

ТОО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
комплексных транспортных проблем»
ТОО «НИЦ КТП»



ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОЕКТА на тему:

«Технико-экономическая оценка эксплуатации
магистрального тепловоза серии **ТЭЗЗА**
на газомоторном топливе (ГМТ)
на железнодорожном полигоне
Арысь – Кандагач – Илецк»

Результирующая версия

ноябрь, 2021

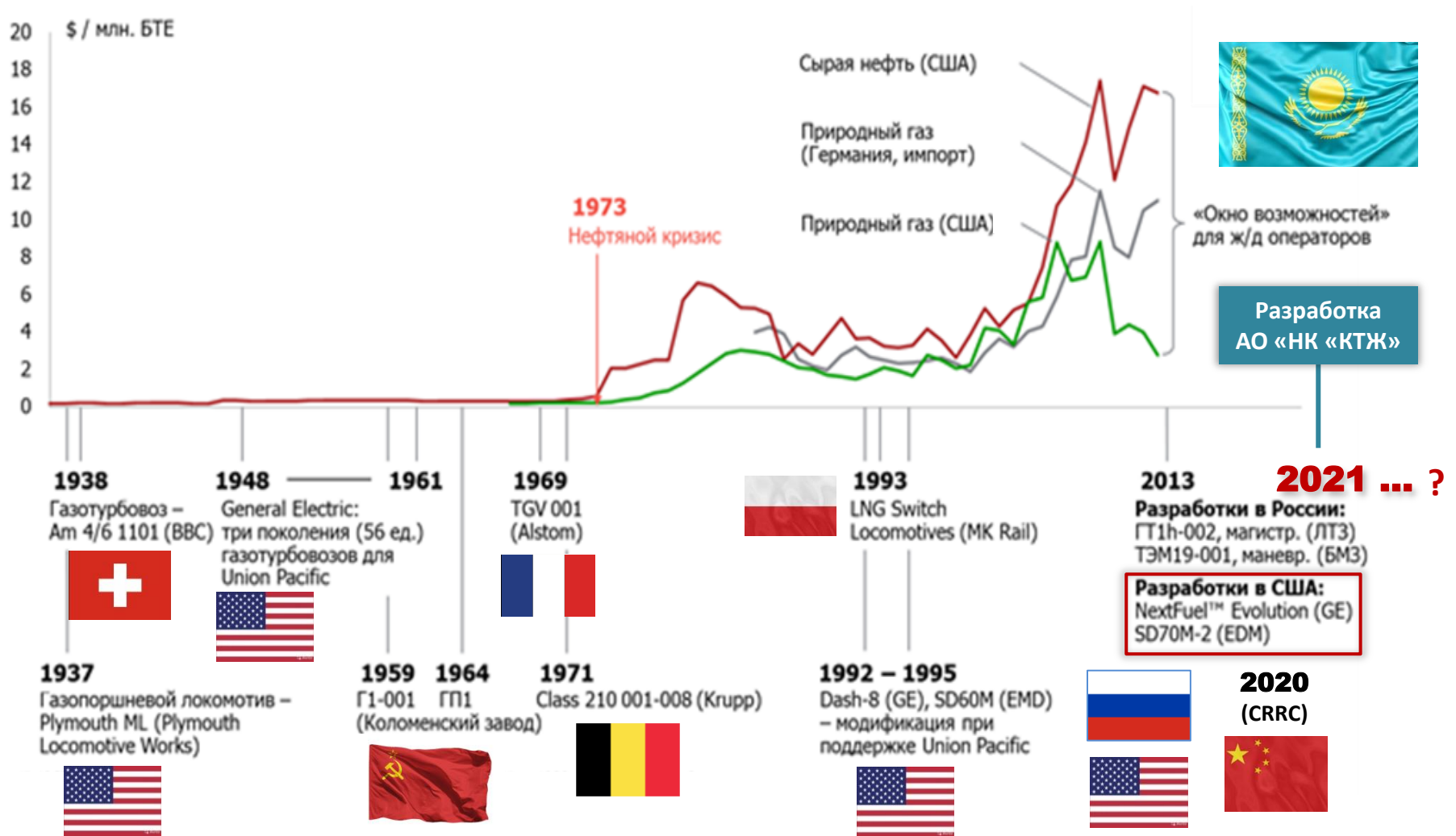


СОДЕРЖАНИЕ Проекта:

- **Введение.** Задачи и структура Проекта
- **Раздел 1.** Аналитический раздел
- **Раздел 2.** Модернизация тепловоза серии ТЭЗЗЗА
- **Раздел 3.** Тендер для СПГ
- **Раздел 4.** Снабжение тепловоза серии ТЭЗЗЗ СПГ
- **Раздел 5.** Технология эксплуатации тепловоза ТЭЗЗЗА на газомоторном топливе (ГМТ)
- **Раздел 6.** Экономическая оценка Проекта
- **Выводы и Рекомендации**

