

Пояснительная записка
к проекту окончательной редакции
предварительного национального стандарта
(ПНСТ)

«Интеллектуальные транспортные системы.
Дорожные контроллеры адаптивного управления светофорными
объектами.
Общие технические требования»

Шифр по ПНС 1.2.057-1.51.22

Санкт-Петербург
2022

Новое название ПНСТ

«Интеллектуальные транспортные системы. Средства для обеспечения адаптивного управления светофорными объектами. Общие технические требования».

В проекте окончательной редакции ПНСТ учтены ряд замечаний, полученных в письменном виде по итогам публичного обсуждения. Замечания, анализ степени их значимости, а также решения по корректировке текста ПНСТ на основе замечаний — сведены в таблицу (см. Приложение «Анализ замечаний и предложений, полученных на проект ПНСТ «Интеллектуальные транспортные системы. Дорожные контроллеры адаптивного управления светофорными объектами. Общие технические требования»»).

Основные из внесенных изменений: изменено название и скорректирована область применения. Внесены правки в тексте, связанные с названием. Добавлен ряд определений и в тексте заменены ряд неоднозначно воспринимаемых терминов. Добавлен раздел классификации по признаку наличия средств шифрования данных. Исправлены найденные опечатки и поправлена стилистика изложения нескольких пунктов, в соответствии с полученными замечаниями.

Обоснование необходимости изменения наименования ПНСТ

В ходе выполнения работ по подготовке проекта стандарта были сформулированы требования не только непосредственно к дорожным контроллерам адаптивного управления светофорными объектами, но также и требования к дополнительному вспомогательному периферийному оборудованию, работа и характеристики которого существенно влияют на качество работы адаптивных дорожных контроллеров и безопасность их применения. Участники обсуждения в замечаниях отметили это, в связи с чем было принято предложение о корректировке названия ПНСТ, с более широкой формулировкой объекта стандартизации: «Интеллектуальные транспортные системы. Средства для обеспечения адаптивного управления светофорными объектами. Общие технические требования».

1 Основание для разработки стандарта

Предварительный национальный стандарт «Интеллектуальные транспортные системы. Дорожные контроллеры адаптивного управления светофорными объектами. Общие технические требования» разработан Обществом с ограниченной ответственностью «Разработка И Производство Автоматизированных Систем СПб» (ООО «РИПАС СПб») и соисполнителем ООО «Трэк» на основании Договора № 00194.00000 по тендеру №53669608 ФАУ «РосДорНИИ» от 12.07.21 на выполнение научно-исследовательской работы. Оценка важности настоящего стандарта для содействия национальным интересам Российской Федерации отражена в ПНС 2021г.

2 Характеристика объекта стандартизации

Настоящий стандарт разрабатывается с целью гармонизации алгоритмических решений, используемых в дорожных контроллерах при построении интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и обеспечения условий для внедрения единого унифицированного алгоритма на основе общей системы терминов и методологий проектирования с использованием адаптивного управления не только в традиционном пофазном режиме, но и в режиме активного управления по направлениям движения на перекрестке.

В документе:

1. Переработана существующая российская и зарубежная терминология, создана организованная структура взаимоувязанных терминов, в которой каждый термин имеет однозначное толкование. Для устранения имеющейся запутанности терминологии и неоднозначности предложен новый термин «*подфаза*», использующийся для многокольцевых дорожных контроллеров активного управления на уровне направлений. Данные термины возможно использовать при составлении технических заданий и разработке конкурсных документаций.

2. Классифицированы адаптивные дорожные контроллеры. Предложено использованием уникальных буквенных индексов для признаков классификации, а также компактная запись перечисления требуемых характеристик вида: [А3 О2,3 Л2] (Пример).

Обоснованы единые требования к многофункциональным устройствам МФУ. В ходе подготовки ПНСТ будет проанализирован зарубежный и отечественный опыт создания интерфейсов, обеспечивающих унификацию при подключении внешнего управляющего устройства (отечественный де-факто стандарт взаимодействия АСС УД “СИГНАЛ”, имеющий широкое распространение с 80-х годов, интерфейсы зарубежных фирм SWARCO-OMNIA SPOT, стандарты США ассоциации NTCIP, Европейский OCIT-3, UTMС, UG-405, STCIP и др.). Подготовлен проект требований к отечественному интерфейсу и прикладному протоколу взаимодействия “СИГНАЛ 2”, который предлагается разработать и утвердить как обязательный для реализации в любом производимом на территории РФ дорожном контроллере, а также в импортируемых зарубежных решениях.

