**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НА СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ И АВТОРИЗАЦИИ

**Цель**: ознакомление с процессом разработки технического задания на создание автоматизированной системы (программного продукта).

**Тема проект:** разработка технический требований на создание автоматизированной системы аутентификации и авторизации в соответствии с СТП 09150.11.118-2009.

**Технические требования:**

* процесс аутентификации и авторизации должен осуществляться через запрос данных учетной записи (логин и пароль) пользователя.
* пароль пользователя должен быть не менее 8 символов и обязательно содержать цифры и символы разного регистра. Проверка пароля на соответствие требованиям должно осуществляться на стороне клиента;
* хранение пароля пользователя в системе должно осуществляться в зашифрованном виде;
* при отсутствии активности пользователя в системе более 10 минут уничтожается сессия;
* предусмотреть подсистему сброса и восстановления данных учетной записи пользователя;
* предусмотреть UML-диаграмму процесса аутентификации и авторизации пользователя в системе.

**Общие сведения:**

Технические требования на разработку автоматизированной системы (ТТ) – документ, оформленный в установленном порядке и определяющий цели

создания автоматизированной системы, детальные требования к разработке/модернизации автоматизированной системы, исходные данные, необходимые для ее разработки, а также план-график создания автоматизированной системы.

* является основным документом, устанавливающим требования и порядок создания автоматизированной системы, в соответствии с которым осуществляется разработка и внедрение автоматизированной системы на объекте.

Структура документа технических требований на разработку приведена в

приложении А. Пример технических требований на разработку автоматизированной системы приведен в приложении Б.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 2 | 17 |
|  |  |  |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(справочное)

Структура документа технических требований на разработку

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
3. НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ 3.1 Назначение

3.2 Цели создания

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ
2. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

5.1 Требования к структуре

5.2 Требования к процедурам доступа к системе

5.3 Требования к функциональной безопасности

5.4 Требования к информационной безопасности

5.5 Требования к патентной чистоте

6 ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

6.1 Требования к информационному обеспечению

6.2 Требования к математическому обеспечению

6.3 Требования к программному обеспечению

6.9 Требования к техническому обеспечению

6.5 Требования к организационному обеспечению

7 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ

8 ПОРЯДОК ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

9 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 3 | 17 |
|  |  |  |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

(справочное)

Пример технических требований на разработку автоматизированной системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 4 | 17 |
|  |  |  |  |

Управление Белорусской железной дороги

(наименование объекта автоматизации)

3

(класс автоматизированной системы)

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЕЗДНОЙ РАБОТЫ НА ПОЕЗДКУ (АС ЭПР)**

