологий и компонентов, работают над реализацией требований, выработанных на первом этапе, дополняют и расширяют возможности, внедряют новые технологии и компоненты в систему, отсекают бесполезные или тупиковые решения.

Поскольку современная навигационная система на основе ГЛОНАСС – это комплекс, состоящий из аппаратной части, микропрограммы к ней («прошивки») и программного обеспечения для компьютеров с которым работают конечные пользователи системы – разработка ведется сразу по трем направлениям:

1. Разработка аппаратной-части (hardware) состоит из стадий:

* Выбор компонентов
* Разработка схемы устройства
* Разработка печатной платы устройства

1. Разработка микропрограммы для устройства (firmware или «прошивка»)
2. Разработка программного обеспечения для ПК (software)

* Разработка сервисного ПО (серверная часть, программы для настройки и диагностики навигационных терминалов)
* Разработка прикладного ПО (диспетчерское ПО, web-решения для работы через интернет-браузеры, различные модули отчетов, оповещения, работы с картами, отраслевые решения и многое другое)

Очень важно то, что уникальное взаимодействие, сложившееся между сотрудниками и отделами компании позволяет максимально эффективно вести разработку по всем направлениям. Так, например, программисты и разработчики «железа» сами решают между собой, что эффективнее рассчитать в диспетчерском ПО, а что, возможно, стоит рассчитать еще в самом терминале и ввести в прошивку.

**ЭТАП 3. Изготовление и тестирование прототипов в составе системы.**

Безусловно важный этап, на котором проверяется работа и взаимодействие всех трех компонентов системы (направлений), описанных на втором этапе. Определяется соответствие полученного продукта заданным требованиям, выявляются возможные ошибки в работе, проверяются алгоритмы функционирования и предлагаются возможные доработки и улучшения. Этот этап осуществляется как в самой Группе Компаний «ТехноКом», так и региональными дилерами в полевых условиях, а также рядом клиентов, заинтересованных в результатах тестирования и выпуске нового продукта с заданными свойствами.

**ЭТАП 4. Проведение необходимых доработок и окончательная отладка аппаратной и программной части.**

Этот этап по сути представляет из себя усеченную копию этапов 2 и 3. Безусловно, чаще требуются исправления и доработки по одному, максимум двум направлениям, реже – по всем трем. Иногда, в случае нового и сложного продукта, этот этап проводится два и более раз до окончательной отладки системы.

**ЭТАП 5. Подготовка к производству, разработка и отладка техпроцесса.**

Важный этап, на котором определяется, насколько эффективным окажется производственный процесс.

Помимо таких очевидных факторов, как своевременное снабжение производственных мощностей комплектующими, заготовками и т.п., большое внимание уделяется оптимизации технологического процесса, правильности загрузки производственных мощностей, сопряжению с последующими этапами. В этот этап входят такие стадии как:

* Изготовление печатных плат (PCB)
* Закупка и поставка комплектующих
* Изготовление технологической оснастки

Здесь в дело вступают профессиональные технологи производства, которые оптимизируют процесс производства, определяют загрузку производственной линии, подготавливают и настраивают программное обеспечение для сборочных машин, позволяющее максимально эффективно и быстро обеспечить выход продукции в нужном объеме и в заданные сроки не в ущерб другим производимым изделиям (а следует заметить, что на линии Группы Компаний «ТехноКом» производится достаточно большая номенклатуру как собственных изделий, так и контрактная сборка для сторонних компаний).

Изготавливается технологическая оснастка для последующих этапов тестирования и программирования изделий, позволяющая делать это качественно и в максимально короткие сроки, исключая по максимуму влияние человеческого фактора.

Очевидно, ничего хорошего не будет, если неправильно организованный техпроцесс, к примеру, из-за слишком медленного программирования изделий приведет к накоплению изготовленных печатных узлов на складах. Или наоборот: из-за слишком медленной сборки будут бессмысленно простаивать операторы, программирующие и тестирующие изделия. Все должно делаться вовремя.

Фактор своевременного снабжения, практически не требует пояснений. Заметим только, что при достаточно больших объемах производства – в десятки и сотни тысяч изделий одной номенклатурной позиции в год, комплектующие уже нельзя купить со склада, требуется заключать контракты на их изготовление под конкретный проект. Сроки такого изготовления в иных случаях могут доходить до 6…9 месяцев с момента заключения контракта. А если учесть, сколько различных деталей применяется в каждом навигационном терминале – можно представить насколько это серьезно, ведь даже нехватка одного единственного резистора или конденсатора поставит крест на выпуске всей партии изделий.

**ЭТАП 6. Контроль качества изготовления печатных узлов.**

Важный этап, на котором выявляются производственные дефекты и корректируется техпроцесс (в случае необходимости). Контроль качества это комплексный этап, о котором можно говорить очень долго. В него входит контроль автоматическими тестирующими средствами – например, оборудованием оптического контроля и рентген-контроля о котором будет рассказано далее. Также широко применяются контрольные выборки изделий из партии. Для тестирования узлов в условиях изменения температуры в компании есть климатическая камера, в которой можно установить любую необходимую для тестирования температуру, а также провести автоматическое термоциклирование, когда по заданной программе температура изменяется от самой низкой до самой высокой, при которой должно работать изделие. С применением новых миниатюрных компонентов и увеличением объемов производства этот этап становится все более важным и жестким, расширяются процедуры тестирования, приобретается новое оборудование для автоматизации операций на данном этапе.

**ЭТАП 7. Загрузка микропрограмм («прошивки»), тестирование и корпусирование.**

На этом этапе в собранные печатные платы, полученные из производственного отдела, программируются: в них загружаются серийные номера, загрузчики-дешифровщики, необходимые программы («прошивка») для процессора и других компонентов в случае необходимости (например, для навигационного приемника и/или модема, имеющих свои микропрограммы, которые иногда также требуется обновлять).

После этого, ГЛОНАСС-терминалы проходят комплексное тестирование на автоматизированной оснастке. Автоматически проверяются: работа входов и выходов, соединение с сервером через интернет, получение координат от спутников ГЛОНАСС и GPS, работа индикации, функционирование и правильность работы различных интерфейсов и шин данных, голосовая связь и многое-многое другое.

Стоит заметить, что благодаря такой автоматизированной оснастке, процесс проходит максимально быстро и качественно, что особенно важно, при больших партиях изделий. А ведь когда-то голосовая связь проверялась вручную, звонком с мобильного телефона на терминал, а входы – с помощью подсоединенного блока кнопок… Это занимало более десятка минут на один терминал. Теперь все делается автоматически, процесс управляется компьютером и занимает максимум десятки секунд, номера автоматически заносятся в базу данных вместе с параметрами и версией платы, версией «прошивки», идентификатором работника ОТК и т.п.

После этого, платы терминалов, прошедшие тестирование, помещаются в корпус и отправляются на склад.

**ЭТАП 8. Упаковка и отгрузка продукции потребителям.**

Финальный этап долгого и трудного пути от идеи до её материального воплощения в виде законченного изделия, готового нести свою круглосуточную вахту на дорогах нашей Родины и зарубежных стран.