3. Обоснование целесообразности разработки стандарта

Данный стандарт создавался коллективом авторов на основе анализа отечественной и зарубежной нормативной документации и методической литературы, а также на основе собственного многолетнего опыта создания дорожных контроллеров, опыта применения собственных и сторонних дорожных контроллеров в составе автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД) в ряде городов.

Предлагаемый проект Стандарта имеет целью преодоления следующих трех преград, мешающих развитию отрасли:

3.1 Отсутствие устойчивой и однозначно трактуемой системы терминов, описывающих светофорное регулирование - не позволяет создавать увязанные между собой методические документы, составлять ТЗ на разработку совместимых между собой изделий, создавать системы

управления, эффективно использующие свойства периферийного оборудования.

В начале 2014 года вступили в силу изменения нормативного документа по ОДД - ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств». ГОСТ был дополнен коротким пунктом 7.1.2 со словами «Не допускается пересечение транспортных и пешеходных потоков в одной фазе светофорного цикла регулирования». Фактически добавление этого пункта сделало недействительными нормы, по которым построено подавляющее большинство существующих в стране регулируемых перекрестков. В перспективе - это может привести к юридическим претензиям к местным дорожным администрациям, в случае судебных тяжб по ДТП. Вместе с тем, ни термина "фаза", ни термина "светофорный цикл" - ни в этом документе, ни в тех документах, на которые есть ссылки из ГОСТ – найти не удаётся. В методических документах и учебниках - нет достаточно полного определения этого термина, а имеющиеся версия - содержит внутренние противоречия и признаки вложенности определений.

Если же, не найдя четких определений в отечественных нормативах, взглянуть в зарубежные документы, окажется, что с "фазами" (Phases) ещё всё гораздо интересней. Например, фазы могут относиться друг к другу как конфликтные (conflicted), а могут быть конкурентными (concurrency). Последнее означает, в общем случае, что на одном и том же перекрестке несколько фаз могут выполняться и быть активными одновременно! Да и цикл на этом перекрестке может работать не один, а сразу несколько, при использовании подхода multi-ring. В таком прочтении можно совсем иначе трактовать требования п.п. 7.1.2 ГОСТ Р 52289.

Существует и иной термин зарубежной нормативной документации – Stage. Он также интерпретируется в отечественной методической литературе как Фаза, однако имеет весьма сильно отличающееся значение от англ. Phase.

Также в зарубежной практике, кроме Stage-based контроллеров и Phase-based контроллеров, существуют еще и Interval-based контроллеры, оперирующие понятиями Интервалов (или Тактов). В имеющихся отечественных определениях понятия фазы выражаются через “последовательность основного и промежуточного такта”. Что окончательно перемешивает все определения.

Можно сделать вывод, что существующие в России методики устарели и не соответствуют современным реалиям. Требуется их существенная актуализация в части:

- терминологии, особенно в части термина Фаза светофорного регулирования;

- применения более эффективных способов описания промежуточных тактов их динамического формирования в ДК при помощи матриц переходных интервалов;

- дополнения разделов по организации адаптивного управления – выделение трех уровней абстрагирования, обеспечивающих три альтернативных способа задания логики формирования цикла светофорного регулирования:

- а) такты для подхода к формированию цикла на уровне явного указания состояния каждого светофора на каждом шаге цикла (Interval-based);

- б) подфазы (или наборы сигнальных групп) для многокольцевого активного управления по направлениям движения на перекрестке (Phase-based).

- в) фазы для традиционного фазного управления (Stage-based).

- создания унифицированных способов описания базовых общепринятых алгоритмов; унификации набора параметров алгоритмов и их названий; унификация API и протокола доступа внешних систем (по аналогии с американской практикой, реализованной в подходе NEMA, NTCIP, ASC);

- создания унифицированных требований к применяемым управляющим контроллерам и унифицированных протоколов взаимодействия этих контроллеров с управляющими системами.

Без осуществления этих мер и принятия единых национальных стандартов невозможно гармонизировать дальнейшие разработки различных отечественных производителей дорожных контроллеров, а также упорядочить создание методических документов. То есть, невозможно обеспечивать совместимость изделий разных производителей между собой и совместимость между подходами, применяемыми транспортными инженерами при проектировании. Методики, применимые транспортными инженерами-проектировщиками в одном регионе могут оказаться нереализуемыми на существующем оборудовании в соседнем регионе страны.