На 17 листах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 5 | 17 |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | **ОГЛАВЛЕНИЕ** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| [1](#page6) | [ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ](#page6) | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | [6](#page6) |
| [2](#page6) | [ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ](#page6) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [6](#page6) |
| [3](#page7) | [ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ВНЕДРЕНИЯ](#page7) | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | [7](#page7) |
|  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
|  | [3.1](#page7) | | [Перечень и краткая характеристика бизнес-процессов](#page7) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [7](#page7) |
|  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |  |  |  |  |
|  | [3.2](#page9) | | [Требования к входным и выходным данным, формам их представления](#page9) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [9](#page9) |
|  | [3.3](#page11) | | [Выполняемые технологические операции](#page11) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [11](#page11) |
|  |  |  | |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |  | |  |  |
| [4](#page11) | [ЦЕЛИ И УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ АС](#page11) | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | [11](#page11) |
|  | [4.1](#page11) | | [Формулировка цели разработки](#page11) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [11](#page11) |
|  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | |  |  |  | |  | | |  |  |  | |  |  |
|  | [4.2](#page11) | | [Область и условия применения АС](#page11) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [11](#page11) |
|  |  |  |  |  | |  | |  |  | |  | |  |  |  | |  | | |  |  |  | |  |  |
|  | [4.3](#page11) | | [Ограничения применения АС](#page11) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [11](#page11) |
|  |  |  | |  | |  | |  |  | |  | | |  |  | |  | | |  |  |  | |  |  |
| [5](#page12) | [ФУНКЦИИ И ЗАДАЧИ СОЗДАВАЕМОЙ АС](#page12) | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | [12](#page12) |
|  | [5.1](#page12) | | [Требования к АС в целом](#page12) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [12](#page12) |
|  |  |  |  |  |  |  | |  | | |  | | |  |  | | | | |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | [5.1.1](#page12) | | [Требования к структуре и функционированию АС](#page12) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [12](#page12) |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | | |  |  | | | | |  |  |  | |  | |
|  |  |  | [5.1.2](#page12) | | [Требования к защите информации от несанкционированного доступа12](#page12) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  | [5.1.3](#page13) | | [Требования по сохранности информации при авариях](#page13) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [13](#page13) |
|  |  |  | [5.1.4](#page13) | | [Требования к информационному обеспечению](#page13) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [13](#page13) |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | | |  |  | | | | |  |  |  | | |  |
|  |  |  | [5.1.5](#page14) | | [Требования к математическому обеспечению](#page14) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [14](#page14) |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | | |  |  | | | | |  |  |  | | |  |
|  |  |  | [5.1.6](#page14) | | [Требования к программному обеспечению](#page14) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [14](#page14) |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | | |  |  | | | | |  | |  | | |  |
|  |  |  | [5.1.7](#page14) | | [Требования к организационному обеспечению](#page14) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [14](#page14) |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | | |  |  | | | | | | |  | | |  |
|  |  |  | [5.1.8](#page15) | | [Требования к патентной чистоте](#page15) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [15](#page15) |
|  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | | |  |  | | | | | | | | | |  |
|  |  |  | [5.1.9](#page15) | | [Требования к документированию](#page15) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [15](#page15) |
|  |  | |  |  | |  | | | | |  | | | |  | | | | | | | | | |  |
|  | [5.2](#page15) | | [Требования к функциям (задачам), выполняемым подсистемами](#page15) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [15](#page15) |
| [6](#page16) | [СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА](#page16) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [16](#page16) |
|  | | | | | |  | | | | |  | | | | | | | | | | | | | |  |
| [ПРИЛОЖЕНИЕ А](#page17) – [Диаграмма процесса определения энергозатрат](#page17) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| [для поездной работы](#page17) | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [17](#page17) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования |  | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский |  | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный |  | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» |  | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 6 | 17 |
|  |  | |  |  |
| **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ** | | |  |  |
| 1.1 Наименование | | работы: разработка технических | требований на | |

автоматизированную систему по определению энергозатрат на выполнение

поездной работы на поездку (АС ЭПР).

1.2 Заказчик АС и Ответственный по проекту: заказчик

АС – Государственное объединение «Белорусская железная дорога;

Ответственный по проекту – служба технической политики и инвестиций Государственного объединения «Белорусская железная дорога».

1.3 Наименование Организации-пользователя АС: Государственное

объединение «Белорусская железная дорога.

1.4 Наименование объекта внедрения: Управление Белорусской железной

дороги.

**2 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

2.1 В настоящих технических

требованиях

применены

термины

и

определения в следующем значении:

2.1.1 Информационно-управляющая система – постоянно действующая система взаимосвязи людей, технических средств и методических приемов, предназначенная для сбора, классификации, анализа, оценки и распространения актуальной, своевременной и точной информации для ее использования распорядителями с целью выполнения операций планирования, регулирования и контроля перевозочного процесса.

2.1.2 Локомотив – силовое тяговое средство, относящееся к подвижному составу и предназначенное для передвижения по железнодорожным путям поездов или отдельных вагонов.

2.1.3 Поезд – сформированный и сцепленный состав вагонов с одним или несколькими действующими локомотивами или моторными вагонами, имеющий установленные сигналы, а также отправляемые на перегон и находящиеся на перегоне локомотивы без вагонов и специальный самоходный железнодорожный подвижной состав.

2.1.4 Поездная работа – передвижение подвижного состава с одной станции на другую поездным порядком.

2.1.5 Тяговые расчеты – прикладная часть теории тяги поездов, в которой рассматриваются условия движения поезда и решаются задачи, связанные с определением сил, действующих на поезд, и законов движения поезда под воздействием этих сил.

2.1.6 Энергозатраты в поездной работе (энергозатраты) – расход электрической энергии или дизельного топлива, приходящийся на учетную единицу выполненной транспортной работы (поездка, километр, тонно-километр и др.).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 7 | 17 |
|  |  |  |  |

2.1.7 Остальные термины и определения применены в значениях, указанных

* действующей на Белорусской железной дороге правовой и нормативно-технической документации.