Максимально быстро добраться до потребителя изделиям помогает сеть региональных складов, позволяющих четко планировать необходимые объемы производства и эффективно снабжать дилерскую сеть, интеграторов и клиентов в срок и без лишних расходов на доставку продукции, упрощая логистику и повышая оборачиваемость средств.

1. **СТАДИЯ РАЗРАБОТКИ (слайд 6)**

Вкратце заметим, что залог успешного отдела разработки, это:

* Квалифицированный персонал
* Современное оборудование (осциллографы, частотомеры, генераторы, паяльные станции и многое другое… в компании имеется даже 3D-принтер для прототипирования корпусов и плат методом объемной печати)
* Современная вычислительная техника, позволяющая максимально быстро и без «тормозов» работать с программным обеспечением для разработки и проектирования изделий (к примеру, банальная установка двух мониторов, позволяющая разработчику видеть на одном из них схему, а на другом – печатную плату, ускоряет процесс разработки в разы).
* Современное лицензионное программное обеспечение для разработки электроники от ведущих мировых производителей (поверьте, хотя его стоимость может составлять сотни тысяч рублей, при больших объемах производства и большой номенклатуре изделий – его себестоимость перекладывается на каждое изделие в размере всего лишь нескольких копеек – и это не шутка, а реальный экономический расчет).

1. **ООО «ТЕХНОКОМ-ТЕХНОЛОДЖИ» (слайд 7)**

Вот мы и добрались непосредственно до производственной площадки.

Позвольте представить Вам компанию «ТехноКом-Технолоджи» («ТехноКом-Technology»), входящую в Группу Компаний «ТехноКом» и представляющую собой одну из самых высокотехнологичных производственных площадок по сборке электроники в Российской Федерации.

ООО «ТехноКом-Технолоджи» сегодня, это:

* Производство электроники полного цикла в г. Челябинске
* Собственная роботизированная сборочная линия (добро пожаловать на экскурсию)
* Полный контроль качества на всех этапах производства
* Инновационная парофазная технология пайки
* Конвейерная сборочная линия и расстановщики MYDATA
* Только качественные комплектующие от ведущих мировых брендов (мы не можем себе позволить возврат тысяч изделий из-за какого-то дешевого, но некачественного конденсатора или диода)
* Контрактная пайка высочайшего качества (ООО «ТехноКом-Технолоджи» обеспечивает не только сборку изделий Группы Компаний «ТехноКом», но и осуществляет контрактную пайку для сторонних компаний. В числе контрактных изделий есть охранные системы, светодиодные светильники, платы для газонефтяной промышленности, сложнейшие экспериментальные платы для научно-производственных нужд и многое другое)
* Устойчивый рост объемов и расширение производства
* Высококвалифицированный персонал

Высокое качество сборки ООО «ТехноКом-Технолоджи» признается не только отечественными, но и зарубежными специалистами.

СДЕЛАНО В РОССИИ. MADE IN RUSSIA.

1. **СТАДИЯ ПРОИЗВОДСТВА.  
   ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛИНИЯ (слайд 8)**

Стадия непосредственно производства состоит из нескольких этапов:

* Подготовка данных к работе.

Файлы со схемами и разводкой печатных плат, полученные на этапе проектирования, проходят обработку, результатом которой являются программы для различного оборудования, входящего в состав автоматизированной производственной линии. От качества этих программ и их оптимизации зависит, насколько быстро и эффективно будет работать линия, минимизируются задержки, связанные с различным временем обработки печатных узлов в каждом из типов производственных машин и станков.

* Оптимизация и планирование производства.

Как уже говорилось выше, важно не просто произвести изделие, а сделать это в нужном количестве и в заданные сроки. Учитывая, что номенклатура изделий, собирающихся на линии достаточно велика, необходимо построить и оптимизировать последовательность производства изделий таким образом, чтобы выпуск одних изделий по возможности не оказывал негативного влияния на планы выпуска остальной номенклатуры, чтобы было минимизировано время, затраченное на перенастройку линии при переходе со сборки одного вида номенклатуры на другой, чтобы линия не простаивала без дела.

* Процесс сборки на автоматизированной конвейерной линии.

Производственная линия ООО «ТехноКом-Технолоджи» на текущий момент состоит из следующего оборудования:

* 1. Автоматический трафаретный принтер паяльной пасты EKRA X4
  2. Автоматический расстановщик компонентов MYDATA MY100DX
  3. Автоматический расстановщик компонентов MYDATA MY12E
  4. Парофазные паяльные печи ASSCON VP1000 и VP800
  5. Установки оптического контроля NORDSON YESTECH B3
  6. Установка рентген-контроля X-RAY PCB INSPECTION, которая добавится к лини в самое ближайшее время

О каждом из видов оборудования мы расскажем чуть позже.

Следует также отметить:

* + Автоматический конвейер, которым соединены элементы линии, обеспечивающий автоматическую очередь ожидания и доставку печатных узлов от одной машины к другой.
  + Сервер данных, связывающий в единое информационное пространство все этапы производства.
  + Систему складирования и отслеживания компонентов, обеспечивающую бесперебойное снабжение производственной линии и своевременных заказ заканчивающихся компонентов.
  + Также сюда можно отнести участок сборки кабельной продукции, оснащенный современными станками для автоматической точной резки проводов заданной длины, автоматической из зачистки и обжима контактными наконечниками. Этот участок очень важен, т.к. без соответствующих качественных кабелей, невозможно продажа и установка изделий.
* Контроль производительности оборудования и эффективности его использования.

Безусловно, важный этап, анализирующий техпроцесс постфактум и дающий информацию для оптимизации и планирования производства в будущем.

Далее, рассмотрим чуть подробнее оборудование производственной линии.

1. **АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТРАФАРЕТНЫЙ ПРИНТЕР   
   ПАЯЛЬНОЙ ПАСТЫ EKRA X4 (слайд 9)**

Прежде чем устанавливать на печатную плату компоненты, необходимо на контактные площадки платы нанести специальную паяльную пасту, содержащую припой и флюс. Впоследствии, при нагреве в печи, паста оплавляется и припаивает выводы компонентов к контактным площадкам печатной платы. При серийном производстве нанесение паяльной пасты производится методом трафаретной печати.

Трафаретная печать – один из наиболее важных процессов в серийном производстве печатных плат. Метод трафаретной печати паяльной пасты заключается в том, что паста продавливается через специально изготовленный трафарет на контактные площадки печатной платы. Такой трафарет изготавливается из тонкого стального листа, в котором лазером, с очень высокой точностью, вырезаются отверстия, соответствующие контактным площадкам печатной платы.

Принтеры трафаретной печати применяются для нанесения на поверхность печатных плат паяльной пасты, клея, проводящих материалов и др. Автоматические принтеры используются в технологических линиях поверхностного монтажа, а полуавтоматические и ручные модели принтеров, как правило, устанавливаются на опытных, мелко- и среднесерийных производствах. Отличительными особенностями принтеров трафаретной печати различных моделей являются скорость и точность печати, а также различные модификации в зависимости от набора опций.

В производственной линии ООО «ТехноКом-Технолоджи» применяется автоматический, встроенный в конвейерную линию принтер паяльной пасты EKRA X4 (Германия), который обеспечивает высокую скорость, точность нанесения и, что гораздо более важно в производстве, высокую повторяемость результата.