3.2 Отсутствие четкой системы критериев классификации дорожных контроллеров по их функциональным и техническим характеристикам не позволяет формулировать проверяемые требования при закупках, что приводит к появлению несовместимого оборудования.

Имеющимся стандартом на управляющие дорожные контроллеры является ГОСТ 34.401-90. Изложенные в нем требования относятся в основном к требованиям безопасности при отображении сигналов светофоров, а также к условиям эксплуатации.

При построении ИТС крайне важными становятся функциональные требования, относящиеся к адаптивному управлению, а также требования обеспечивающие совместимость оборудования и гибкость задания инженером алгоритмов работы, а также возможности модернизации, задания пользовательских алгоритмов. Потребность в такой гибкости может появиться в ходе длительной эксплуатации установленного оборудования (обычно 10 лет и более), и в ходе внедрения в районе установки новых подходов к управлению – подсистем сетевого адаптивного управления, подсистем обеспечения приоритетного проезда и т.п.

Без создания системы ориентиров – базовых требований, которые рекомендуется учитывать при установке дорожных контроллеров с целью дальнейшего включения в ИТС, устанавливаемое дорогостоящее оборудование будет решать только сиюминутные задачи, не обеспечивающие возможность системного развития.

3.3 ИТС строится на базе неоднородного парка дорожных контроллеров от разных производителей, большая часть которого уже была установлена ранее на участках внедрения систем. Отсутствие единых принятых в отрасли интерфейсов взаимодействия с контроллерами не позволяет эффективно использовать имеющиеся контроллеры при интеграции в ИТС.

Дорожные контроллеры в России производят разные фирмы, а также имеют широкое хождение зарубежные изделия (в т. ч. OEM-брендированные).

В сложившихся условиях одновременно гармонизировать алгоритмы работы разнообразного оборудования и способов взаимодействия с центром оказывается затруднительным, так как изделия разных производителей сильно отличаются как в плане подхода к формированию цикла и способа реализации адаптивного управления, так и в плане вспомогательной функциональной насыщенности, востребованной в ИТС (например, возможности переключений состояний в произвольном порядке, возможности загрузки динамически переопределяемых сигнальных планов, способности реализовывать функции приоритетного пропуска и обмена с подключенными автомобилями по V2X).

Существует успешная зарубежная практика, заключающаяся в реализации аппаратно-независимых программных ядер (IP Core – Intellectual Property) унифицированных дорожных контроллеров (встроенное ПО) и их размещения в многофункциональных периферийных устройствах (МФУ). МФУ – относительно недорогое устройство, которым дооснащается имеющийся несущий дорожный контроллер без необходимости полной замены. Такое оснащение позволяет придать имеющемуся дорожному

контроллеру необходимые для функционирования в составе ИТС единые функциональные, алгоритмические и методологические свойства.

МФУ обеспечивает связь с центром управления по унифицированному протоколу, и полностью реализует логику формирования цикла дорожного контроллера. Несущий контроллер обеспечивает доступ к управлению на уровне примитивов сигнальных групп, доступ к событиям срабатывания детекторов транспорта, диагностическим данным. Несущий дорожный контроллер также отвечает за безопасность переключений и бесконфликтность комбинаций сигналов светофоров, производя дополнительную проверку безопасности запрашиваемой комбинации сигналов по встроенной матрице конфликтных направлений. В случае запроса от МФУ некорректных комбинаций сигналов - несущий контроллер выдает ошибку и не допускает появление конфликтующих сигналов светофоров.

Протокол МФУ-ДК должен быть изначально простым, нетребовательным к вычислительным ресурсам. Его описание компактно и помещается на нескольких страницах. Его идея такова, что любой разработчик оборудования может реализовать протокол без значительных усилий, а вычислительных ресурсов любого, даже 8-разрядного микроконтроллера внутри ДК, будет достаточно для реализации.

Условие обязательного наличия интерфейса подключения МФУ во всех ДК, используемых в новых поставках на территории России, снимает проблему совместимости при развитии ИТС, а также риски применения в составе ИТС зарубежной аппаратуры, отличающейся методологическим подходом и не гарантирующей вовлеченность разработчика в выполнение задач для развития ИТС России. Способствует развитию отрасли, создавая условия кооперации производителей вместо попыток монополизации поставок проприетарных решений.