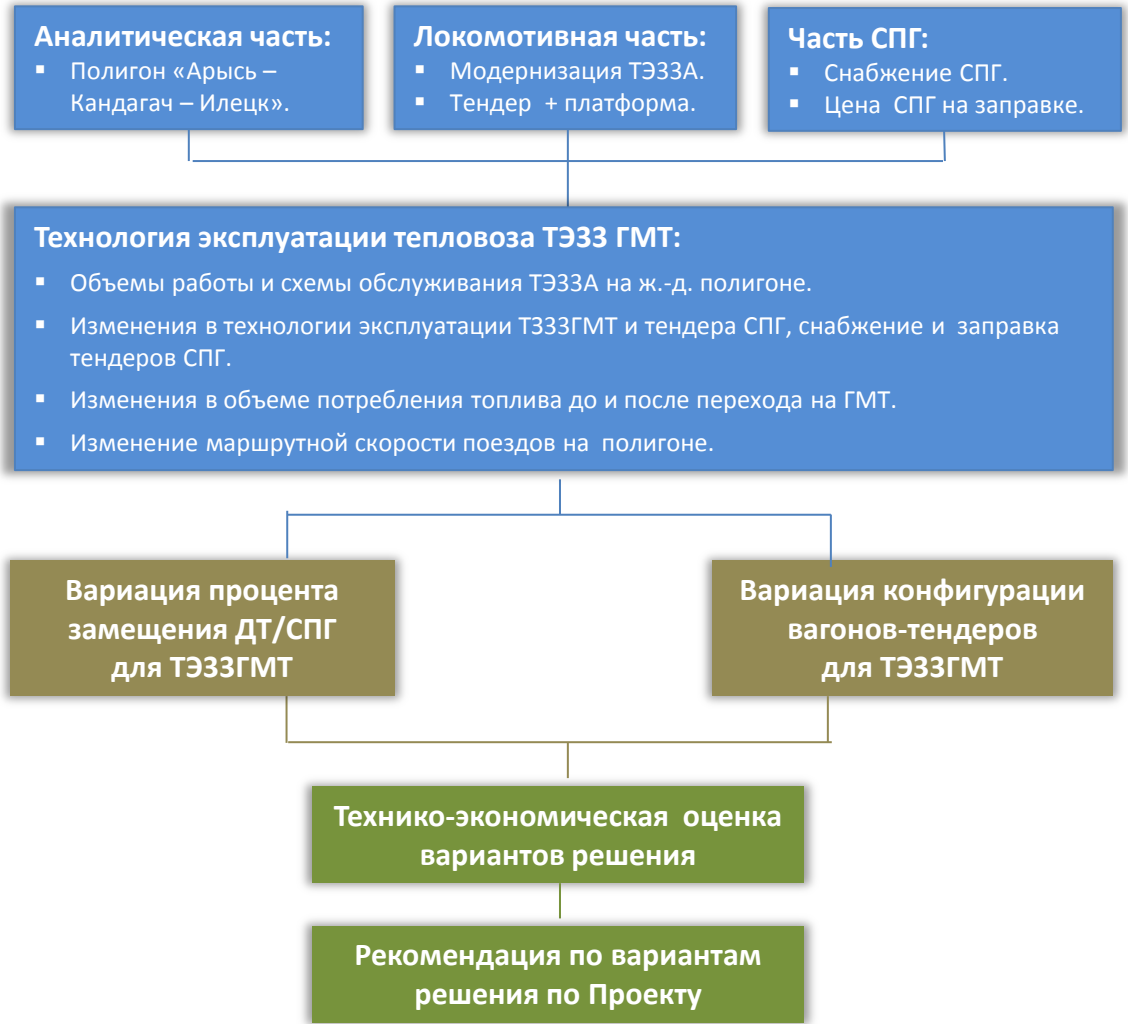


Исторический обзор разработки и внедрения тепловозов на ГМТ на железных дорогах Мира и «окно возможностей» для сети Железных дорог АО «НК «КТЖ»





Задачи и структура Проекта



Основные ожидаемые результаты при реализации Проекта

Технологические:

- Повышение эффективности эксплуатации модернизированных тепловозов ТЭЗЗА за счет **увеличения плеч обслуживания** на полигоне сети железных дорог АО «НК «КТЖ».
- Повышение скорости проследования грузовых поездов на ж.-д. направлениях (маршрутной скорости) – **ускорение доставки грузов.**

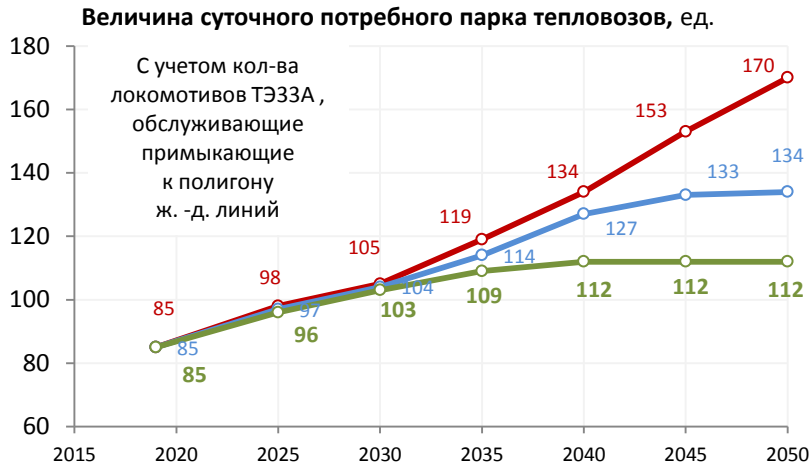
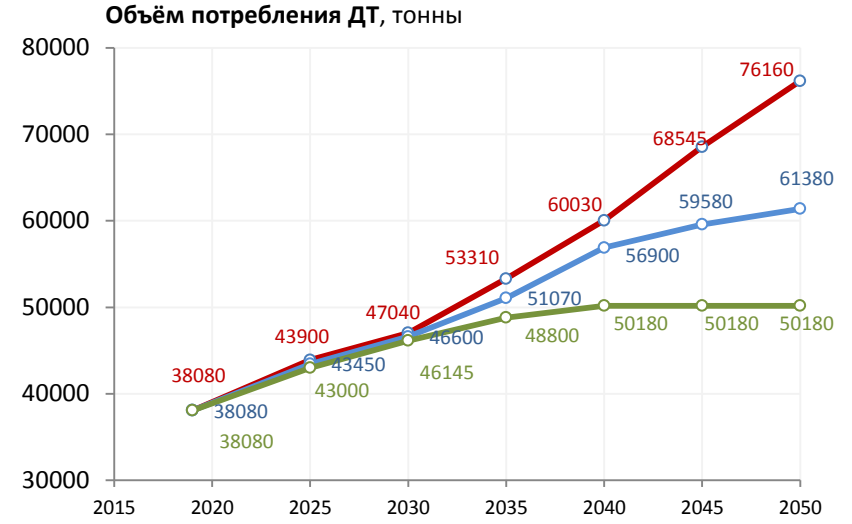
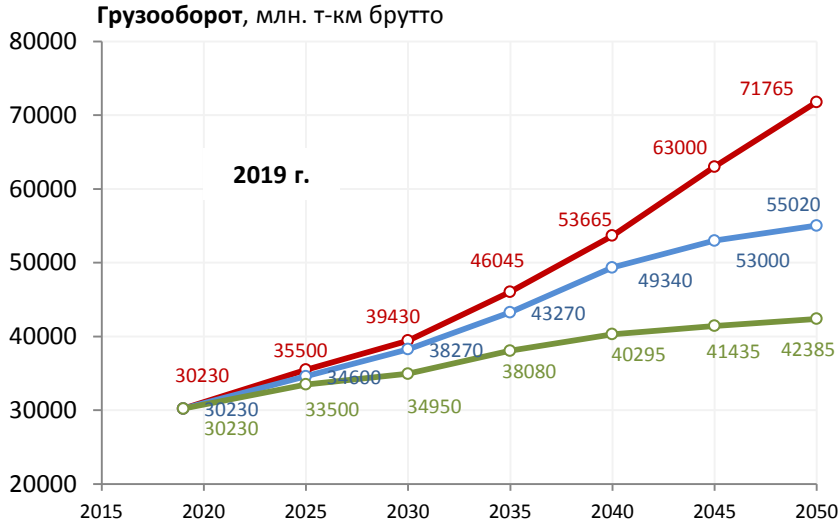
Экономические:

- **Экономия расходов на топливо** за счет разницы в цене на ДТ и СПГ.

▪ ГМТ – газомоторное топливо (ДТ + СПГ)



Прогнозные значения грузооборота, величины парка локомотивов и расхода дизельного топлива для тепловозной тяги на полигоне Арысь – Кандагач – Илецк (период 2020 – 2050 гг.)



- **ОПТИМИСТИЧЕСКИЙ СЦЕНАРИЙ** смоделирован на основе прогноза потенциальных темпов роста ВВП (по ППС) по 32 крупнейшим странам мира до 2050 г.*
- **УМЕРЕННЫЙ СЦЕНАРИЙ** смоделирован на основе прогноза развития экономики Казахстана до 2050 г.**
- **РЕАЛИСТИЧНЫЙ СЦЕНАРИЙ** смоделирован на основе темпа роста реализованного грузооборота на сети тепловозной тяги КТЖ за период 2002 – 2019 гг.***

Источники:

* Исследование компании PwC – «Мир в 2050 году».
** Форсайт-прогноз развития Казахстана на период до 2050 г.
*** Анализ эксплуатационной деятельности АО «НК «КТЖ» за период 2002 – 2019 гг. (18 лет)

СПРАВКА. За расчетные (потенциальные) количества локомотивов ТЭЗ3А на полигоне Арысь – Кандагач – Илецк приняты данные по реалистичному сценарию.



Комплект модернизации NextFuel™ магистрального тепловоза серии ТЭ33А (С) с двигателем GEVO-12 в 2-топливный вариант (на ДТ и СПГ)

Изменения в базовой конфигурации ТЭ33А(С)

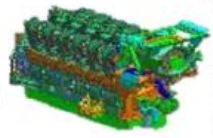
Кабина машиниста/Всп.отсек

- Сварка/Сборка
- Система обнаружения газа и дисплеи
- Шкаф управления
- Электропроводка
- Газопровод под кабиной машиниста



Двигатель

- Демонтаж двигателя
- Модернизация двигателя под СПГ
- Модификация дизельного отсека
- Модификация системы вентиляции
- Монтаж двигателя



Радиат.отсек/ Концевая плита

- Модификации кабин
- Блок VHS
- Модификации концевой плиты
- Соед.рукава с тендером
- Модификации зоны управления в задн.части лок-ва

Система подогрева испарителя (VHS)



Дополнительный интерфейс тендера



Интерфейс тендера



Тестирование систем

- Проверка проводки/датчика
- Нагрузочные испытания дизеля
- Система связи тендера
- Испытание двухтопливной системы

Проводка

- Модификации зон управления
- Двигатель – всп. отсек
- Вспом.отсек - CA1
- Вспом.отсек- Всп.отсек

Над/под трубопроводом платформы

- Модификации проходов/платформы
- Трубопровод сжатого воздуха
- Газопровод
- Трубопровод VHS
- Концевой трубопровод и изолирование

Красным выделено = существенные изменения



СПРАВКА:

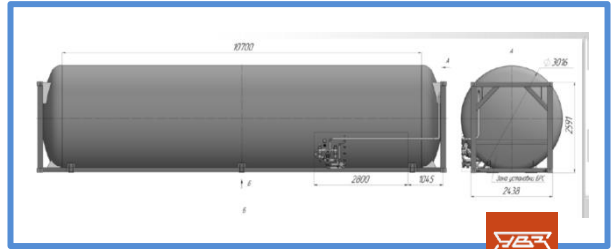
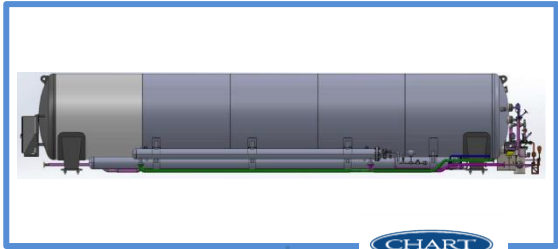
- единовременные инженерные затраты по модернизации локомотива ТЭ33А (С) – 5 500 000 USD;
- стоимость модернизации ТЭ33А (С) – 950 000 USD/локомотив.
- стоимость сервисного обслуживания (СО) – 139 USD /сутки (только для газовой части локомотива).



