

Совершенствование системы ремонта электровозов 2ЭС6 с учетом применения систем дистанционного мониторинга технического состояния локомотивов

Докладчик: Тюшев Игорь Андреевич

Должность: инженер

Подразделение: технический отдел

**Секция: Инсорсинговые проекты
(задействование внутренних ресурсов
компании в новых целях и проектах)**

Актуальность

- ↑ годовой пробег электровоза → ↑ КГЭ;
- ↓ снизить эксплуатационные расходы ТР-1;
- ↓ общий фонд времени нахождения в ТР-1.

В качестве негативного влияния принимается:

↑ НР.
МОЛОДЕЖНАЯ
научно-практическая
КОНФЕРЕНЦИЯ
СТМ-Сервис

Предложения по совершенствованию

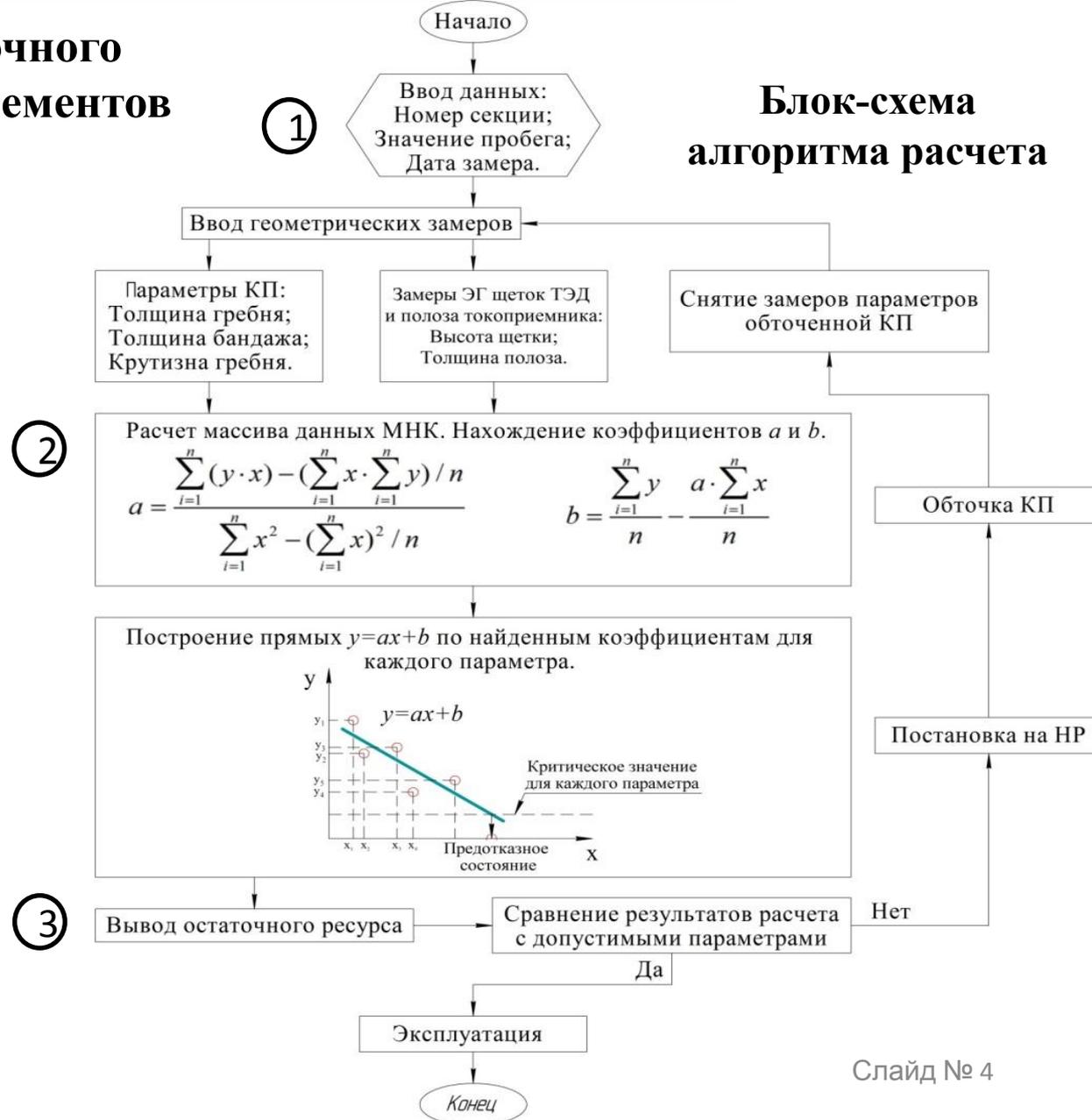
1 Алгоритм расчета остаточного ресурса лимитирующего оборудования

