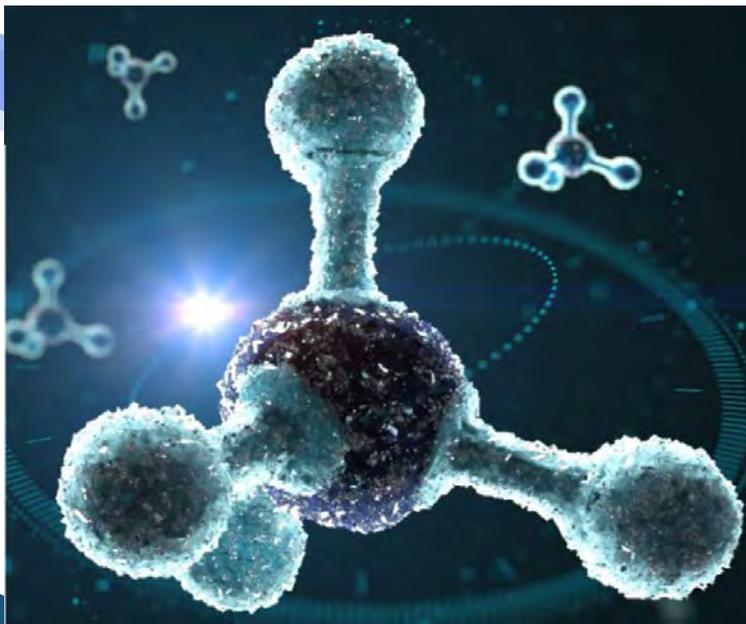


# Сжиженный природный газ – применение на транспорте и в качестве энергоресурса для обеспечения удаленных территорий в Арктике



КОНЦЕПТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Докладчик: Малышевский Михаил Юрьевич

# Технологичное моторное топливо

Природный газ, охлажденный до температуры конденсации ( $-161,5^{\circ}\text{C}$ ), превращается в жидкость, которая называется сжиженный природный газ (СПГ). При этом объём газа уменьшается в 600 раз. Благодаря тому, что СПГ имеет высокий показатель энергоёмкости, его эффективно применять в двигателях большого объёма с высоким потреблением топлива. В качестве наиболее перспективных сегментов применения СПГ рассматривается магистральный, железнодорожный, водный транспорт, карьерная и сельскохозяйственная техника.

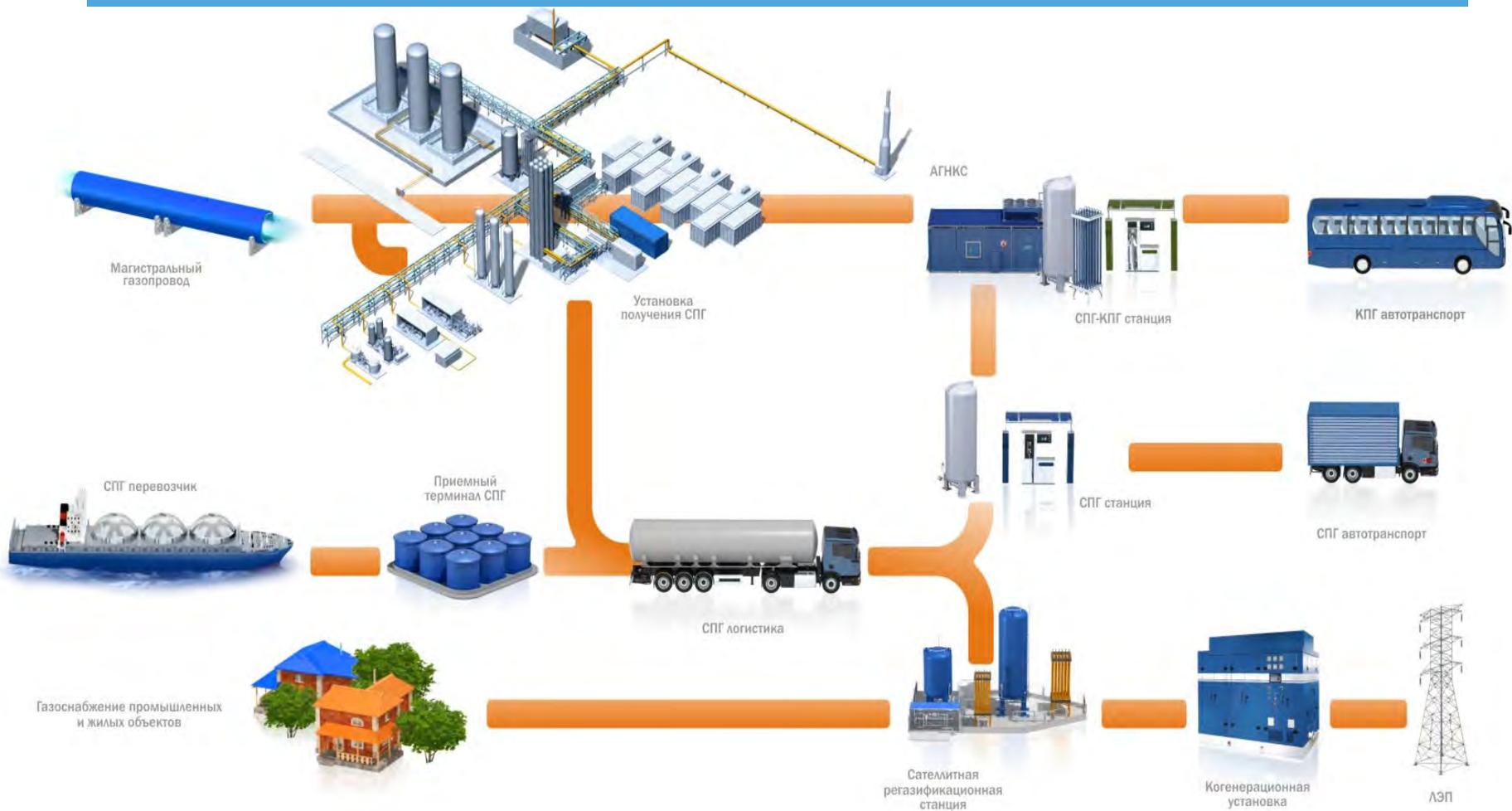
Использование СПГ в качестве моторного топлива позволяет увеличить срок службы двигателя в 1,5 раза. Этому способствует чистый состав природного газа, который при сгорании не только не образует отложений в двигателе, но и не смывает масляную пленку со стенок цилиндров, тем самым снижая трение и износ двигателя. При работе двигателя не возникает детонация в цилиндрах, что существенно снижает нагрузку на элементы и узлы цилиндропоршневой группы.