Вариант №1
Тендер компании Chart (США, Чехия)

Вариант №2
Тендер-контейнер компании CJSE (КНР)

Вариант №3
Тендер компании Урал Крио Маш (УМК, РФ)



Тендеры

Вариант №1

Вариант №2

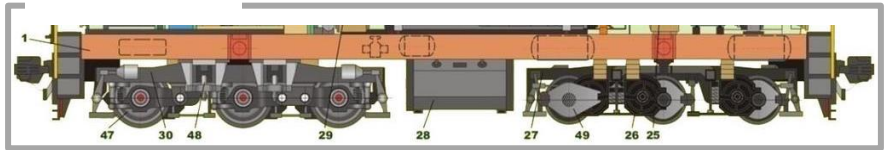
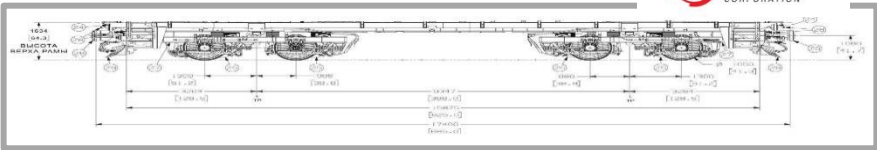
Вариант №3

Вариант №4

Платформы



ТЭМ-2



Вариант №1

4-осная Платформа от тепловоза ТЭМ-11 компании Wabtec

Вариант №2

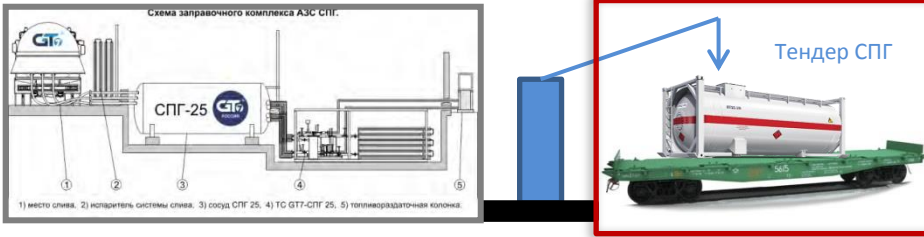
6-осная Платформа от тепловоза ТЭМ-2 (после КР)



Варианты технологического процесса заправки Тендера СПГ и выбор места размещения пункта заправки по станции Кандагач

Заправка тендеров СПГ на специализированных путях депо

1. Стационарный крио-АЗС с системой хранения СПГ



Заправка тендеров СПГ на специализированных путях депо и на путях приемо-отправочных парков станций