2 Алгоритм оценки технического состояния компонентов электровоза по критическим диагностическим сообщениям

3 Алгоритм определения комбинаций-гипотез

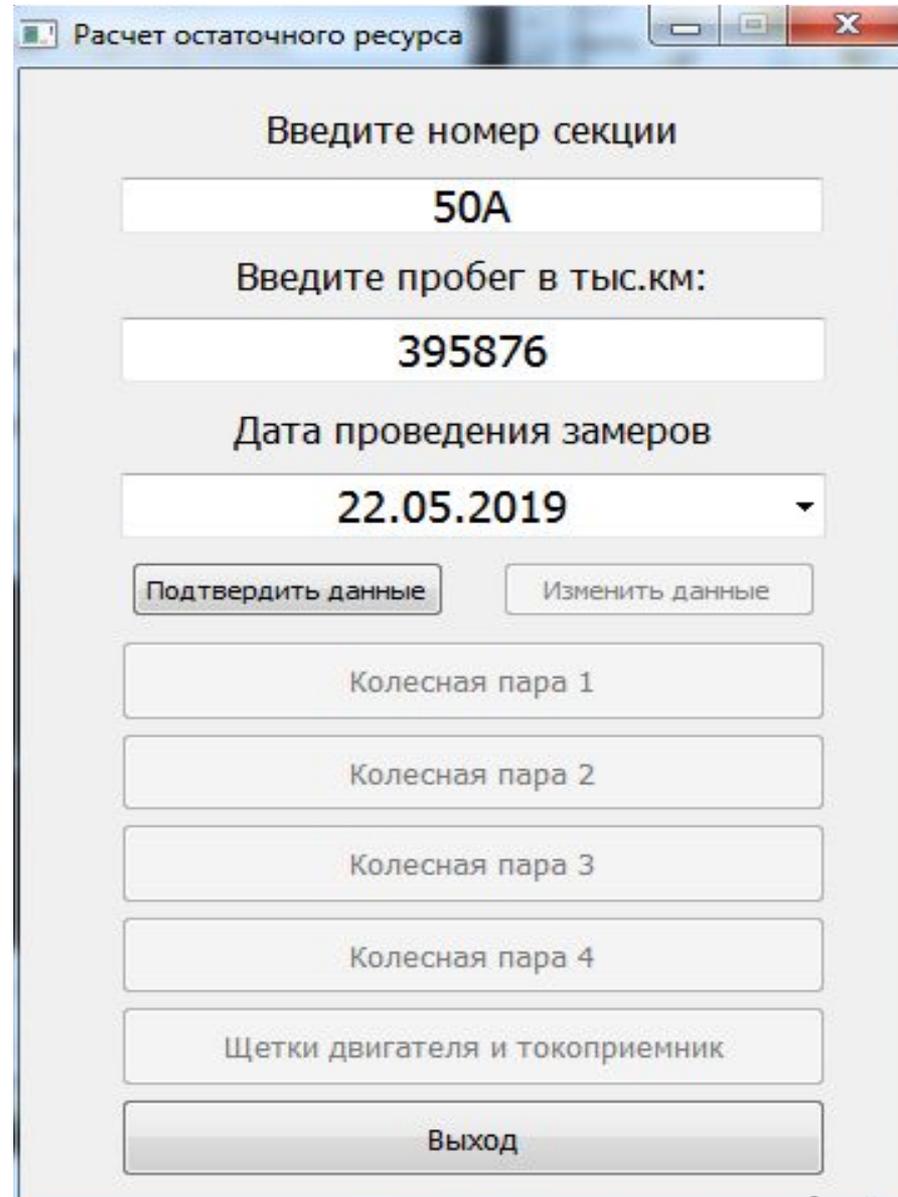
1 Алгоритм расчета остаточного ресурса лимитирующих элементов