2.2 В настоящих технических требованиях использованы сокращения: АС – автоматизированная система; АС АРДП – автоматизированная система актуального расписания движения

поездов; АС «Паспорт ОЖИ» – автоматизированная система паспортов объектов

железнодорожной инфраструктуры;

АС ПРЕД – автоматизированная система подготовки и выдачи предупреждений;

АС ЭПР – автоматизированная система по определению энергозатрат для

поездной работы на Белорусской железной дороге;

ИАС ПУРГП – информационная аналитическая система поддержки

управленческих решений для грузовых перевозок;

ИРЦ – РУП «Главный расчетный информационный центр» Белорусской

железной дороги;

НСИ – нормативно-справочная информация;

ПО – программное обеспечение;

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы.

**3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ВНЕДРЕНИЯ**

**3.1 Перечень и краткая характеристика бизнес-процессов**

3.1.1 Объектом автоматизации является система планирования и управления перевозочным процессом на основе оценки энергозатрат в поездной работе.

3.1.2 Планирование и управление поездной работой на Белорусской железной дороге в разрезе решаемой задачи автоматизации осуществляется на трех уровнях:

* дорожном: служба перевозок, служба локомотивного хозяйства;
* отделенческом: отделы отделений Белорусской железной дороги (перевозок, подвижного состава и др.);
* линейном: железнодорожные станции, локомотивные депо.

Планирование и управление поездной работой включает в себя:

* суточное планирование, устанавливающее нормы показателей на предстоящие сутки; суточный план поездной работы, являющийся документом, определяющим на плановые сутки способ организации поездной работы и направленный на выполнение заданий технического (месячного) плана;
* сменное планирование, устанавливающее задания для подразделений Белорусской железной дороги на 12-часовые периоды работы дежурно-диспетчерского персонала;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 8 | 17 |
|  |  |  |  |

* + текущее планирование, направленное на уточнение и (или) детализацию показателей суточного плана в зависимости от сложившейся обстановки.

3.1.3 Предметом автоматизации является методика определения энергозатрат

* поездной работе на основе проведение тяговых расчетов, в которых рассматриваются условия движения поезда и решаются задачи, связанные с определением сил, действующих на поезд, и законов движения поезда под воздействием этих сил.

3.1.4 Движение поезда описывается дифференциальным уравнением, устанавливающим зависимость между силами, действующими на поезд, и перемещением поезда в пространстве и времени. Тяговые расчеты, опирающиеся на решение уравнения движения поезда, позволяют получить зависимость скорости движения поезда от пройденного расстояния по заданному участку железнодорожной инфраструктуры. На основе указанной зависимости устанавливаются время движения поезда по этому участку и расход ТЭР на тягу поездов.

3.1.5 Реализация АС ЭПР включает автоматизацию трех взаимосвязанных бизнес-процессов (приложение А):

* + формирование исходных данных;
  + проведение тяговых расчетов;
  + определение энергозатрат на тягу поездов.

3.1.6 Формирование исходных данных осуществляется за счет реализации задач:

* формирование и корректировка НСИ АС ЭПР;
* получение и верификация (проверка на соответствие требованиям п. 1.1.2 Методических указаний по выполнению тяговых расчетов) оперативной информации (исходных данных) из других информационных систем.

3.1.7 Проведение тяговых расчетов осуществляется за счет реализации задач:

* получение зависимости скорости движения поезда от пройденного расстояния;
* получение зависимости времени движения поезда от пройденного расстояния.

3.1.8 Процесс определения энергозатрат на тягу поездов включает:

* расчет энергозатрат на тягу поездов для расчетной поездки на заданном участке железнодорожной инфраструктуры;
* формирование выходного решения с полученными результатами расчета.

3.1.9 Обязательным условием функционирования АС ЭПР является

определение значения энергозатрат на тягу поезда до его отправления. Минимальное время, до которого АС ЭПР должна определить и предоставить значение энергозатрат на тягу поезда, составляет 1 мин относительно момента отправления поезда.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 9 | 17 |
|  |  |  |  |

**3.2 Требования к входным и выходным данным, формам их представления**

3.2.1 Входными данными для выполнения тяговых расчетов и определения энергозатрат для поездной работы являются:

* продольный профиль и план пути (спрямленный профиль);
* тип (серия) локомотива и количество секций с учетом (при необходимости) двойной или кратной тяги, подталкивания (для тяговых агрегатов указывается их состав);
* паспортные характеристики локомотива;
* необходимость учета магниторельсового торможения при использовании тяговых агрегатов;
* характеристика состава поезда (количество вагонов в составе поезда по типам, материалу тормозных колодок, статическим нагрузкам);
* ограничения скорости движения (по кривым в плане, стрелочным переводам, по категории пути, конструкционные для локомотива и вагонов);
* характеристика пути (звеньевой, бесстыковой).