1. **АВТОМАТИЧЕСКИЕ РАССТАНОВЩИКИ  
   КОМПОНЕНТОВ MYDATA MY100DX И MY12E (слайд 10)**

Сердцем производственной линии ООО «ТехноКом-Технолоджи» являются два расстановщика радиоэлектронных компонентов шведской компании MYDATA, соединенные между собой конвейером: MYDATA MY12E и новейший MYDATA 100DX 14 с двумя независимыми блоками установочных головок.

Установщики компонентов компании MYDATA хорошо себя зарекомендовали на многономенклатурных производствах. Скорость заправки современных питателей Agilis (устройств подачи компонентов из ленточных катушек) от MYDATA исчисляется секундами, а высокая точность позволяет автоматам MYDATA осуществлять сборку, соответствующую самым жестким современным требованиям.

На сегодняшний день MY100DX 14 – это самый полный установщик поверхностно монтируемых компонентов, в котором реализован принцип «все в одном». Высокая скорость монтажа, большое количество питателей, высокая точность монтажа и большая, чем когда-либо, надежность, – всё это объединено в одной машине, сохранившей все характеристики гибкости, которые только можно ожидать от установщиков компании MYDATA. Оснащенные новыми функциональными возможностями, установщики MY100DX позволяют реагировать на любые потребности рынка. Быстро, качественно и надежно.

Процесс установки компонентов – практически завораживает: когда вакуумные головки с множеством захватов набирают нужные компоненты из лент и потом, с огромной скоростью, как швейная машинка, ставят их на печатную плату с нереальной точностью, возникает ощущение, что компоненты просто «печатаются» на плате, как буквы на матричном принтере.

Два расстановщика, соединенные конвейером обеспечивают резкое повышение скорости работы за счет оптимального распределения задач: пока один ставит сотни мелких деталей многозахватной головкой HYDRA™, второй, с помощью специальной головки MIDAS™, ставит единицы крупных компонентов – модемы, ГЛОНАСС-приемники и т.п., что занимает гораздо больше времени на компонент. Благодаря оптимизации, платы из одного расстановщика тут же подаются в другой, не прерывая производственный процесс ни на секунду. Бесспорно, чтобы добиться такой синергии, необходим профессиональный технолог, организующий производственный процесс на высочайшем уровне. И у ООО «ТехноКом-Технолоджи» такие технологи – есть.

1. **ПАРОФАЗНЫЕ ПАЯЛЬНЫЕ ПЕЧИ ASSCON VP1000 И VP800 (слайд 11)**

ООО «ТехноКом-Технолоджи» - одна из самых первых компаний в России, применивших технологию парофазной пайки при производстве своих изделий. На сегодня, это самая инновационная и перспективная технология пайки печатных узлов. В отличие от привычной технологии пайки в печах с инфракрасным нагревом, в системах парофазной пайки плата, которую нужно запаять, проходит через камеру, заполненную горячим паром из специального вещества «Galden». Пар конденсируется на плате и передает ей тепло, в результате чего и происходит оплавление припоя. У этого способа есть ряд преимуществ по сравнению с традиционными системами оплавления припоя. Например, так как пар конденсируется при определенной, точно заданной температуре, то ни один компонент не нагреется выше этой температуры. К тому же, на каждое паяное соединение точно передается столько тепла, сколько нужно для оплавления припоя в этой точке, ни больше, ни меньше.

Это значит, что системы парофазной пайки могут работать с самыми сложными компонентами и платами: толстыми платами, большими компонентами, хрупкими компонентами и платами, на которых одновременно установлены и большие, и маленькие компоненты. Одним словом, всё, что создаёт проблемы в традиционных системах оплавления припоя, не представляет никаких неудобств при оплавлении в системах парофазной пайки.

При парофазной пайке нет риска перегрева компонентов, поэтому такая проблема как «эффект попкорна» (вспучивания корпуса либо герметизирующего материала компонента при пайке) в BGA просто не возникает. Не будет непропаев, так как тепло автоматически распределяется там, где нужно. Максимальная температура же зависит от того, какая выбрана жидкость, поэтому с чувствительными к температуре компонентами работать легко.

На самом деле, процесс настолько прост, что системы ASSCON не нужно настраивать. Тем не менее, оператор может сам выбрать градиент температуры с малым шагом увеличения или уменьшения, чтобы добиться отличных результатов пайки даже на самых сложных платах.

Так как системы парофазной пайки ASSCON такие гибкие и их почти не нужно настраивать, то они идеально подходят для производства с большим количеством переналадок, как и оборудование MYDATA. Практически невозможно представить себе такую плату или компонент, для которых бы не подошла система парофазной пайки.

Подведем итог: благодаря эффективности работы, гибкости, а также большему потенциалу работы и в будущем – системы парофазной пайки ASSCON прекрасно подходят для работы на самом современном и требовательном производстве, обеспечивая высочайшее качество и многократно снижая риск появления брака.

1. **УСТАНОВКИ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕНТГЕН-КОНТРОЛЯ (слайд 12)**

Важным этапом производства является контроль сборки печатных узлов. Учитывая сложность современных электронных изделий, к которым относятся и ГЛОНАСС-терминалы, а также уменьшение размера компонентов, большие объемы производства и другие факторы – ручной контроль качества сборки изделий методом визуального осмотра человеком – практически нереален.

Поэтому, ООО «ТехноКом-Технолоджи» располагает установками оптического контроля NORDSON YESTECH B3. Эти установки, с помощью специализированных камер исследуют печатный узел и сравнивают расположение и ориентацию элементов, их маркировку и качество пайки с эталонами, заложенными в память вычислительной машины.

При обнаружении дефектов пайки, фактов неправильной установки, неправильной маркировки компонентов, когда установлен не тот номинал, отсутствие компонента, смещение и т.п. – машина автоматически обнаружит ошибку и подаст сигнал оператору, показав на экране компьютера проблемный участок.

Помимо установок оптического контроля, в рамках программы расширения производства, в самое ближайшее время в строй войдет установка рентген-контроля печатных узлов X-RAY PCB INSPECTION.

Эта установка позволяет заглянуть внутрь печатной платы и компонентов, осуществляя:

* Контроль открытых и труднодоступных паяных соединений
* Контроль пайки электронных компонентов: SMD, ГИС, BGA, μBGA, CSP, флип-чипы, QFP
* Входной контроль электронных компонентов
* Контроль монтажа межсоединений в чипе
* Контроль установки кристаллов
* Контроль проводников внутри ИМС
* Рентгеноскопию различных объектов на предмет выявления визуально скрытых дефектов

В завершение можно вкратце сказать о таком вспомогательном оборудовании, как:

* Промывочная установка
* Сушильная установка
* Шкафы с системой хранения и автоматической выдачи электронных компонентов
* Паяльный робот типа «рука с паяльником» для автоматической пайки крупных разъемов и т.п.

1. **НАВИГАЦИОННЫЕ ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ «АВТОГРАФ» (слайд 13)**

Результат процесса разработки и производства – терминалы серии «АвтоГРАФ».