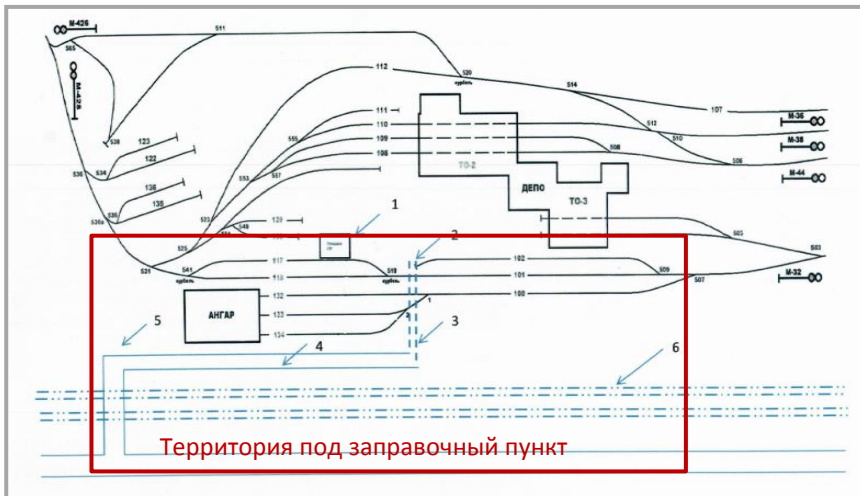
2. Мобильный заправочный модуль СПГ



3. Передвижной заправочный модуль СПГ



Схема тракционных путей ТЧЭ-5 ст. Кандагач



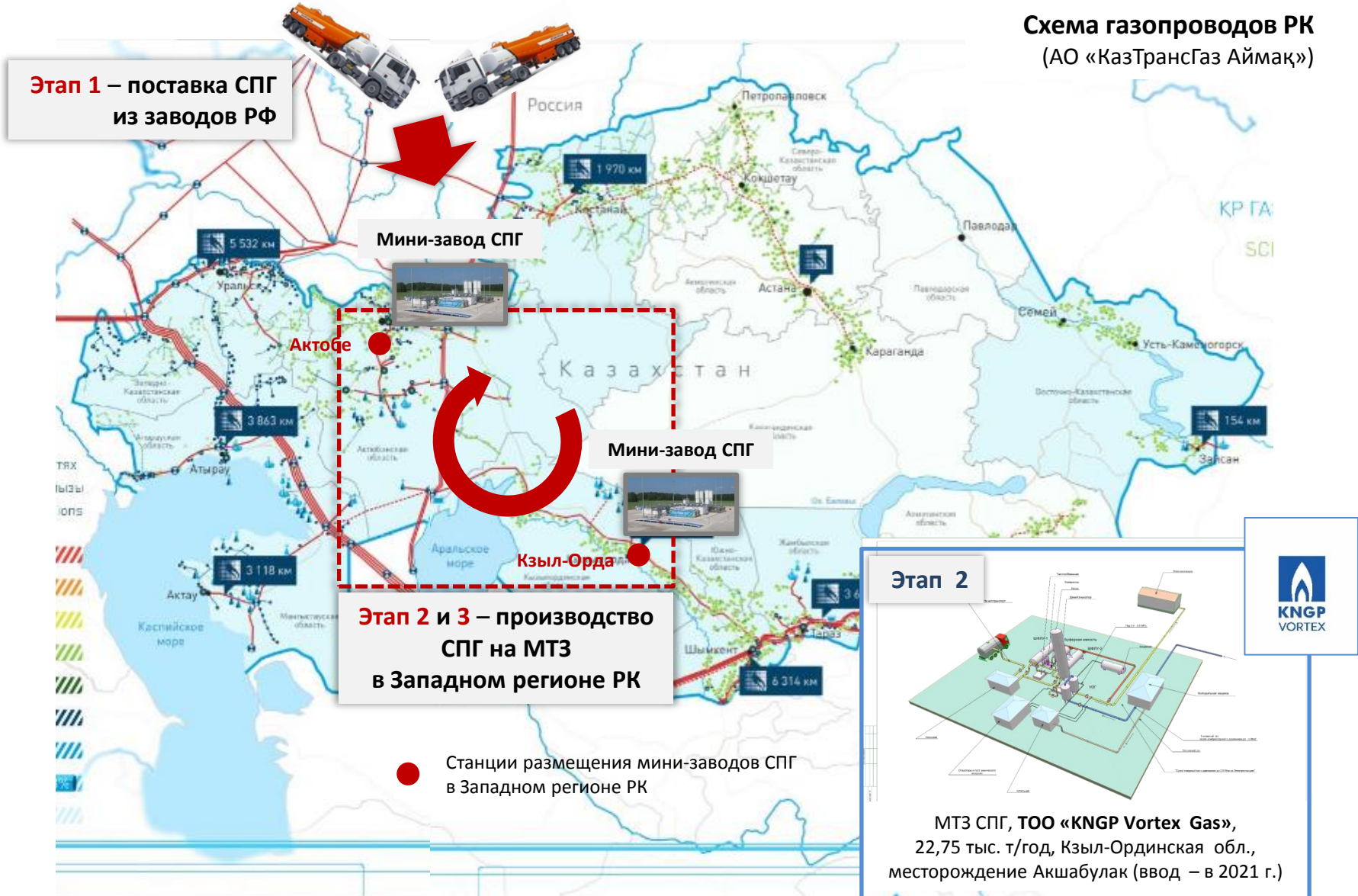
Вид местности. Территория ТЧЭ-5, ст. Кандагач