Блок-схема алгоритма расчета



Диалоговое окно ввода данных:

- № секции;
- Пробег;
- Даты проведения замеров.



Расчет остаточного ресурса

Введите номер секции

50А

Введите пробег в тыс.км:

395876

Дата проведения замеров

22.05.2019

Подтвердить данные Изменить данные

Колесная пара 1

Колесная пара 2

Колесная пара 3

Колесная пара 4

Щетки двигателя и токоприемник

Выход

Диалоговое окно ввода замеров параметров КП

Расчет остаточного ресурса Колесная пара 1

Колесная пара 1. Дата 22.5.2019

Левое колесо Правое колесо

Толщина гребня Толщина гребня Ремонт/Замена

Толщина бандажа Толщина бандажа Добавить

Крутизна Крутизна

	Дата	Пробег	Гребень
1	9.4.2019	355698.0	28.5
2	30.4.2019	370546.0	28.0
3	22.5.2019	395876.0	27.5

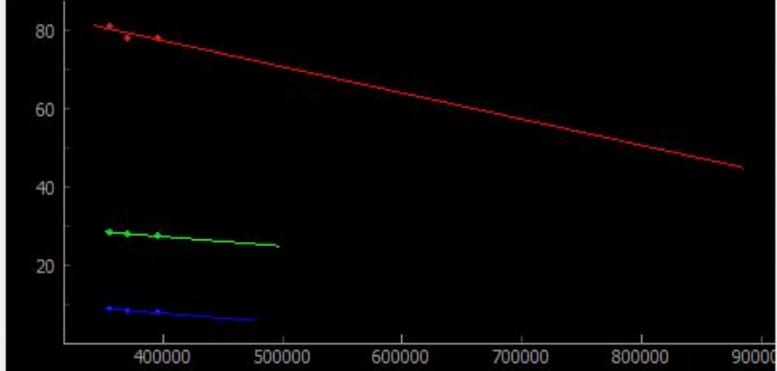
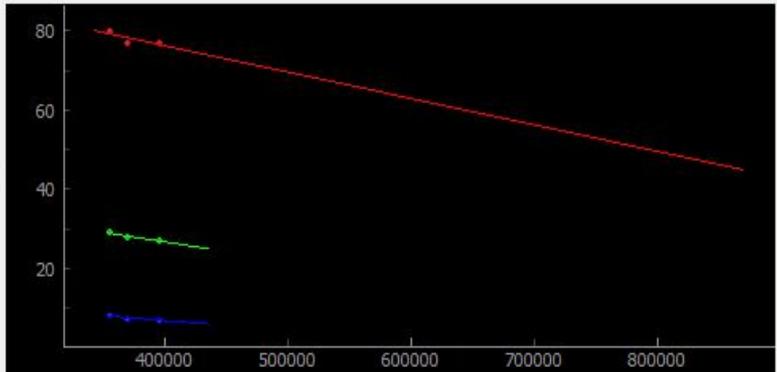
	Дата	Пробег	Бандаж
1	9.4.2019	355698.0	81.0
2	30.4.2019	370546.0	78.0
3	22.5.2019	395876.0	78.0

	Дата	Пробег	Крутизна
1	9.4.2019	355698.0	9.0
2	30.4.2019	370546.0	8.5
3	22.5.2019	395876.0	8.0

	Дата	Пробег	Гребень
1	9.4.2019	355698.0	29.0
2	30.4.2019	370546.0	28.0
3	22.5.2019	395876.0	27.0