3.2.2 Выходными данными АС ЭПР являются:

* значение энергозатрат на тягу поезда по заданным исходным данным;
* промежуточные результаты проведения тягового расчета (зависимости скорости и времени движения поезда от пройденного расстояния);
* данные НСИ АС ЭПР.

3.2.3 Входные и выходные данные должны представляться в форме, позволяющей средствами автоматизации:

* их идентифицировать;
* получать их численные значения.

3.2.4 Формой представления выходных данных с результатами определения энергозатрат для поездной работы является текст, содержащий параметры расчета и значение энергозатрат (таблица 3.1).

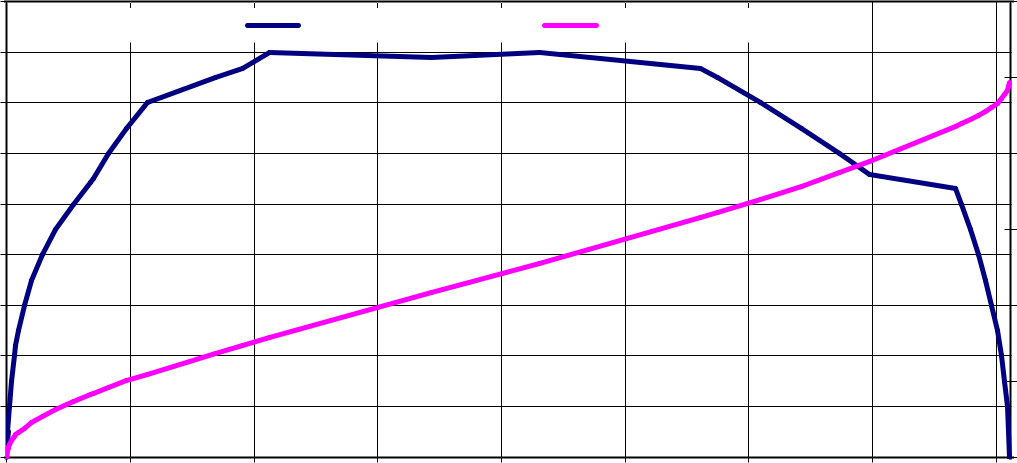
*Таблица 3.1* – **Формат представления выходных данных**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование параметра | Формат представления |
| Наименование участка | Текст (до 100 знаков) |
| Номер поезда | Число (4 знака) |
| Индекс поезда | Число (10 знаков) |
| Серия локомотива | Текст (до 10 знаков) |
| Масса состава | Число (до 5 знаков) |
| Энергозатраты на тягу поезда | Число (до 5 знаков) |

3.2.5 Формой представления промежуточных результатов проведения тягового расчета является изображение, содержащее график зависимости скорости и времени движения поезда от пройденного расстояния (рисунок 3.1).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 10 | 17 |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 90 |  |  |  |  |  |  |  | 120 |  |  |
|  |  |  |  | Скорость |  | Время |  |  |  |  |  |
|  | 80 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 100 |  |  |
|  | 70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| /ч | 60 |  |  |  |  |  |  |  | 80 | с |  |
| Скорость, км |  |  |  |  |  |  |  | Время, |  |
| 50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 60 |  |
| 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 30 |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  |  |
|  | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |
|  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |
|  | 0 | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 |  |  |
|  |  |  |  |  | Путь, м |  |  |  |  |  |  |
| Рисунок 3.1 – Форма представления зависимости скорости и времени движения | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  | поезда от пройденного расстояния | | | | |  |  |  |  |



3.2.6 Источниками получения входных данных (параметров) являются:

- ИАС ПУРГП: в части получения сведений о поезде и нормативно-справочной информации;

* АС АРДП: в части получения графиков движения поездов;
* АС «Паспорт ОЖИ»: в части получения информации об объектах железнодорожной инфраструктуры и их состоянии;
* АС ПРЕД: о действующих предупреждениях на участках железнодорожной инфраструктуры.