**На текущий момент Группой Компаний «ТехноКом» произведено**

**более 200.000 навигационных терминалов !!!**

Линейка терминалов охватывает практически все области применения.

На сегодня выпущены или находятся в стадии разработки следующие модели терминалов:

* АвтоГРАФ (Offline) – для пострейсового контроля (снят с производства)
* АвтоГРАФ-Mobile – персональный трекер для контроля людей и персонала
* АвтоГРАФ-GSM (ГЛОНАСС) – основной терминал, применяемый в самых разных отраслях хозяйства и промышленности
* АвтоГРАФ-GSM+ (ГЛОНАСС) – больше возможностей, больше функционала
* АвтоГРАФ-WiFi (ГЛОНАСС) – для работы за зоной GSM
* АвтоГРАФ-GSM+WiFi (ГЛОНАСС) – совмещенное решение для самых требовательных
* АвтоГРАФ-SAT (ГЛОНАСС) – с возможностью работы через спутниковую сеть INMARSAT
* АвтоГРАФ-Lite (ГЛОНАСС) – простое решение премиум-качества

и др.

Кроме того, Группа Компаний «ТехноКом» разрабатывает и производит широкий спектр периферийного оборудования и датчиков для терминалов серии «АвтоГРАФ».

1. **НАВИГАЦИОННЫЕ ТЕРМИНАЛЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЛОНАСС (слайд 14)**

Как уже говорилось выше, с вводом в эксплуатацию российской навигационной спутниковой группировки ГЛОНАСС и с появлением первых навигационных приемников, способных работать с этой системой, ГК «ТехноКом» одной из самых первых получила образцы этих приемников и разработала навигационные терминалы, работающие на базе технологии ГЛОНАСС.

Были получены приемники и разработаны терминалы серии «АвтоГРАФ-GSM» на базе ГЛОНАСС/GPS-приемников МНП-М3 производства Ижевского Радиозавода (ИРЗ).

Затем настал черед ГЛОНАСС/GPS-приемников ГеоС-1М разработки и производства КБ «Геостар навигация», входящего в холдинг «М2М-Телематика» и приемников НАВИС СН-4706 производства КБ «НАВИС».

Несколько позже появились более миниатюрные приемники НАВИС NV08C производства КБ «НАВИС», которые долгое время являлись флагманским решением на рынке ГЛОНАСС-приемников.

Помимо выпуска навигационных ГЛОНАСС-терминалов не были забыты и пользователи, которые приобрели терминалы «АвтоГРАФ-GSM» задолго до появления доступных ГЛОНАСС-приемников. В рамках ГЛОНАСС-программы были разработаны внешние навигационные приемники «АвтоГРАФ-ГЛОНАСС», с подключением по шине RS-485, для дооснащения уже установленных терминалов.

Во второй половине 2011 года появились компактные, недорогие, быстрые и точные финские мультисистемные приемники Fastrax IT600 на чипсете STA8088EX(А) известнейшего европейского производителя STMicroelectronics с поддержкой не только ГЛОНАСС/GPS, но и будущих навигационных систем: европейской GALILEO, китайской Beidou и японской QZSS. Этот приемник органично вписался в схемотехнику и лег в основу текущей линейки навигационных терминалов серии «АвтоГРАФ».

**С 01 декабря 2011 года Группа Компаний «ТехноКом» приняла беспрецедентное решение и стала Первой компанией в России, которая на 100% перешла на выпуск навигационных терминалов с обязательной поддержкой ГЛОНАСС !!!**

Выпуск навигационных терминалов без поддержки ГЛОНАСС был полностью прекращен.

Инженеры Группы Компаний «ТехноКом» постоянно работают в контакте с производителями и поставщиками ГЛОНАСС-приемников, проводят мониторинг рынка, тестируют образцы новых приемников и чипсетов, выбирая лучшее и находясь в курсе всех тенденций ГЛОНАСС-отрасли.

В числе таких производителей и поставщиков:

* КБ НАВИС
* КБ ГЕОСТАР НАВИГАЦИЯ
* ГК ГЛОНАСС НЕВА
* ГК ПЕТРО ИН ТРЕЙД (НАВИА)
* ИЖЕВСКИЙ РАДИОЗАВОД (ИРЗ)
* TELIT COMMUNICATIONS S.p.A.
* FASTRAX Ltd.
* MEDIATEK Inc. (MTK)
* U-BLOX AG
* SiRF TECHNOLOGY
* TRIMBLE NAVIGATION Ltd. и другие…

Выбирая терминалы «АвтоГРАФ» Вы всегда можете быть уверены, что внутри находится одно из лучших ГЛОНАСС-решений из существующих на рынке ГЛОНАСС-навигации.

1. **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЛОНАСС/GPS-СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА   
   ТРАНСПОРТА «АВТОГРАФ» (слайд 15)**

Область применения ГЛОНАСС/GPS-системы мониторинга транспорта «АвтоГРАФ» – обширна:

* Пассажирский транспорт
* Грузовой транспорт
* Легковой транспорт организаций и частных лиц
* Таксопарки
* Сельскохозяйственная техника
* Строительная и карьерная техника
* Службы экспресс-доставки
* Тревожные службы
* Спецтехника
* Городские коммунальные службы
* Водный (речной) транспорт
* Железнодорожный транспорт
* Малая авиация (самолеты, вертолеты, сельхозавиация)
* Другие виды транспортных средств

Аудитория действующих пользователей системы мониторинга «АвтоГРАФ» широка и многочисленна: от частных лиц до крупных металлургических комбинатов и предприятий газонефтяной отрасли, от предприятий малого бизнеса до крупных грузоперевозчиков федерального значения, городской транспорт и таксопарки, станции скорой помощи и муниципальные службы, службы проката транспорта, банки и инкассаторы, охранные предприятия, фермерские хозяйства и агрохолдинги, автопарки дорожных и строительных компаний, карьеры и рудники, поезда, самолеты и вертолеты малой авиации…

1. **ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЛОНАСС/GPS-СИСТЕМЫ   
   МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА «АвтоГРАФ» (слайд 16)**

Вкратце перечислим основные возможности ГЛОНАСС/GPS-системы спутникового мониторинга и контроля транспорта «АвтоГРАФ»:

* Контроль состояния датчиков, параметров работы внешних устройств и механизмов с помощью дискретных и аналоговых входов, подсчет пассажиров
* Гибкая адаптация под конкретную задачу, широкий спектр контроллеров, датчиков, периферии и программного обеспечения
* Полный контроль передвижения и параметров движения транспортных средств
* Контроль уровня и расхода топлива, фиксация фактов заправки и слива топлива
* Контроль пробега, фиксация и предотвращение "левых" рейсов и приписок пробега, простоев транспорта
* Предотвращение нецелевого и несанкционированного использования транспорта
* Контроль маршрута, графика движения, прибытия на объекты, в контрольные точки и геозоны
* Оптимизация процесса перевозок на предприятии, оперативное управление транспортом на маршруте
* Обеспечение безопасности транспорта и водителя, контроль скоростного режима, тревожная кнопка
* Возможность оперативной двусторонней голосовой связи с водителем по каналу GSM
* Управление внешними цепями и устройствами с помощью дискретных выходов
* Работа с шинами данных транспортных средств, контроль параметров CAN / J1939 / FMS
* Оповещение о событиях в диспетчерской программе, с помощью SMS, голосовых звонков, ICQ и т.п.
* Оперативное получение отчетности за любой отрезок времени и возможность интеграции с программами учета, информационными системами, базами данных предприятий и сторонним навигационным ПО (на сегодня, «АвтоГРАФ» - самая интегрируемая навигационная система в России)
* Полностью БЕСПЛАТНОЕ диспетчерское, серверное и сервисное ПО, наличие WEB-интерфейса