	Дата	Пробег	Бандаж
1	9.4.2019	355698.0	80.0
2	30.4.2019	370546.0	77.0
3	22.5.2019	395876.0	77.0

	Дата	Пробег	Крутизна
1	9.4.2019	355698.0	8.0
2	30.4.2019	370546.0	7.5
3	22.5.2019	395876.0	7.0

Остаточный ресурс (гребень левый) 101432.6 тыс.км GREEN-UP
 Остаточный ресурс (гребень правый) 39798.3 тыс.км GREEN-DOWN
 Остаточный ресурс (бандаж правый) 488199.8 тыс.км RED-UP
 Остаточный ресурс (бандаж правый) 473198.7 тыс.км RED-DOWN
 Остаточный ресурс (крутизна левый) 80887.9 тыс.км BLUE-UP
 Остаточный ресурс (крутизна правый) 39798.3 тыс.км BLUE-DOWN

Сохранить

Выход

Диалоговое окно ввода замеров параметров ЭГ щеток и вставок полоза

Расчет остаточного ресурса щеток и токоприемника

Щетки ТЭД и полоз токоприемника

Щетка ТЭД1:

Щетка ТЭД2:

Щетка ТЭД3:

Щетка ТЭД4:

Толщина полоза:

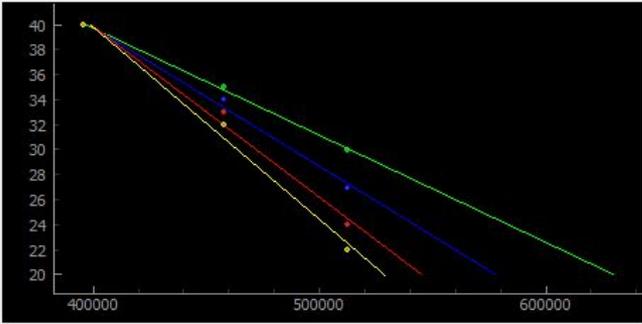
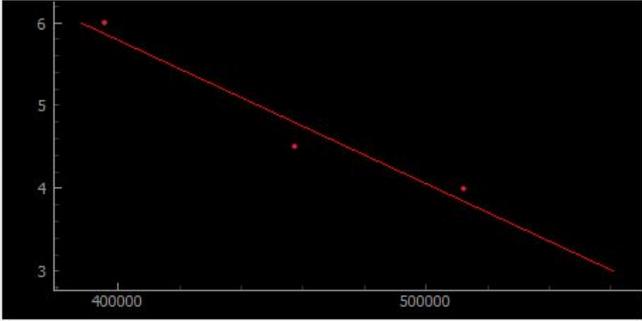
	Дата	Пробег	Щетка ТЭД1
1	22.5.2019	395876.0	40.0
2	22.6.2019	457689.0	35.0
3	2.8.2019	512364.0	30.0

	Дата	Пробег	Щетка ТЭД4
1	22.5.2019	395876.0	40.0
2	22.6.2019	457689.0	32.0
3	2.8.2019	512364.0	22.0

	Дата	Пробег	Щетка ТЭД2
1	22.5.2019	395876.0	40.0
2	22.6.2019	457689.0	34.0
3	2.8.2019	512364.0	27.0

	Дата	Пробег	Полоз
1	22.5.2019	395876.0	6.0
2	22.6.2019	457689.0	4.5
3	2.8.2019	512364.0	4.0

	Дата	Пробег	Щетка ТЭД3
1	22.5.2019	395876.0	40.0
2	22.6.2019	457689.0	33.0
3	2.8.2019	512364.0	24.0

Остаточный ресурс (Щетка ТЭД1) 117896.4 тыс.км GREEN-UP
 Остаточный ресурс (Щетка ТЭД2) 65753.6 тыс.км BLUE-UP
 Остаточный ресурс (Щетка ТЭД3) 33081.0 тыс.км RED-UP
 Остаточный ресурс (Щетка ТЭД4) 16548.8 тыс.км YELLOW-UP
 Остаточный ресурс (Полоз токоприемника) 48779.1 тыс.км RED-DOWN