4 Сведения о соответствии проекта стандарта законодательству РФ, правилам, нормам и рекомендациям по стандартизации

Проект ПНСТ соответствует требованиям:

- Федерального закона от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;

- ГОСТ Р 1.5-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и разработан в соответствии с правилами разработки стандартов, установленными ГОСТ Р 1.16-2011 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные предварительные. Правила разработки, утверждения, применения и отмены».

5 Сведения о соответствии проекта стандарта международному стандарту

Данный проект стандарта разработан на основе изучения в т.ч. международных нормативных документов и методической литературы. Не является адаптированной версией какого-либо зарубежного стандарта-аналога.

6 Сведения о взаимосвязи проекта стандарта со стандартами, утвержденными (принятыми) ранее и действующими в РФ в качестве национальных стандартов

Проект стандарта не взаимодействует с утвержденными (принятыми) ранее и действующими национальными стандартами РФ, не противоречат положениям действующих национальных стандартов и применяется совместно с действующими стандартами в рассматриваемой области.

7 Сведения о публикации уведомления о разработке проекта стандарта

Уведомление о разработке проекта предварительного национального стандарта ПНСТ «Интеллектуальные транспортные системы. Дорожные контроллеры адаптивного управления светофорными объектами. Общие технические требования»

Опубликовано 15 июня 2020 года на сайте Росстандарта.

8 Источники информации

В настоящем проекте стандарта не используются библиографические данные.

9 Сведения о полученных отзывах заинтересованных сторон с их краткой характеристикой

Заинтересованность в обсуждении ПНСТ проявило АО «СИТРОНИКС». В ответ на предоставленный по их запросу материалы первой редакции, 19 апреля 2022г по электронной почте было получено письмо, в котором были изложены критика ряда пунктов ПНСТ. Текст замечаний был предоставлен довольно объемный. Форма их изложения не вполне соответствовала шаблону Приложения Б ГОСТ Р 1.2 – 2020 (Форма отзыва на ПНСТ). Например, в части отсутствия предлагаемых формулировок, и отсутствие разделения на замечания по конкретным пунктам структурных элементов ПНСТ. Вместе с тем, присланные замечания были структурированы и приняты в работу над следующей версией ПНСТ. Ряд замечаний, имеющих конструктивный характер, были учтены и по ним была произведена корректировка. Часть замечаний показала недостаточность приведенных в ПНСТ терминологических формулировок, и по ним были скорректированы термины. Часть замечаний не было принято, к чему были приведены обоснования. Эти обоснования были представлены эксперту РосДОРНИИИ и обсуждены в ходе встречи. Полный перечень замечаний сведен в таблицу.

Второй участник, высказавший свои замечания и предложения - АО «ИнфоТекС». Замечания были переданы через Секретариат технического

комитета по стандартизации «Криптографическая защита информации» (ТК 26) 11.03.2022 № И-438/22-СТК. Предложения сводились к корректировке пункта требований к дорожным контроллерам, делающим обязательным защиту соединения в соответствии с Р 1323565.1.020-2020 «Информационная технология. Криптографическая защита информации» – т.е. поддержку исключительно российских криптографических алгоритмов в протоколе безопасности транспортного уровня (TLS 1.2)». В связи с тем, что в самом ГОСТ Р 1323565.1.020-2020 требования изложены в рекомендательном виде, было предложено указать в ПНСТ это также в рекомендательном наклонении, и добавить еще один критерий классификации, позволяющий по ситуации формулировать такие требования к дорожным контроллерам как обязательные. Критерий классификации для дорожных контроллеров и МФУ:

А - не поддерживает средств криптографического шифрования;

Б - поддерживает криптографическую защиту внешних соединений

В - поддерживает криптографическую защиту внешних соединений посредством протокола TLS в соответствии с рекомендациями Р 1323565.1.020-2020 «Информационная технология. Криптографическая защита информации.».

Г - Поддерживает криптографическую защиту внешних соединений посредством протокола TLS в соответствии с рекомендациями Р 1323565.1.020-2020 «Информационная технология. Криптографическая защита информации.» и имеет сертификат ФСТЭК для средств криптозащиты.