1. **РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЛОНАСС/GPS-СИСТЕМЫ   
   МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА «АвтоГРАФ» (слайд 17)**

Результатом применения ГЛОНАСС/GPS-системы спутникового мониторинга и контроля транспорта «АвтоГРАФ» является:

* Повышение эффективности использования транспорта и логистических операций
* Четкое выполнение заданий, оперативное управление транспортом и персоналом
* Резкое снижение убытков, связанных с хищением топлива и «левыми» рейсами
* Резкое снижение убытков, связанных с приписками пробега, злоупотреблениями и простоями
* Повышение безопасности транспортных средств, водителей и грузов
* Статистика, отчетность и эффективное планирование для руководителей всех уровней
* Интеграция с информационными системами и рабочими процессами предприятий
* Быстрая окупаемость системы, увеличение эффективности и прибыльности предприятий

1. **СТРУКТУРНАЯ СХЕМА  
   НАВИГАЦИОННОГО ТЕРМИНАЛА «АвтоГРАФ-GSM» (слайд 18)  
   (информация для самостоятельного чтения)**

Функциональная схема контроллера АвтоГРАФ-GSM состоит из нескольких блоков:

* GPS / ГЛОНАСС модуль
* GSM-модем
* Центральный процессор
* Модуль энергонезависимой FLASH-памяти
* Драйвер питания
* Блок входов / выходов
* Порт USB
* Шина 1-Wire
* Шина RS-485 (TIA / EIA-485-A)
* Шина CAN (SAE J1939 / FMS)
* Цепь заряда резервного аккумулятора
* Модуль голосовой связи (гарнитура / усилитель громкой связи)

\* Красным цветом выделены блоки и входы, присутствующие только в модификации АвтоГРАФ-GSM+

**GPS / ГЛОНАСС модуль**

GPS модуль построенный на базе многоканального высокочувствительного приемника, с помощью внешней активной GPS-антенны принимает кодовые сигналы со спутников системы GPS (NAVSTAR) и, с помощью внутреннего вычислителя, определяет географические координаты местоположения приемника, а также точное время, скорость и направление движения. Полученные данные по протоколу NMEA поступают с выхода GPS-модуля в блок центрального процессора для дальнейшей обработки.

GPS / ГЛОНАСС модуль построен на базе навигационных приемников Fastrax IT600. Такие приемники обеспечивают прием навигационных сигналов как от американской орбитальной спутниковой группировки GPS (NAVSTAR), так и от российской группировки ГЛОНАСС.

**GSM-модем**

GSM-модем служит для доступа контроллера в сеть сотовой связи GSM. Прием и передача GSM-сигнала осуществляется через внешнюю GSM-антенну. Идентификация контроллера в сети GSM, а также доступ к услугам и сервисам, предоставляемым оператором сотовой связи осуществляется с помощью SIM-карты, устанавливаемой в контроллер. GSM-модем выполняет несколько функций:

1. Обеспечивает доступ и идентификацию устройства в сети сотовой связи стандарта GSM с помощью SIM-карты.
2. Обеспечивает обмен данными (в т.ч. и передачу точек трека) между контроллером АвтоГРАФ-GSM и сервером по протоколу TCP/IP через сеть Интернет с помощью услуги пакетной передачи данных GPRS.
3. Обеспечивает обмен информационными и управляющими SMS-сообщениями и USSD-запросами (например, для контроля состояния лицевого счета).
4. Осуществляет отправку исходящих и прием входящих звонков, обеспечивая услугу голосовой связи между водителем, диспетчером и другими абонентами.

**Центральный процессор**

Центральный процессор – это ядро контроллера АвтоГРАФ-GSM, связывающее все компоненты системы воедино и обеспечивающее их взаимодействие, согласно заложенной в него программе. В качестве процессора выступает быстродействующая однокристальная микроЭВМ, обеспечивающая скорость и точность вычислений достаточную для решения различных навигационных и сервисных задач. Программа процессора (прошивка или «firmware») – это набор алгоритмов, разработанный специалистами ООО «ТехноКом» и являющийся «ноу-хау» компании. Благодаря этой программе, центральный процессор обеспечивает прием данных, поступающих от различных блоков системы, их логическую и математическую обработку и, как результат, принятие решений, на основании которых вырабатываются управляющие команды для блоков контроллера в зависимости от конкретной ситуации. Следует заметить, что функционал прошивки контроллера АвтоГРАФ-GSM постоянно расширяется и улучшается, предоставляя пользователям системы новые и улучшенные функции и возможности.

**Драйвер питания**

Драйвер питания с цепями защиты формирует все необходимые напряжения питания составных частей контроллера. Основной вход питания позволяет работать в бортовой сети с напряжением питания от 10 до 30 вольт, что делает возможным использование контроллера совместно с подавляющим большинством транспортных средств без применения каких-либо дополнительных согласующих цепей. Кроме того, драйвер питания обеспечивает защиту контроллера от переполюсовки, перенапряжения, помех и т.д. Для дополнительной защиты устройства, в цепь питания на печатной плате прибора установлен самовосстанавливающийся предохранитель. Вход внешней аккумуляторной батареи (АКБ) обеспечивает резервное питание контроллера в случае пропадания напряжения в цепи основного питания.

**Блок входов/выходов**

Блок входов/выходов служит для контроля состояния и измерения параметров внешних устройств и механизмов, а также для управления различными исполнительными устройствами и устройствами оповещения.

Блок входов/выходов делится на следующие подгруппы:

1. **Цифровые (дискретные) входы.** Эти входы характеризуются двумя состояниями: «1» и «0» и могут фиксировать как изменение состояния входа, так и вести подсчет импульсов и измерение частоты. Цифровые входы различаются по типу логикой работы: по «–» (по «массе») и по «+».

Контроллеры серии АвтоГРАФ-GSM оснащены четырьмя цифровыми входами по «–» и двумя цифровыми входами по «+». Кроме того, возможно использование аналоговых входов в качестве цифровых с логикой работы по «+» и настраиваемым порогом переключения из «0» в «1».