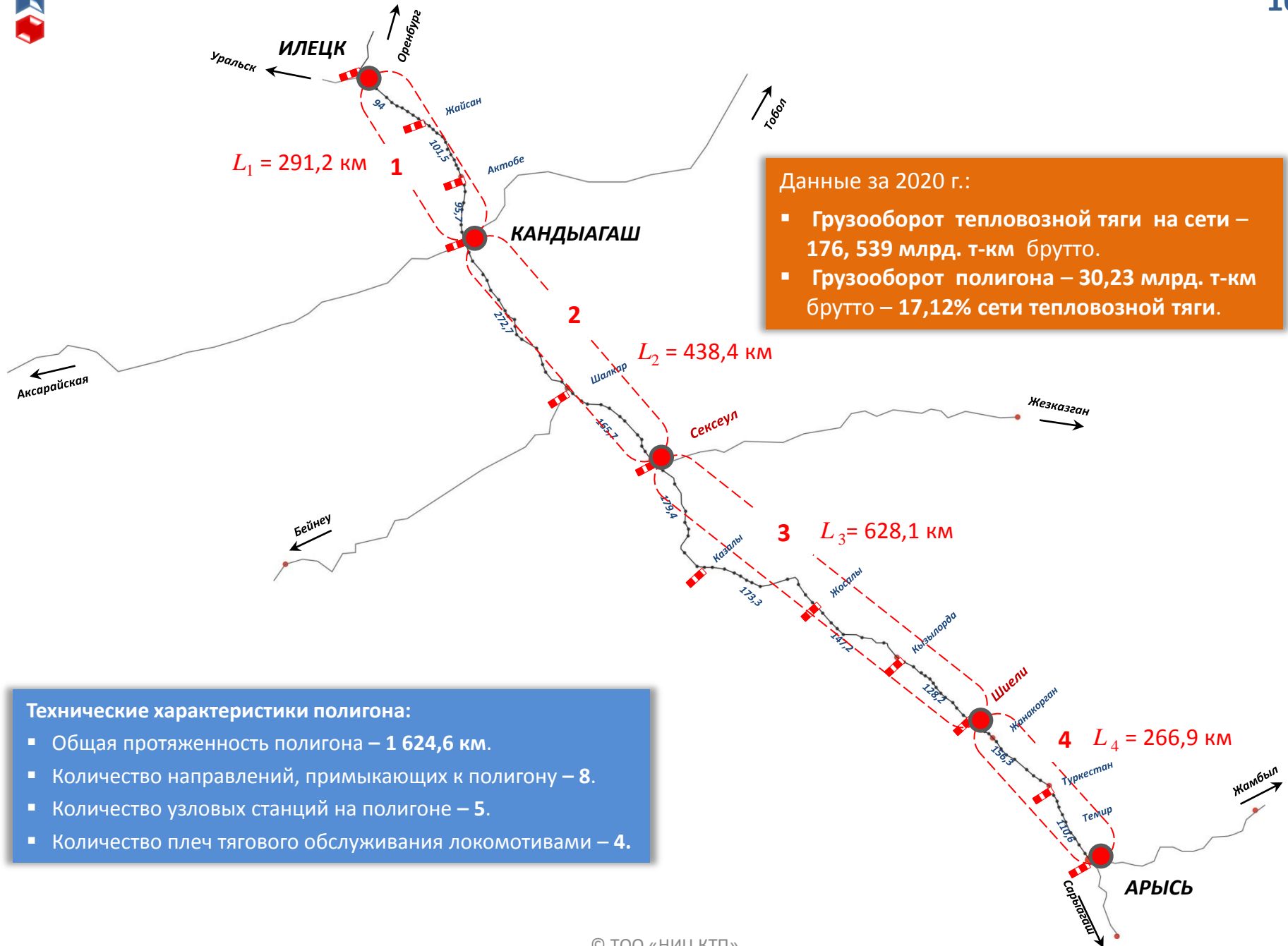




Логистика поставки и обеспечения тепловозов ТЭЗЗ GMT СПГ в Западном регионе Республики Казахстан

Схема газопроводов РК (АО «КазТрансГаз Аймақ»)

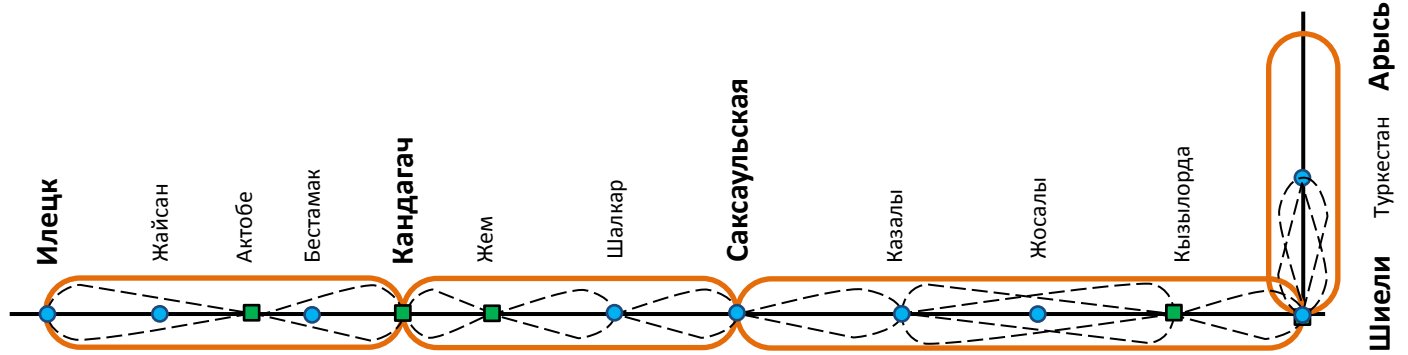




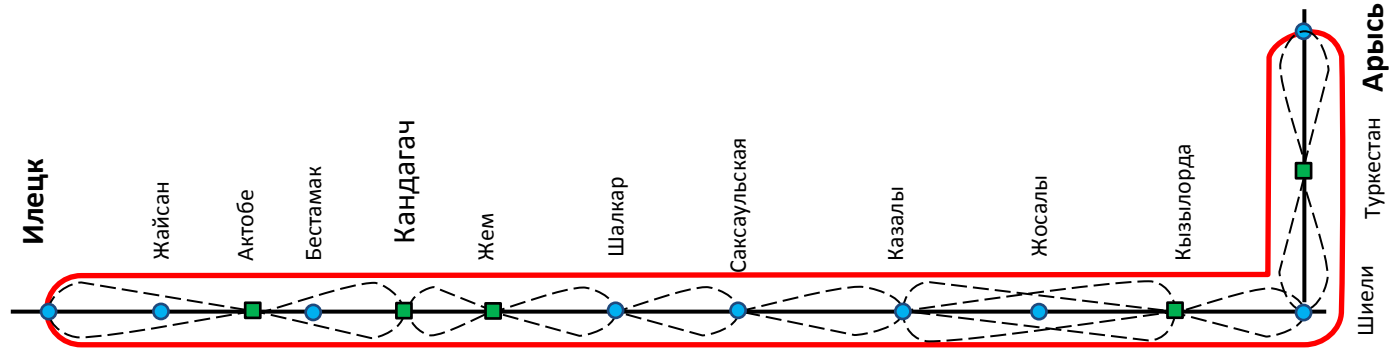


Оценка изменения времени оборота локомотива на полигоне «Арысь – Кандагач – Илецк» при применении «полигонной» схемы обслуживания