Обоснование:

1. Решение о внесении специализированного способа шифрования как обязательного требования в ГОСТ на адаптивные дорожные контроллеры - должно быть обосновано не только техническими соображениями, но и финансово-политическими, относящимися в целом к объектам КИИ. И с пониманием того, что реализация в каждом ДК средств защиты, свойства которых производителю недостаточно будет обозначить заявительной, а впоследствии придется доказывать в ходе сертификационной процедуры

проверки соответствия - существенно увеличит стоимость изделий. А также сделает нелегитимными большинство использующихся сейчас в стране изделий. Их апгрейд для достижения соответствия обязательным требованиям нового ГОСТ - станет достаточно затратной процедурой.

2. До сих пор нет четких представлений и нормативов, является ли периферийное оборудование управления дорожным движением частью КИИ, источником персональных данных, или требования должны распространяться только на системные компоненты центра управления дорожным движением.

Если конкретным Заказчиком определена именно такая модель угроз, в которой требуется ГОСТ-шифрование для ДК и МФУ - то он может заказывать поставку периферийного оборудования с такой опцией. Но если нет такой модели угроз на данном участке внедрения, система не категорирована или в целом в РФ будет решено, что периферия должна относиться к КИИ - то обязательность требований установки специфичные средства защиты во всех абсолютно изделиях не имеет оснований.

3. Применение алгоритма шифрования только по Р 1323565.1.030-2020 может привести к проблеме, когда на стороне браузера клиента не будет предусмотрено использование сертификата ГОСТ. Далеко не каждый браузер имеет сейчас возможность поддержки шифрования ГОСТ, а значит многие браузеры не смогут открыть WEB-панель контроллера. Логичным выглядит возможность поддержки дорожным контроллером разных алгоритмов и их подключение при установлении соединения по запросу того или иного браузера.

4. Аналогичные рекомендации поддержки Р 1323565.1.030-2020 должны быть тогда распространены и на другие интерфейсы, имеющиеся у ДК - например SSH, VPN, а не только на https-интерфейсы WEB-сервера дорожного контроллера.

Решение:

Принято частично. Внесены изменения в п.п. 12.1. Т.к. указанный авторами замечаний документ носит рекомендательный характер, в окончательную редакцию ПНСТ эти требования также включены с формулировкой не “должно быть обеспечено”, а “рекомендуется”, со ссылкой на предложенный нормативный документ.

Добавлен критерий классификации, который позволяет заказчику в том или ином проекте подчеркнуть обязательность выполнения данного требования или же возможность его частичного выполнения (5.14)

Термины TLS/SSL и ФСТЭК добавлены в глоссарий.

Также в ходе работ над версией ПНСТ, 22.08.2022 по электронной почте были получены дополнительные предложения и замечания от эксперта после рассмотрения списка предложений, полученных по итогам публичного обсуждения и их анализа разработчиками ПНСТ. Предложения были составлены начальником отдела инженерного обустройства автомобильных дорог ФАУ «РОСДОРНИИ» О.Н. Кузьминым. Замечания касались уточнения терминологии и оформления, были учтены и по ним внесены ряд корректировок, уточняющих терминологию.

10 Сведения о наличии в Федеральном информационном фонде стандартов переводов международных, региональных стандартов, стандартов и сводов правил иностранных государств, на которые даны нормативные ссылки в стандарте, использованном в качестве основы для разработки проекта национального стандарта Российской Федерации

Проект ПНСТ не взаимосвязан с международными и региональными стандартами и не содержит ссылок на стандарты и своды правил иностранных государств, требующих перевода.

11 Сведения о технических комитетах по стандартизации, в областях деятельности которых возможно пересечение с областью применения разрабатываемого проекта национального стандарта

Смежными техническими комитетами выступают:

- Технический комитет 418 «Дорожное хозяйство»;
- Технический комитет 278 «Безопасность дорожного движения»;
- Технический комитет 056 «Дорожный транспорт».

12 Сведения о разработчике проекта стандарта

Наименование организации: Общество с ограниченной ответственностью «РИПАС СПб» (по Договору с ФАУ «РосДорНИИ» и при соисполнении работ ООО «Трэк»).

Адрес: 194156, Санкт-Петербург, Проспект Энгельса, дом 27, корпус 5
Литер А, офис 321.

Руководитель разработки:

Подозеров Н.Е.,

директор по науке

ООО «РИПАС СПб»

26.09.2022