Отличия в логике работы дискретных входов можно увидеть в таблице ниже:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Физическое  состояние входа | Логическое состояние | |
| Вход по «–»  (по «массе») | Вход по «+» |
| Замкнут на «+» | 1 | 1 |
| Разомкнут | 1 | 0 |
| Замкнут на «–» (на «массу») | 0 | 0 |

Режимы работы дискретных входов обоих типов программируются индивидуально для каждого входа и могут принимать следующие значения:

* + **Обычный вход** – в этом режиме контроллер фиксирует изменение состояния на цифровом входе, при этом в память контроллера пишется внеочередная точка трека, с помощью которой можно определить точные координаты и время изменения состояния на входе. Этот режим идеально подходит для фиксации срабатывания различных датчиков и контроля работы механизмов. Например: тревожной кнопки, датчика давления масла, зажигания, датчика наличия пассажира (такси), сработки охранной сигнализации, открытия дверей, «концевиков» различных исполнительных механизмов спец- и стройтехники и др. Также имеется возможность, при изменении состояния на входе, внеочередной отправки данных на сервер по протоколу GPRS, а также отправки SMS-сообщения или голосового вызова на заданный номер телефона.
  + **Накопительный счетчик** – этот режим предназначен для учета количества срабатываний входа и подсчета различных событий. Например, для подсчета количества импульсов, поступающих с датчиков расхода топлива с импульсным выходом (типа ДРТ-5 или VZO), датчика количества пассажиров, датчика оборотов, датчика подъема кузова самосвала и др. В режиме накопительного счетчика устанавливается период записи показаний счетчика в память прибора. Запись точки трека при изменении состояния на входе в этом режиме не производится.
  + **Периодический счетчик** – этот режим предназначен для подсчета количества импульсов в течение одной минуты. Режим периодического счетчика используется для снятия показаний датчиков, передающих значение измеряемого параметра в виде пачки импульсов, количество которых пропорционально величине измеряемого параметра. Например, этот режим используется для работы с датчиками уровня топлива, температуры и оборотов двигателя с импульсным выходом. Запись точки трека при изменении состояния на входе в режиме периодического счетчика не производится.
  + **Частота** – этот режим предназначен для работы с датчиками, имеющими частотный выход. Диапазон измерения частоты: от 0 до 1500 Гц. Режим измерения частоты используется, к примеру, для работы с датчиками уровня топлива с частотным выходом, датчиками оборотов двигателя, вала, датчиками приближения и др.

1. **Аналоговые входы** – служат для измерения значения параметров, величина которых пропорциональна уровню напряжения на аналоговом входе. Этот режим используется, например, для измерения уровня топлива в баке с помощью датчиков уровня топлива с аналоговым выходом (штатные аналоговые датчики, ДУТ-Е, LLS, «Стрела-А», , ДТ7.3-01 / 07, «Эскорт-ТД», «УЗИ-1.х» и т.п.), а также для измерения температуры, давления, уровня жидкостей и других параметров, измеряемых с помощью различных датчиков с аналоговым выходом. Настройки прибора позволяют изменять период опроса аналоговых входов, а также различные параметры усреднения (сглаживания) измеряемой величины и предоставляют возможность адаптивной записи (при изменении значения уровня напряжения на заданную величину).

Контроллер оснащен двумя аналоговыми входами с 10-разрядным АЦП.

Первый аналоговый вход имеет диапазон измеряемого напряжения от 0 до 10 вольт, который делится на 1024 ступени (от 0 до 1023).

Второй аналоговый вход имеет диапазон измеряемого напряжения от 0 до 24 вольт (но не более напряжения питания контроллера), который делится на 1024 ступени (от 0 до 1023).

Кроме того, контроллер имеет возможность использования аналоговых входов в качестве цифровых с логикой работы по «+» и настраиваемым порогом переключения из «0» в «1». Это, помимо прочего, дает широкие возможности для фиксации переходов уровней различных аналоговых величин через пороговые значения. В режиме работы аналогового входа в качестве цифрового, параллельно ведется и запись аналоговых данных, что позволяет использовать эти входы для решения задач, когда требуется и контроль аналоговой величины на всем диапазоне измерения и фиксация фактов перехода значений этой величины через заданный порог (например, критические значения давления, температуры, уровня топлива и т.п.).

1. **Дискретные выходы** – служат для управления различными внешними исполнительными устройствами, а также для включения устройств оповещения. Контроллер оснащен двумя дискретными выходами с открытым коллектором. Управление дискретными выходами (изменения состояния) может производиться с помощью управляющих SMS-сообщений или команд, переданных через сервер по протоколу GPRS. Существует возможность как изменения состояния выхода с фиксацией (до следующего управляющего сообщения), так и подачи на выход импульса определенной длительности (от 1 до 10 секунд). Описание управляющих SMS-команд см. в документе «Описание системы SMS-команд».

Возможно использование первого дискретного выхода для индикации входящего звонка, с помощью различных свето- и звукосигнальных устройств, подключенных к этому выходу.

Кроме того, дискретные выходы могут использоваться для индикации фактов превышений скорости, ускорения, входа и выхода из контрольных точек, считывания электронного ключа, охранного функционала и в ряде других задач.

**Модуль энергонезависимой FLASH-памяти**

Модуль энергонезависимой FLASH-памяти служит в качестве устройства хранения накопленных данных типа «черный ящик». Модуль FLASH-памяти рассчитан на 270.000 записей, обеспечивая их хранение в течение длительного времени (до 10 лет) даже в случае отключения питания устройства. Модуль FLASH-памяти в контроллере АвтоГРАФ-GSM построен по принципу кольцевого накопителя. Это означает, что при заполнении модуля памяти, каждая новая запись будет записываться на место наиболее старой записи на текущий момент, обеспечивая максимум актуальности хранимой информации.

**Порт USB**

Порт USB, встроенный в контроллер, служит для:

* программирования и конфигурирования контроллера с помощью программы-конфигуратора «GSMConf»;
* считывания содержимого «черного ящика» в диспетчерское ПО «АвтоГРАФ»;
* диагностики контроллера с помощью программы «АвтоГРАФ-Контроль»;
* обновления внутреннего программного обеспечения контроллера (прошивки или «firmware»);
* работы с контроллером в режиме «GPS-мышь».

В режиме «GPS-мышь», контроллер, подключенный к порту USB ПК, ноутбука или КПК с помощью кабеля, через драйверы виртуального последовательного порта (СОМ-порта) передает текущее местоположение по протоколу NMEA в формате RMC с периодичностью 1 раз в секунду. Это позволяет позиционировать положение объекта, оснащенного контроллером АвтоГРАФ-GSM, в таких программах как OziExplorer, Google Earth Plus/Pro (Google Планета Земля Плюс/Про), ДубльГИС для ПК 3.0, Garmin, Navitel и многих других. См. документ «Описание работы в режиме GPS-мышь».

**Шина 1-wire**

Интерфейс 1-Wire был разработан фирмой Dallas Semiconductor (ныне – Maxim / Dallas) и является простой и удобной шиной расширения для подключения различных внешних устройств или датчиков. В качестве таких устройств и датчиков могут выступать модули идентификации iButton, считыватели карт доступа, дистанционные считыватели-транспондеры, цифровые термометры, а также другие устройства, оснащенные этим интерфейсом, работа с которыми предусмотрена программным обеспечением процессора контроллера (прошивкой).