**«Плечевая»
схема
обслуживания**



**«Полигонная»
схема
обслуживания**



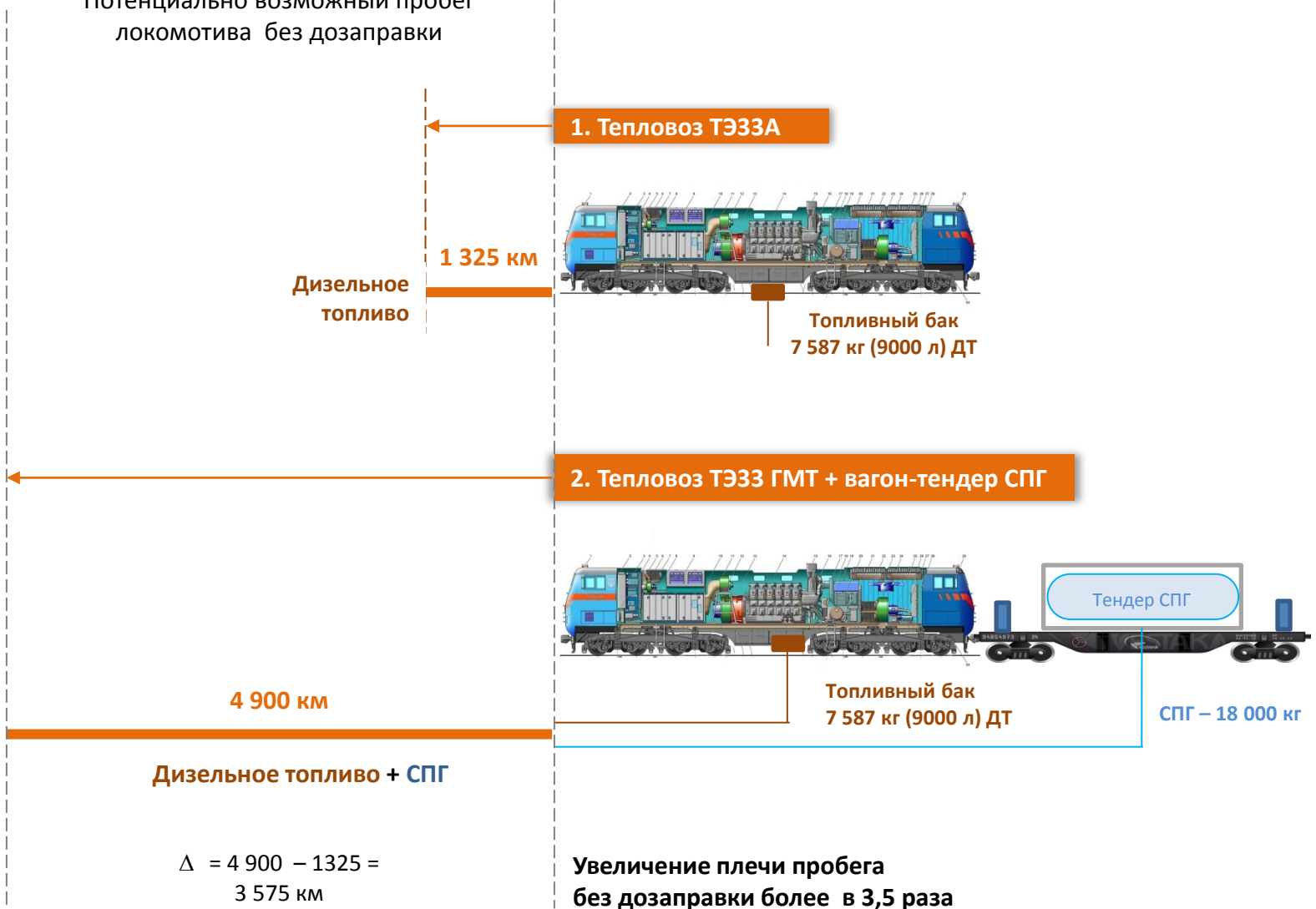
Длина полигона, км	Наименование направления	«Плечевая» схема обслуживания – локомотив ТЭЗЗА		«Полигонная» схема обслуживания – локомотив ТЭЗЗГМ		% увеличения маршрутной скорости
		Время в пути, ч	Маршрутная скорость, км/сут	Время в пути, ч	Маршрутная скорость, км/сут	
1 624,6	Арысь – Илецк (нечетное)	45,82	849,6	37,77	1 030,7	+ 21,3
	Илецк – Арысь (четное)	45,01	864,9	36,96	1 053,2	+ 21,8



Сравнительная оценка **дальности пробега** тепловозов серии ТЭЗ3А и ТЭЗ3ГМ без **дозаправки**

(расчеты выполнены на среднесетевое значения потребления ДТ и при замещений ДТ/СПГ – 38/62)

Потенциально возможный пробег
локомотива без дозаправки





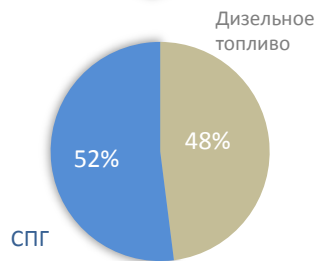
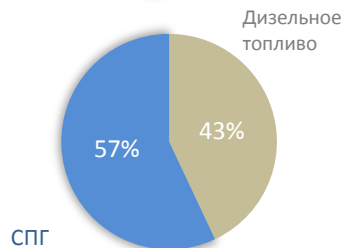
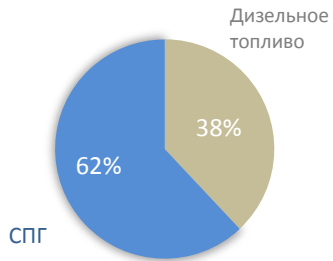
Сравнительная оценка эксплуатации тепловозов серии ТЭ33А и ТЭ33 ГМТ на полигоне Арысь – Кандагач – Илецк по кластерам показателей

№ п/п	Категория поезда	Схема тягового обслуживания	Время на 1 экс. оборот локомотива, ч
1	Грузовые поезда унифицированной весовой нормы	«Плечевая» – существующая схема	103,05
2	Грузовые поезда средней массы		101,60
3	Сквозные и контейнерные поезда средней массы (2800 т)		100,25
4	Сквозные и контейнерные поезда средней массы (2800 т)	«Полигонная» схема	83,36
Сокращение времени на 1 эксплуатационный оборот тепловоза ТЭ33ГМТ при «полигонном» обслуживании сквозных и контейнерных поездов:			- 16,89 часа (или на 16,85%)