2 Алгоритм оценки технического состояния компонентов электровоза по критическим диагностическим сообщениям

Алгоритм оценки технического состояния электровоза на основе диагностических сообщений имеющих критический уровень

Построение графиков на основе ежесуточных отчетов для каждой единицы ТПС по диагностическим сообщениям, имеющим критический уровень



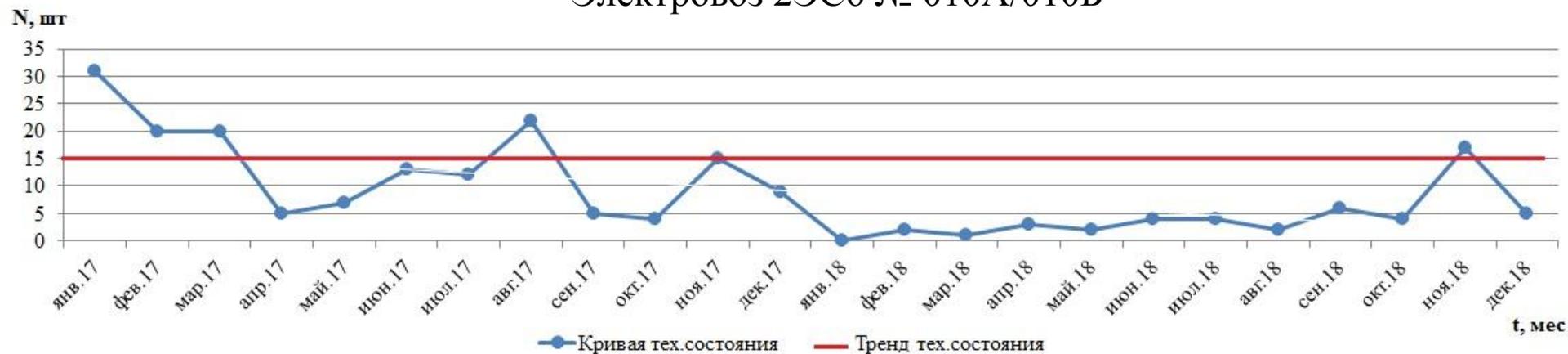
Определение значения линии тренда опытным путем.
Нахождение точек пересечений кривой тех. состояния с трендом, с целью определения временного интервала фиксации проблемного случая



На основе результатов можно определять предотказный случай и организовывать технические мероприятия по устранению

2 Алгоритм оценки технического состояния компонентов электровоза по критическим диагностическим сообщениям