**Шина RS-485 (TIA / EIA-485-A)**

RS-485 (TIA / EIA-485-A) – стандарт передачи данных по двухпроводному последовательному каналу связи. Служит для подключения по двум проводам одновременно до 32 различных устройств и датчиков, работа с которыми предусмотрена программным обеспечением контроллера (прошивкой). Позволяет подключить до 8 датчиков уровня топлива «LLS», «Эскорт-ТД», «Стрела D485», «ДУТ-Е-485», «ДТ7.3-06», «УЗИ-1.х» и т.п., а также дополнительные модули расширения функционала контроллера: внешний приемник GPS/ГЛОНАСС, дисплей индикации и обмена сообщениями с водителем, блок учета пассажиропотока, модули расширения дискретных и аналоговых входов, барометрический высотомер, «прозрачный» канал передачи данных, преобразователи RS-232/RS-485 и т.п.

**Шина CAN**

CAN – стандарт промышленной сети, ориентированный прежде всего на объединение в единую сеть различных исполнительных устройств и датчиков. Используется в автомобильной промышленности в качестве линии управления и контроля. CAN-интерфейс контроллера обладает возможностью подключения к шине CAN транспортных средств и ориентирован на работу с протоколом стандарта SAE J1939 / FMS. В этом стандарте работают такие известные производители большегрузных автомобилей как SCANIA, MAN, VOLVO, DAF, IVEKO, RENAULT, MERCEDES (DaimlerChrysler), КАМАЗ и МАЗ последних модификаций, а также ряд автомобилей других производителей, использующих данный стандарт и протокол. Подключение к двухпроводной шине CAN существенно облегчает задачу как собственно подключения, так и снятия большого количества параметров напрямую со штатных датчиков транспортных средств. В список параметров, которые можно получить через шину CAN вошли: скорость автомобиля, состояния круиз-контроля, педали газа, тормоза и сцепления, расход топлива, уровень топлива в баках (до 6 датчиков), обороты двигателя, пробег до ТО, моточасы, температура охлаждающей жидкости, масла и топлива, общий и суточный пробег автомобиля, нагрузка на ось (колеса). Кроме того, предусмотрены пользовательские параметры, не вошедшие в стандарт SAE J1939 / FMS.

**Цепь заряда резервного аккумулятора**

Встроенная в драйвер питания цепь управления и заряда внешнего аккумулятора, позволяет своевременно осуществлять переход на резервное питание и обеспечивать поддержание уровня заряда резервного аккумулятора, а также дает команду центральному процессору на передачу SMS-сообщения о достижении резервным аккумулятором критического уровня разряда.

**Модуль голосовой связи**

Модуль голосовой связи служит для обеспечения голосовой связи с водителем по каналу GSM, как обычный сотовый телефон. Контроллер АвтоГРАФ-GSM+ содержит блок голосового интерфейса с пользователем (вход/выход звука на гарнитуру «свободные руки» или устройство громкой связи).

Разъем голосового интерфейса соответствует стандартному монофоническому разъему гарнитуры «свободные руки» сотового телефона диаметром 2.5 мм, что позволяет использовать совместно с контроллером различные гарнитуры и устройства громкой связи от сотовых телефонов SAMSUNG, PHILIPS, NOKIA, LG и др., оснащенных аналогичным разъемом. Кроме того, контроллер имеет встроенный усилитель мощность 2 Вт для подключения динамика громкой связи с водителем. Выход усилителя, а также два контакта для подключения внешней кнопки ответа на вызов / отправки звонка – выведены на отдельный 4-контактный разъем типа Mini-Fit.

Модуль голосовой связи позволяет, как принимать входящие звонки, так и производить исходящие звонки на 2 телефонных номера, запрограммированных в память контроллера. Управление звонками производится с помощью кнопки, имеющейся на стандартной гарнитуре, тангенте, оборудовании громкой связи, или отдельной внешней кнопки, подключенной к разъему контроллера. Кроме того, модуль имеет возможность автоматического приема входящего звонка (автоподнятия трубки) с номеров, шаблоны которых задаются программой-конфигуратором.

1. **БАЗОВЫЙ ПРИНЦИП РАБОТЫ   
   СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА «АвтоГРАФ» (слайд 18)  
   (информация для самостоятельного чтения)**

Рассмотрим краткое описание работы системы спутникового мониторинга транспорта на базе аппаратно-программного комплекса АвтоГРАФ-GSM:

* Контроллеры АвтоГРАФ-GSM, установленные на транспортных средствах, постоянно получают кодовые сигналы со спутников системы ГЛОНАСС и/или GPS (NAVSTAR), на основании которых вычисляются координаты точного местоположения транспортного средства в пространстве.
* С заданной периодичностью, либо адаптивно, координаты записываются в энергонезависимую память контроллера АвтоГРАФ-GSM. Кроме того, в память записываются состояние различных датчиков, подключенных к контроллеру или к шинам данных и другие параметры, предусмотренные программой.
* Далее, с заданной периодичностью, либо при запрограммированном событии, накопленные данные передаются с помощью услуги GPRS сети сотовой связи GSM через сеть Интернет на специальный сервер АвтоГРАФ-GSM.
* Сервер представляет из себя компьютер под управлением ОС MS Windows Server или Linux/FreeBSD, постоянно подключенный к сети Интернет по выделенному каналу с постоянным IP-адресом и обладающий надежным устройством хранения данных. В задачу сервера входит прием данных с контроллеров АвтоГРАФ-GSM, их хранение и передача по запросу на диспетчерские места. Разграничение доступа к информации на сервере производится с помощью ключевых файлов.
* Диспетчерские рабочие места представляют из себя персональные компьютеры или ноутбуки с установленной программой АвтоГРАФ (и ключевыми файлами на транспортные средства) и имеющие доступ к сети Интернет либо подключенные к серверу по локальной сети. При наличии сети Интернет, с помощью диспетчерской программы можно получить данные из любой точки земного шара. Простота развертывания диспетчерского ПО и отсутствие необходимости установки поддержки баз данных от сторонних производителей позволяет мгновенно создавать новые диспетчерские места на базе ПК с ОС MS Windows 2000/XP/Vista/7. Количество диспетчерских мест не ограничивается. Диспетчерское ПО полностью бесплатно и его последняя версия может быть свободно загружена в любое время с официального сайта Группы Компаний «ТехноКом»: http://[www.tk-chel.ru](http://www.tk-chel.ru)
* По запросу пользователя или с заданной периодичностью, диспетчерское рабочее место соединяется с сервером и получает недостающие на текущий момент данные по транспортным средствам, ключевые файлы которых имеются на диспетчерском рабочем месте. Полученные данные хранятся в локальной папке диспетчерского рабочего места, что позволяет проводить их обработку даже при отсутствии подключения к серверу. Кроме того, для минимизации Интернет-трафика, возможно такое построение диспетчерской сети, что недостающие данные через Интернет получает только одно рабочее место, а другие пользователи, через локальную сеть, используют уже закачанные данные из дата-папки этого рабочего места. Далее, пользователи, на основании полученных данных, могут видеть местоположение транспортных средств на карте, просматривать различные параметры и события, а также показания различных датчиков. Кроме того, предусмотрена генерация различных видов отчетов и графиков, как по каждому транспортному средству, так и по их группам в целом.
* Для взаимодействия с различными внешними программами и обработчиками (в т.ч. и 1С) в ПО «АвтоГРАФ» предусмотрен встроенный OLE-сервер (COM-сервер), позволяющий осуществлять обмен данными между ПО «АвтоГРАФ» и программами, написанными на большинстве известных языков программирования, поддерживающих обмен через механизм OLE, а также с программами и системами, имеющими собственный встроенный язык программирования (1С-Предприятие, MS Office, различные БД и т.п.). Кроме того, предусмотрена выгрузка данных трека и отчетности в файлы формата MS Excel, DBF и CSV, а также внешний настраиваемый модуль отчетности, позволяющий не только формировать многочисленные отчеты с полностью настраиваемым внешним видом, набором данных и графиков, но и сохранять их во множество различных форматов для дальнейшей обработки, пересылки или демонстрации: PDF, Open Office ODS, Open Office ODT, MS Excel (OLE), MS Excel (XML), XML, RTF, HTML, TEXT, CSV, BMP, JPEG, TIFF, GIF.
* Диспетчерские рабочие места, кроме того, могут с помощью подключенных к ПК GSM-терминалов или GSM-телефонов изменять ряд параметров контроллеров АвтоГРАФ-GSM с помощью управляющих SMS-команд, что позволяет опрашивать и гибко конфигурировать систему без необходимости снятия контроллеров с транспортных средств.
* Управляющие SMS-команды, а также запрограммированные события позволяют получать координаты транспортных средств и различные уведомления на обычный сотовый телефон стандарта GSM через SMS-сообщения.
* Кроме того, через SMS-команды возможно конфигурирование контроллеров АвтоГРАФ-GSM с сотового телефона или коммуникатора.
* Голосовая связь, встроенная в контроллеры АвтоГРАФ-GSM+, позволяет связываться с водителем посредством звонка на номер телефона, записанный в SIM-карте, установленной в контроллер. В этом смысле звонок на телефонный номер контроллера ничем не отличается от звонка на обычный сотовый телефон. Для обратной связи водителя с диспетчером предусмотрено программирование в контроллер 2-х телефонных номеров, звонок на которые производится при полуторасекундном нажатии на кнопку гарнитуры «свободные руки» или кнопку на тангенте или устройстве громкой связи. При этом звонок на второй номер производится при невозможности установить соединение с первым телефонным номером.