3.2.7 Источники получения входных данных (параметров) для выполнения тяговых расчетов и определения энергозатрат приведены в таблице 3.2.

*Таблица 3.2* – **Источники получения входных данных (параметров)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Наименование информационной системы |  |
|  |  |  |
| Спрямленный профиль пути | Определяется согласно п. 1.1 на основании |  |
| данных АС «Паспорт ОЖИ» |  |
|  |  |
| Серия и масса локомотива | ПЭ НСИ ИАС ПУРГП |  |
| Тяговые характеристики локомотива | НСИ АС ЭПР (Приложение: методические |  |
| Токовые характеристики локомотива |  |
| указания по выполнению тяговых расчетов) |  |
| Конструкционная скорость |  |
|  |  |
| Количество вагонов |  |  |
| Род вагона |  |  |
| Количество осей | ИАС ПУГРП |  |
| Масса вагона |  |  |
| Тип тормозных колодок |  |  |
| Категория формируемого поезда | АРДП |  |
| Действующие ограничения скорости | АС ПРЕД |  |
| движения |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 11 | 17 |
|  |  |  |  |

**3.3 Выполняемые технологические операции** Автоматизации подлежат технологические операции:

* формирование исходных данных, в т. ч. идентификация расчетного участка железнодорожной инфраструктуры и его характеристик, идентификация исходных характеристик поезда и определение его расчетных параметров;
* проведение тяговых расчетов численным интегрированием дифференциального уравнения движения поезда с установлением зависимостей скорости и времени движения поезда от пройденного расстояния;
* определение энергозатрат на тягу поездов, зависящих от скорости и времени движения поезда по расчетному участку железнодорожной инфраструктуры;
* формирование выходного решения с полученными результатами расчета.

**4 ЦЕЛИ И УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ АС**

**4.1 Формулировка цели разработки**

Целями создания АС ЭПР являются:

* разработка интегрированной информационной системы по определению энергозатрат на выполнение поездной работы на поездку до отправления поезда;
* повышение уровня цифровизации системы планирования и управления поездной работой;
* автоматизация процесса выполнения тяговых расчетов по определению энергозатрат на выполнение поездной работы;
* повышение точности определения энергозатрат на выполнение поездной работы;
* снижение загрузки работников в части определения энергозатрат на выполнение поездной работы.

**4.2 Область и условия применения АС**

АС ЭПР предназначена для автоматизации процесса определения энергозатрат для поездной работы на Белорусской железной дороге.

**4.3 Ограничения применения АС**

Для АС ЭПР должно обеспечиваться функционирование:

* серверной части: в ИРЦ на имеющихся технических средствах с учетом установленных операционных систем и действующих информационных систем;
* клиентской части: на АРМ работников объекта автоматизации с учетом установленных операционных систем, клиентского программного обеспечения (в т. ч. вариантов интернет-браузера).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 12 | 17 |
|  |  |  |  |

**5 ФУНКЦИИ И ЗАДАЧИ СОЗДАВАЕМОЙ АС**

**5.1 Требования к АС в целом**

АС ЭПР должна разрабатываться на платформе Web-технологий по принципу «сервер – тонкий клиент» с учетом адаптации под локальное программное обеспечение Белорусской железной дороги.

Клиентский доступ к АС ЭПР обеспечивается посредством интернет-браузера. Доступ к АС ЭПР из других информационных систем обеспечивается через

программный интерфейс API.

**5.1.1 Требования к структуре и функционированию АС**

5.1.1.1 Реализация функций АС ЭПР обеспечивается функционированием подсистем:

* доступа и авторизации;
* информационного обеспечения и взаимодействия;
* исполнительских процессов и математического обеспечения;
* формирования выходных решений.

Иерархия подсистем АС ЭПР приведена на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Структурная схема подсистем АС ЭПР

5.1.1.2 Информационный обмен между подсистемами АС ЭПР, а также с другими информационно-управляющими системами должен осуществляться по Единой сети передачи данных Белорусской железной дороги.

5.1.1.3 Режимы функционирования и обслуживания АС ЭПР должны соответствовать требованиям законодательства Республики Беларусь, а также локальным правовым актам Белорусской железной дороги в области информационной безопасности и информационных технологий.