Электровоз 2ЭС6 № 010А/010Б



3 Алгоритм определения комбинаций-гипотез

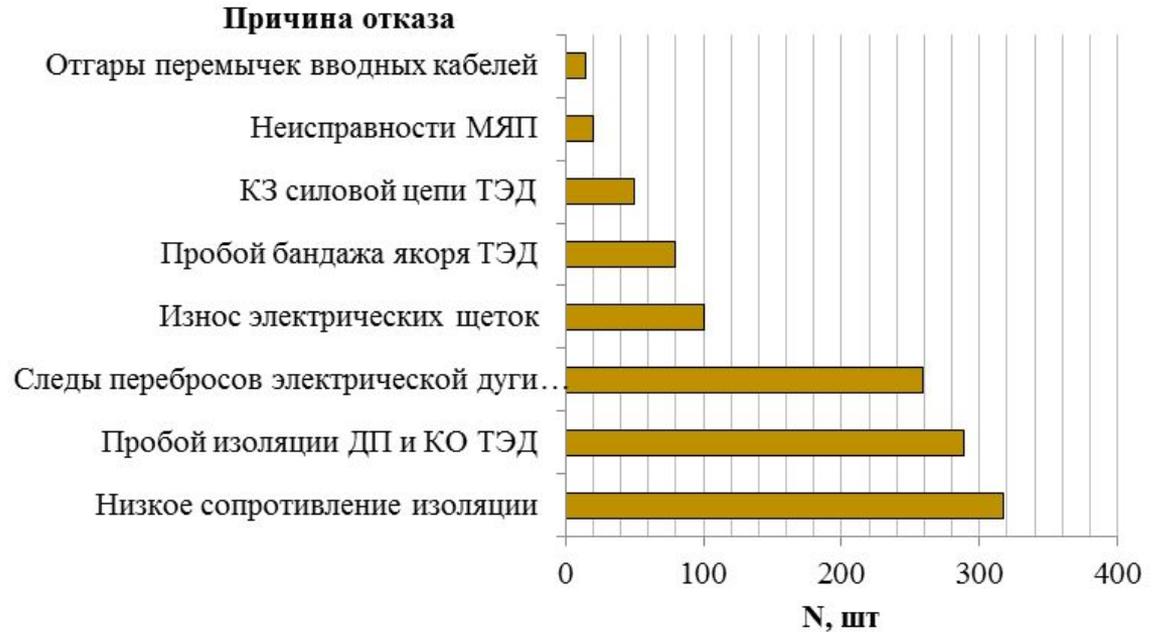
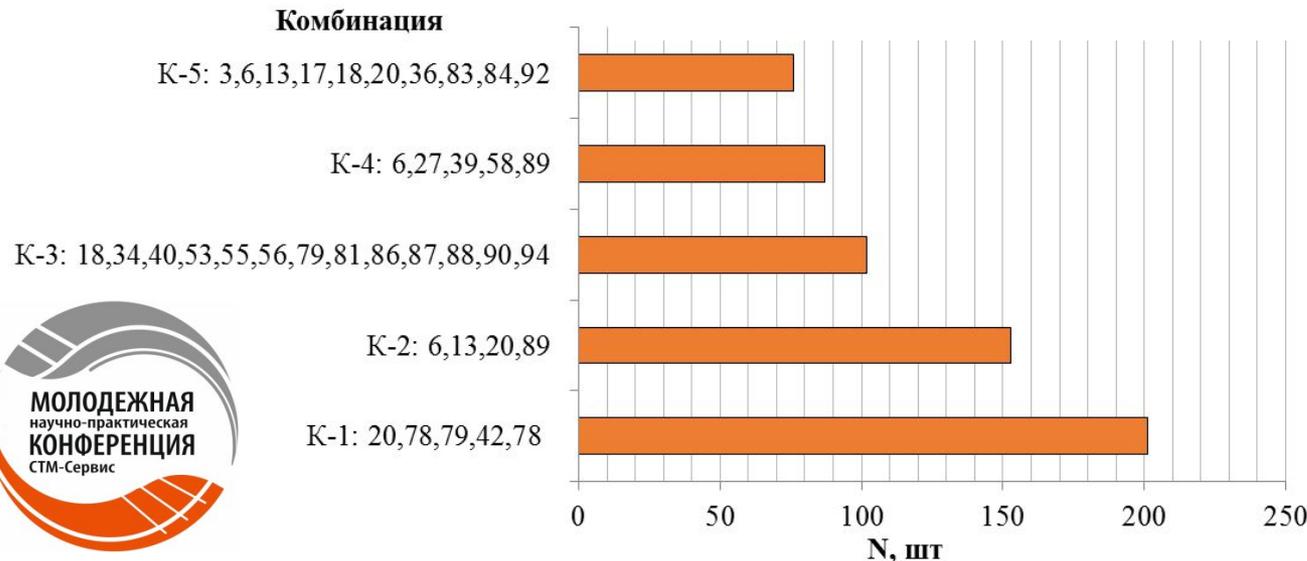