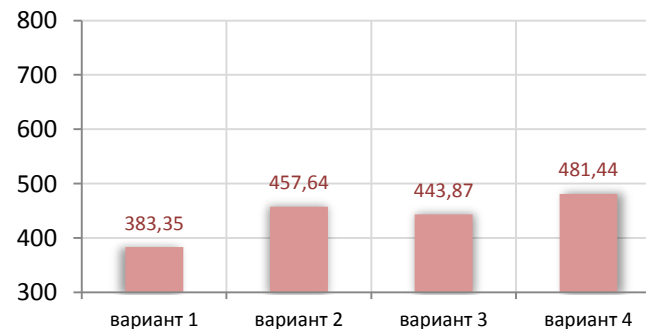
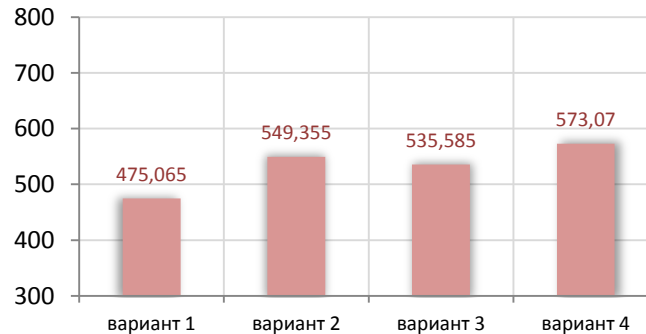
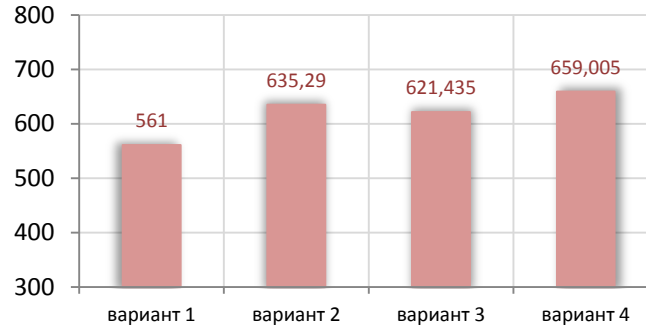
№ п/п	Категория показателей	Наименование показателей	увеличение – (+) уменьшение – (-)	
			ТЭ33А	ТЭ33ГМ
1	Технико-эксплуатационные	Увеличение расстояния пробега тепловоза без дозаправки, км;	100	+ в 3,7 раза
		Увеличение маршрутной скорости на полигоне, км/сут	100	+ 21,5 %



Процент замещения
ДТ/СПГ



Экономия на парк 85 локомотивов,
млн. USD



Дополнительный эффект за счет оптимизации величины требуемого парка локомотивов

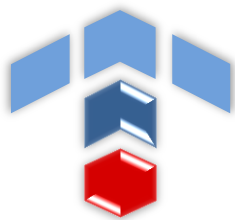
При переходе на «полигонную» схему обслуживания за счет повышения производительности тепловозов ТЭ33GMT на полигоне

Арысь – Кандагач – Илецк
величина требуемого парка локомотивов сокращается

на 16,85 %, или с 85 до 72 единиц на расчетный год



- 1. Модифицированный локомотив ТЭ33 ГМТ** наиболее оптимален при организации движения **транзитных перевозок** на сети железных дорог АО «НК «КТЖ» – **маршрутная скорость** движения таких поездов повысится не менее на **20%** на главных магистральных линиях. При этом **производительность парка локомотивов серии ТЭ33 ГМТ** увеличивается на **16%**.
- 2. Для эффективной реализации Проекта** особое значение имеют **следующие факторы**:
 - **процент (%) замещения ДТ на СПГ** – необходимо стремиться к проценту **замещения ДТ/СПГ – 38% / 62%**;
 - **соотношение стоимости** за измеритель между ДТ и СПГ – должно стремиться к значению – **100% / 50%** или **1 : 0,5**.
- 3. При соблюдении таких условий** наиболее конкурентными вариантами формирования конфигурации тендера для СПГ **при масштабировании Проекта** являются:
 - **вариант №2** – тендер CJSE (КНР) и платформа **ТЭМ-11 Wabtec (PK)** – $T_{ок} = 11$ лет;
 - **вариант №3** – тендер **Урал Крио Маш (РФ)** и платформа **ТЭМ-11 Wabtec (PK)** – $T_{ок} = 12$ лет.
- 4. Окончательная оценка эффективности технологии NextFuel™** может быть произведена только по результатам **опытной эксплуатации локомотива ТЭ33 ГМТ** на пилотном полигоне. Необходимо инициировать **Пилотный Проект** на полигоне **Арысь – Кандагач – Илецк**.
- 5. Для реализации Пилотного проекта (2 комплекта локомотива ТЭ33 на ГМТ)** необходимы средства в размере около **5 240 млн. тенге**, в т.ч.:
 - **единовременные инженерные затраты** (модификация ТЭ33А и разработка вагона-тендера) – 2 649 млн. тенге;
 - **затраты на приобретение и установку оборудования** (ТЭ33А и вагона-тендера) – 2 106 млн. тенге;
 - **затраты на испытания и сертификацию** (ТЭ33А и вагона-тендера) – 485 млн. тенге.



ТОО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
комплексных транспортных проблем»

ТОО «НИЦ КТП»



Клиент
ориентированность



Стратегия будущего!

Республика Казахстан,
г. Нур-Султан,
ул. Габита Мусрепова, 8

тел.: +7 (7172) 404750
e-mail: nic_ktp@mail.ru

2021