**5.1.2 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

5.1.2.1 Процедура доступа к АС ЭПР должна учитывать многоуровневую реализацию доступа к служебной информации. Доступ к АС ЭПР должен осуществляться на основании ввода учетных данных (имени пользователя и пароля), которые назначаются администраторами АС ЭПР.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 13 | 17 |
|  |  |  |  |

5.1.2.2 В АС ЭПР должен быть предусмотрен программный интерфейс для автоматизации обмена данными с другими информационно-управляющими системам Белорусской железной дороги.

5.1.2.3 При разработке АС ЭПР должны учитываться следующие требования

* информационной безопасности:
  + доступ к информации АС ЭПР должен осуществляться через систему авторизации и аутентификации пользователей;
  + хранение учетных данных на сервере АС ЭПР должно осуществляться в зашифрованном виде согласно государственному стандарту симметричного шифрования и контроля целостности Республики Беларусь;
  + передача информации по сети, в том числе по беспроводному каналу, должна осуществляться по протоколу с поддержкой шифрования данных;
  + должна быть предусмотрена функция учета доступа к АС ЭПР;
  + должна быть разработана функция периодического резервного копирования (сохранения) базы данных АС ЭПР.

**5.1.3 Требования по сохранности информации при авариях**

Для АС ЭПР необходимо предусмотреть процедуры копирования и защиты данных от разрушения в результате отказов и несанкционированного доступа и других катастрофических последствий.

**5.1.4 Требования к информационному обеспечению**

5.1.4.1 Информационное обеспечение АС ЭПР представляет собой совокупность массивов информации, составляющих базу данных об объектах, используемых в АС ЭПР. Информационное обеспечение должно быть достаточным для реализации заданных техническими требованиями функций и быть масштабируемым для внесения дополнительных функций.

5.1.4.2 Идентификация объектов или событий в АС ЭПР должна состоять в их однозначном формализованном обозначении. Формализация данных должна соответствовать требованиям эффективной цифровой обработки.

5.1.4.3 АС ЭПР должна обеспечивать ввод и корректировку информации администратором и последующее ее многократное использование с защитой от изменений пользователями.

5.1.4.4 Поиск, извлечение, изменение и внесение необходимых данных в АС ЭПР должны обеспечиваться наиболее быстрым способом, при этом не должны возникать трудности при их декодировании и восприятии.

5.1.4.5 Ввод нормативно-справочной информации и формирование базы исходных данных должны производиться на стадии разработки программного обеспечения. Корректировку и ввод дополнительных исходных данных должен осуществлять администратор с использованием предусмотренной подсистемы автоматического обновления (синхронизации) данных из ПЭ НСИ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 14 | 17 |
|  |  |  |  |

**5.1.5 Требования к математическому обеспечению**

5.1.5.1 Математическое обеспечение должно обеспечивать реализацию перечисленных в данных технических требованиях функций, а также выполнение операций конфигурирования, программирования, управления базами данных и документирования.

5.1.5.2 Алгоритмы должны иметь возможность переконфигурирования, и реализовываться через библиотечные блочные структуры.

**5.1.6 Требования к программному обеспечению**

5.1.6.1 Заказчик организует поставку необходимого лицензионного программного обеспечения.

5.1.6.2 Программное обеспечение АС ЭПР не должно препятствовать бесперебойному функционированию технических средств.

5.1.6.3 ПО должно быть достаточным для выполнения всех функций АС ЭПР.

5.1.6.4 В состав АС ЭПР должны входить серверная и клиентские части ПО с учетом настоящих технических требований на разработку.

5.1.6.5 В процессе разработки ПО АС ЭПР должна соблюдаться методическая преемственность и опыт разработки смежных систем.

5.1.6.6 Качественные значения параметров ПО АС ЭПР определяются в процессе разработки и уточняются по результатам опытной эксплуатации или независимой экспертизы.

5.1.6.7 Кроме вышеназванных требований для АС ЭПР необходимо предусмотреть:

* процедуры оценки эффективности в части времени реакции и ответов, времени на подготовку и обработку входных и выходных данных;
* возможность освоения работы с АС ЭПР без использования документации (с использованием функций подсказок).

**5.1.7 Требования к организационному обеспечению**

5.1.7.1 Функционирование АС ЭПР не должно предусматривать дополнительного эксплуатационного персонала (кроме затрат человеко-часов, связанных с технической и иной поддержкой непрерывного функционирования программного обеспечения).