Рисунок 2

Рисунок 1

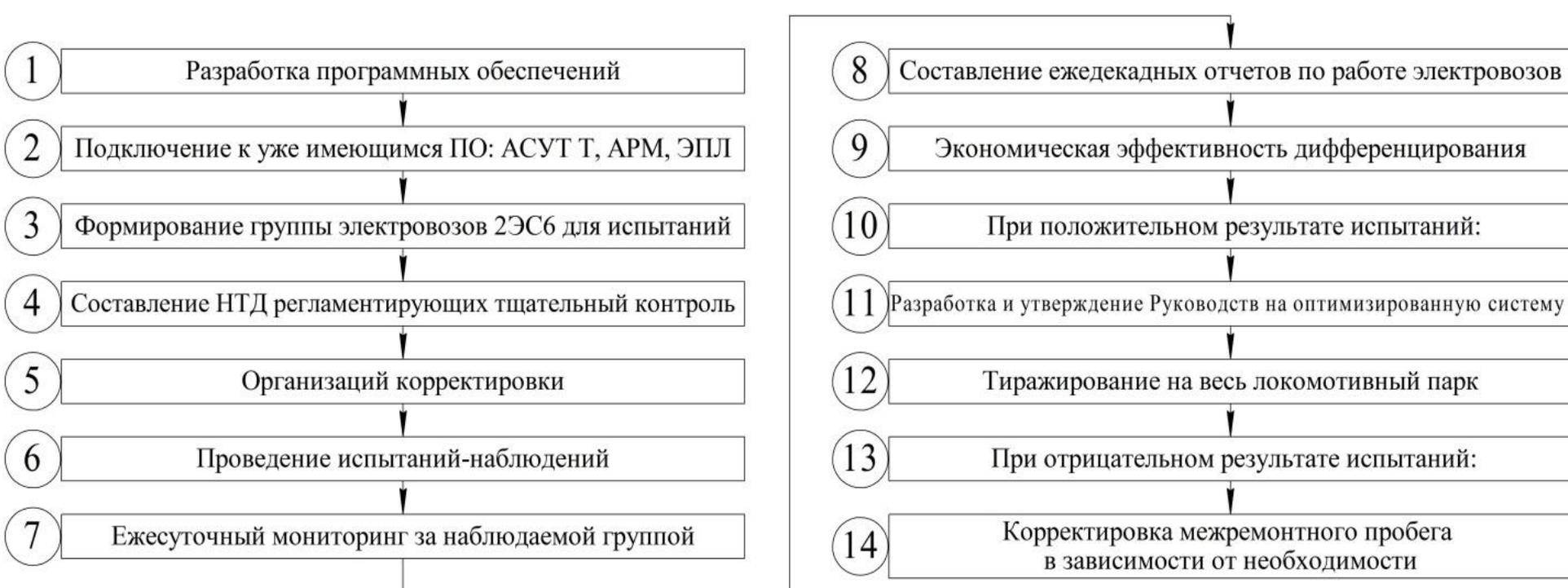




Реализация



Реализация



Экономическая эффективность		В рублях
Параметр	ТР-30	ТР-50
Затраты на 1 ремонт	<i>58705,30</i>	<i>83365,36</i>
Затраты на ремонт всего локомотивного парка	<i>70387654,70</i>	<i>61106808,88</i>
Выгода в увеличение межремонтного пробега, CF_1		<i>9280845,82</i>
Выгода в использовании резерва времени, CF_2		<i>8143269,39</i>
Итого выгоды, CF_1+CF_2		<i>17424115,21</i>
Выгода с учетом риска увеличения неплановых ремонтов, ΣCF		<i>8712057,61</i>

Экономическая эффективность

Чистый доход:
 $PV=(CF_1+CF_2)-I_0=17347115 \text{ р.}$
 $I_0=77000 \text{ р.}$

Чистый дисконтированный доход:
 $NPV=\frac{CF_1+CF_2}{(1+r)}-I_0=6624582 \text{ р.}$
 $r\text{-}(ставка дисконтирования)=30 \%$

Основные показатели эффективности инвестиционного проекта

Дисконтированный период окупаемости:

$$DPP=\frac{I_0}{\frac{CF_1+CF_2}{(1+r)}}=0,011 \text{ г.}$$

Индекс доходности дисконтированных инвестиций:

$$PI=1+\frac{NPV}{I_0}=87 \text{ р.}$$

Спасибо за внимание!