Следует заметить, что здесь была рассмотрена одна из простых схем построения системы мониторинга транспорта на базе аппаратно-программного комплекса АвтоГРАФ-GSM. Функционал контроллеров и программного обеспечения позволяет строить различные варианты систем мониторинга требуемой сложности и функциональности, гибко подстраиваясь под желания заказчика.

Сопряжение системы АвтоГРАФ-GSM с различным программным обеспечением ряда сторонних производителей позволяет решать множество специфических задач.

1. **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «АвтоГРАФ» (слайд 19)  
   (информация для самостоятельного чтения)**

Программа «АвтоГРАФ» – это мощный диспетчерский программный комплекс, предназначенный для мониторинга транспорта и получения отчетности.

Основные возможности программного обеспечения «АвтоГРАФ»:

* Программа «АвтоГРАФ» ПОЛНОСТЬЮ БЕСПЛАТНА
* Интуитивно понятный интерфейс позволяет сразу начать работу даже без специальной подготовки
* Отображение транспортных средств и маршрутов движения на карте в реальном времени
* Воспроизведение движения транспортных средств с помощью плеера треков
* Настраиваемая цветовая схема курсоров и отображения трека (в зависимости от скорости движения или состояния датчиков)
* Поддержка экспорта треков для использования в сторонних программах
* Работа с контрольными точками / зонами круглой и произвольной формы (создание, удаление, учет прохождений)
* Оценка качества сигнала от спутниковой группировки при фильтрации и формировании трека
* Ведение списка контролируемого транспорта с разбивкой по группам
* Работа с «оперативными группами» (всегда отображаемыми на карте)
* Индивидуальная настройка различных параметров транспортных средств
* Гибкая разбивка на рейсы по времени, контрольным точкам или событиям
* Контроль расхода и уровня топлива с возможностью тарирования бака и датчиков расхода / уровня топлива различных производителей
* Учет моточасов, времени движения и простоя, пробега, средней и максимальной скорости и т.п.
* Ведение журнала событий (пропадания питания, отсутствия сигнала со спутника, превышения скорости, срабатывания датчиков и др.)
* Учет в журнале и отображение на карте остановок и стоянок (с отображением времени остановки)
* Работа со сложными событиями (комбинациями состояний датчиков)
* Построение графиков время-скорость-параметр
* Гибкая и полностью настраиваемая на вывод любого набора параметров система отчетов (индивидуальная и групповая)
* Экспорт данных и отчетов в MS Excel, XML, PDF и в файлы данных различных форматов
* Уникальный алгоритм фильтрации данных, полученных с приборов, заданным набором программируемых фильтров
* Создание списков карт (атласов), автовыбор карты, многоуровневые карты (деление карт по уровням территорий вида город/область/страна и т.п.) с возможностью ручного переключения уровней
* Работа с растровыми, векторными и интернет-картами (онлайн-картами)
* Работа с векторными картами открытого «польского» формата
* Возможность создания собственных «пользовательских» объектных слоев, накладываемых на основную карту
* Возможность подключения пользовательских списков точек интереса (POI)
* Работа с адресными базами (в т.ч. пользовательскими) для поиска ближайшего адреса (с выводом адресов в отчеты)
* Возможность защиты пользовательских векторных карт от кражи и несанкционированного распространения (привязка к рабочему месту силами пользователя)
* Работа через Интернет-сервер данных или получение местоположения по SMS через GSM-терминал или сотовый телефон
* Поддержка модулей расширения (плагинов) в т.ч. производства сторонних производителей
* Встроенный плагин оповещения о наступлении различных событий (AGNotifier)
* Работа в двухмониторной конфигурации (вывод карты на второй монитор, телевизор или видеопроектор)
* Работа в локальной сети (использование сетевой папки данных для экономии интернет-трафика)
* Возможность работы с данными без соединения с сервером данных (репликация данных)
* Наличие механизма доступа к данным объектов диспетчерского ПО через механизм OLE (COM) для интеграции системы мониторинга с корпоративным ПО или системами учета и возможности изготовления пользовательских обработчиков данных и программных модулей своими силами
* Разграничение доступа к настройкам параметров и фильтров с помощью пароля
* Неограниченное количество диспетчерских рабочих мест
* Возможность полноценной работы диспетчерского ПО без использования БД
* Система отчетов имеет возможность конфигурирования под внутренние требования компании и создания необходимых отчетов (как по составу данных, так и по оформлению) силами пользователя (конструктор отчетов)
* Конструктор отчетов имеет возможность подключения внешних источников данных пользователя для их использования в формировании отчетов системы мониторинга (например, списки водителей, техническая и логистическая информация о транспортных средствах)
* Наличие свидетельства о регистрации ПО в государственном реестре программ для ЭВМ
* Наличие WEB-версии диспетчерского ПО

Программа «АвтоГРАФ» постоянно совершенствуется, добавляются новые отчеты, функции и возможности.

1. **ЛИЦЕНЗИИ И СЕРТИФИКАТЫ (слайд 20)  
   (информация для самостоятельного чтения)**

Оборудование и программное обеспечение производства Группы Компаний «ТехноКом» сертифицировано и лицензировано.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!**