5.1.7.2 Сопровождение АС ЭПР должно осуществляться инженерами причастных организаций Белорусской железной дороги.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 15 | 17 |
|  |  |  |  |

**5.1.8 Требования к патентной чистоте**

5.1.8.1 При выполнении работ Исполнителем обеспечивается патентная чистота результатов работ. Данная работа не должна содержать патентов, зарегистрированных в Республике Беларусь и других странах.

5.1.8.2 По требованию Заказчика Исполнитель представляет сведения о рыночной стоимости созданных при выполнении работ объектов интеллектуальной собственности.

**5.1.9 Требования к документированию**

5.1.9.1 Состав и перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих стадий и этапов, определяется в соответствии с договором на разработку АС ЭПР.

5.1.9.2 Вся разрабатываемая документация на АС ЭПР оформляется в соответствии с действующими на Белорусской железной дороге нормативными документами.

5.1.9.3 К АС ЭПР должны прилагаться инструкции пользователю и системному администратору. Рабочая документация должна соответствовать требованиям нормативных документов Белорусской железной дороги.

**5.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым подсистемами**

5.2.1 Подсистема «Доступ и авторизация» предназначена:

* + для авторизации и аутентификации пользователей в системе (уникальное имя пользователя, пароль, учет доступа);
  + для доступа к информации на трех уровнях: администратор (полный доступ
* правами администрирования базы данных и учетных данных пользователей); пользователь (без права внесения изменений); API (доступ других информационных систем).

5.2.2 Подсистема «Информационное обеспечение и взаимодействие» предназначена для решения задач:

* + сбор и проверка информации из взаимодействующих информационных систем на соответствие требованиям п. 1.1.2 Методических указаний по выполнению тяговых расчетов;

- обеспечение локального ввода информации пользователем (с обязательной верификацией данных; с возможностью (при необходимости)

корректировки информации, полученной из взаимодействующих информационных систем).

5.2.3 Подсистема «Исполнительские процессы и математическое обеспечение» предназначена для решения задач:

* валидация информации (приведение в соответствие требованиям п. 1.1.2 Методических указаний по выполнению тяговых расчетов);

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учреждение образования | Технические требования | Номер | Всего |
| «Белорусский | на автоматизированную систему по определению | текущего | листов |
| государственный | энергозатрат для поездной работы | листа |  |
| университет транспорта» | на Белорусской железной дороге (АС ЭПР) | 16 | 17 |
|  |  |  |  |

* обеспечение реализации бизнес-процессов по проведению тяговых расчетов в поездной работе (в т. ч. автоматизированное определение потребных характеристик расчетного участка железнодорожной инфраструктуры и поезда, интегрирование дифференциального уравнения движения поезда с шагом не более 10 м);
* периодическое резервное копирование (сохранение) базы данных АС ЭПР (не реже одного раза в месяц).

5.2.4 Подсистема «Формирование выходных решений» предназначена для решения задач:

* представление результатов расчета пользователю в текстовом и графическом формате (в т. ч. зависимости скорости и времени хода поезда от пройденного расстояния);
* сохранение результатов расчета (в БД АС ЭПР и экспорт в форматы xlsx, pdf).

**6 СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА**

6.1 Сроки выполнения проекта определяются согласно календарному плану к договору на разработку АС ЭПР.

6.2 Основные этапы разработки выполняются в соответствии с нормативными документами.

6.3 Приемо-сдаточные испытания разработанного программного продукта и документации по каждому этапу разработки АС ЭПР осуществляются комиссией в соответствии с календарным планом к договору.

6.4 На технических ресурсах Белорусской железной дороги проводится опытная эксплуатация АС ЭПР. Затем Заказчиком должен быть решен вопрос о порядке и сроках внедрения и ввода АС ЭПР в промышленную эксплуатацию.

6.5 Результаты этапов работ по их завершению оформляются двухсторонним актом Заказчика и Исполнителя.

6.6 По завершению разработки Исполнитель представляет документацию на АС ЭПР и проводит обучение администраторов и пользователей.

**НАСТОЯЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ МОГУТ УТОЧНЯТЬСЯ** **И**

**КОРРЕКТИРОВАТЬСЯ ПО ВЗАИМНОЙ ДОГОВОРЕННОСТИ МЕЖДУ ЗАКАЗЧИКОМ И ИСПОЛНИТЕЛЕМ В РАБОЧЕМ ПОРЯДКЕ.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(справочное)

**Диаграмма процесса определения энергозатрат для поездной работы**

