



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА АВТОВЕДЕНИЯ ПОЕЗДОВ

SATO

2017

СОДЕРЖАНИЕ

1.	НАЗНАЧЕНИЕ SATO	3
2.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О SATO	3
2.1.	РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ SATO	3
2.2.	РЕЖИМЫ ВЕДЕНИЯ SATO	4
2.3.	НАДЕЖНОСТЬ.....	5
2.4.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
2.5.	МАРКИРОВКА И УПАКОВКА СИСТЕМЫ	5
2.6.	СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ	5
3.	ФУНКЦИИ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ SATO.....	5
3.1.	ФУНКЦИИ SATO	5
3.2.	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	6

1. НАЗНАЧЕНИЕ SATO

Адаптивная система автоведения поездов (SATO) предназначена для сокращения расхода энергии на тяговые нужды тягового подвижного состава железнодорожного транспорта в процессе автоматизированного управления его движением при соблюдении графика движения, ограничений скорости, сигналов светофоров и других правил вождения поездов.

SATO реализована в виде исполняемого программного файла и не содержит аппаратных модулей.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О SATO

2.1. РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ SATO

SATO функционирует в следующих режимах:

- «АВТОВЕДЕНИЕ» – автоматизированное ведение поезда;
- «СОВЕТЧИК» – выдача рекомендаций локомотивной бригаде.

SATO управляет тягой, электрическим и пневматическим торможением тягового подвижного состава в режиме «АВТОВЕДЕНИЕ» в соответствии с «Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации» и другими нормативными документами, определяющими правила и порядок движения грузовых поездов.

SATO информирует цифровую систему управления локомотива о режимах своей работы и корректности функционирования, в объеме, достаточном для анализа работы системы.

Управление подвижным составом осуществляется посредством выдачи команд в его цифровую систему управления.

В режиме функционирования «АВТОВЕДЕНИЕ» SATO:

- осуществляет энергооптимальное управление поездом и выдает информацию в цифровую систему управления о своей работе и планируемых действиях для отображения на устройствах вывода информации.
- обеспечивает выполнение требований сигналов светофоров,

постоянных и временных ограничений скорости, в том числе для порожних вагонов и порожних цистерн.

В режиме функционирования «СОВЕТЧИК» SATO выдает рекомендации локомотивной бригаде об энергооптимальном управлении железнодорожным составом с учетом требований сигналов светофоров, постоянных и временных ограничений скорости, в том числе для порожних вагонов и порожних цистерн.

Переход между режимами «СОВЕТЧИК» и «АВТОВЕДЕНИЕ» осуществляется по команде машиниста. При неисправности подвижного состава, препятствующей работе, SATO автоматически переключает режим функционирования «АВТОВЕДЕНИЕ» в режим «СОВЕТЧИК».

SATO управляет электровозом, реализуя тяговые усилия с учётом ограничений по нагрузке на силовое оборудование серии тягового подвижного состава.

Электрическое торможение применяется в приоритетном порядке; пневматическое торможение используется только в случаях, когда тормозной силы электрического торможения будет недостаточно для выполнения ограничений скорости, сигналов светофоров и требований систем безопасности.

Управление локомотивом осуществляется с учётом фактических, определяемых в процессе движения, характеристик сопротивления движению, сцепления колеса с рельсом и тяговых характеристик электровоза.

2.2. РЕЖИМЫ ВЕДЕНИЯ SATO

В SATO предусмотрены следующие режимы ведения:

– «Нагон» — система обеспечивает движение поезда с сокращенным временем хода по перегонам. Интенсивность нагона задается локомотивной бригадой;

– «По удалению» — система управляет поездом с целью безостановочного движения при повторяющихся желтых сигналах локомотивного светофора или по команде машиниста;

– «График» — система обеспечивает выполнение графика движения с заданной точностью.

SATO обеспечивает возможность автоматического перехода из режима

ведения «График» в режим ведения «По удалению» при изменении поездной обстановки.

2.3. НАДЕЖНОСТЬ

Время наработки на отказ функции автоматизированного ведения поезда составляет не менее 50 000 часов.

Отказ в работе системы SATO не влияет на работу программ, установленных на вычислителе локомотива.

2.4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Обеспечение безопасности SATO при её эксплуатации и обслуживании определяются нормативными документами эксплуатирующих организаций.

Требования к уровню полноты безопасности SATO согласно ГОСТ Р 54798 не предъявляются.

2.5. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА СИСТЕМЫ

Программное обеспечение SATO передается на носителе CD-R. На упаковке носителя размещена надпись, содержащая название и версию программного обеспечения SATO.

2.6. СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ

Установка SATO не требует изменений конструкции локомотива и работы его оборудования.

3. ФУНКЦИИ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ SATO

3.1. Функции SATO

3.1.1. Рассчитывает энергооптимальное управляющее воздействие с учетом ограничений скорости и требований систем безопасности.

3.1.2. Обеспечивает выполнение графика движения с заданной точностью.

3.1.3. Обеспечивает выполнение требований сигналов светофоров:

– SATO управляет составом таким образом, чтобы при проследовании напольного жёлтого светофора скорость поезда не превышала заданную скорость;

– по белому сигналу на локомотивном светофоре при автоблокировке скорость движения не превышает 40 км/ч;

– при появлении белого сигнала на локомотивном светофоре при автоблокировке и фактической скорости более 40 км/ч снижает скорость движения до 40 км/ч с замедлением $0,2 \text{ м/с}^2$;

– при красно-жёлтом сигнале на локомотивном светофоре при автоблокировке и расстоянии до светофора менее 400 м скорость движения не превышает 20 км/ч;

– при красно-жёлтом сигнале на локомотивном светофоре и расстоянии до светофора менее 100 м скорость движения не превышает 10 км/ч;

– при красно-жёлтом сигнале на локомотивном светофоре и расстоянии до светофора менее 50 м движение запрещается;

– при красном сигнале на локомотивном светофоре снижает скорость движения до остановки с замедлением $0,2 \text{ м/с}^2$.

3.1.4. Передает сообщение об отключении режимов «АВТОВЕДЕНИЕ» и «СОВЕТЧИК», если необходимой для работы системы информации осталось менее чем на 300 м.

3.1.5. Если в течение 5 секунд SATO получает некорректную информацию, то передается сообщение об отключении режимов «АВТОВЕДЕНИЕ» и «СОВЕТЧИК».

3.1.6. SATO выдает локомотивной бригаде рекомендательную информацию о координате отпуска пневматического тормоза.

3.1.7. В процессе движения SATO уточняет:

- характеристики сопротивления движению железнодорожного состава;
- тяговые и тормозные характеристики;
- массу поезда;
- коэффициент сцепления.

3.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Состав, формат и периодичность обновления информации разрабатываются при адаптации SATO к серии подвижного состава.

Программное обеспечение SATO функционирует под управлением операционной системы семейства Linux или Windows.