# Технология производства СПГ

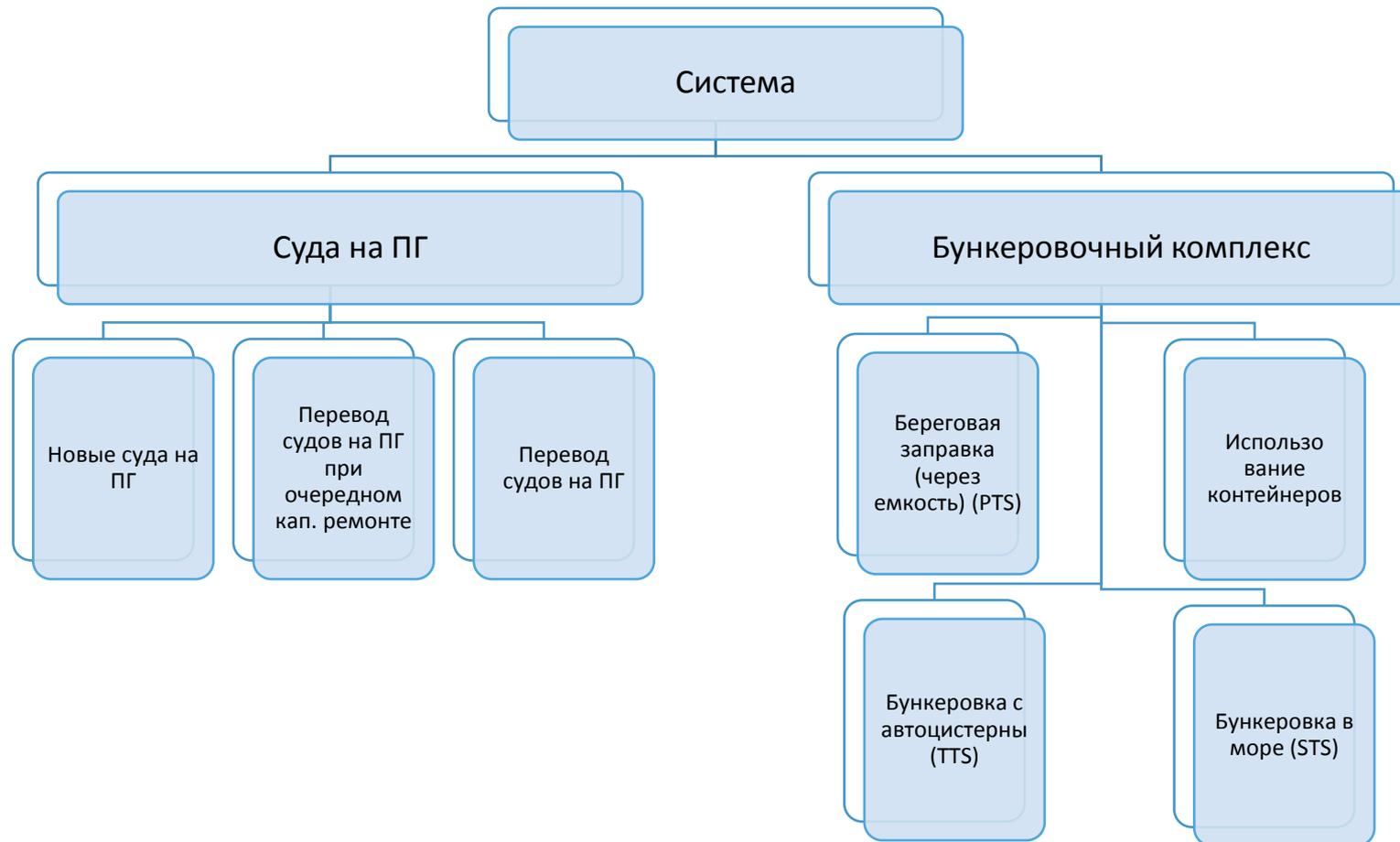
СПГ получают охлаждением природного газа до криогенных температур (около  $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Процесс сжижения основан на эффекте охлаждения газа за счёт резкого понижения его давления: первоначально природный газ сжимается в компрессорных установках, затем предварительно охлаждается в холодильных машинах и на последней стадии дросселируется (происходит понижение давления). Полученный СПГ переливают в специальные криогенные емкости, где он может храниться длительное время.

В России реализуются крупнотоннажные проекты строительства заводов по производству СПГ: расширение завода СПГ Сахалин-2 (Газпром), завод во Владивостоке (СП Газпром и Japan Far East Gas), Ямал-СПГ (НОВАТЭК), Печора СПГ (Аллтэк). Перевозка осуществляется исключительно морским транспортом до специальных терминалов. Источник газа — крупные газовые или газоконденсатные месторождения.

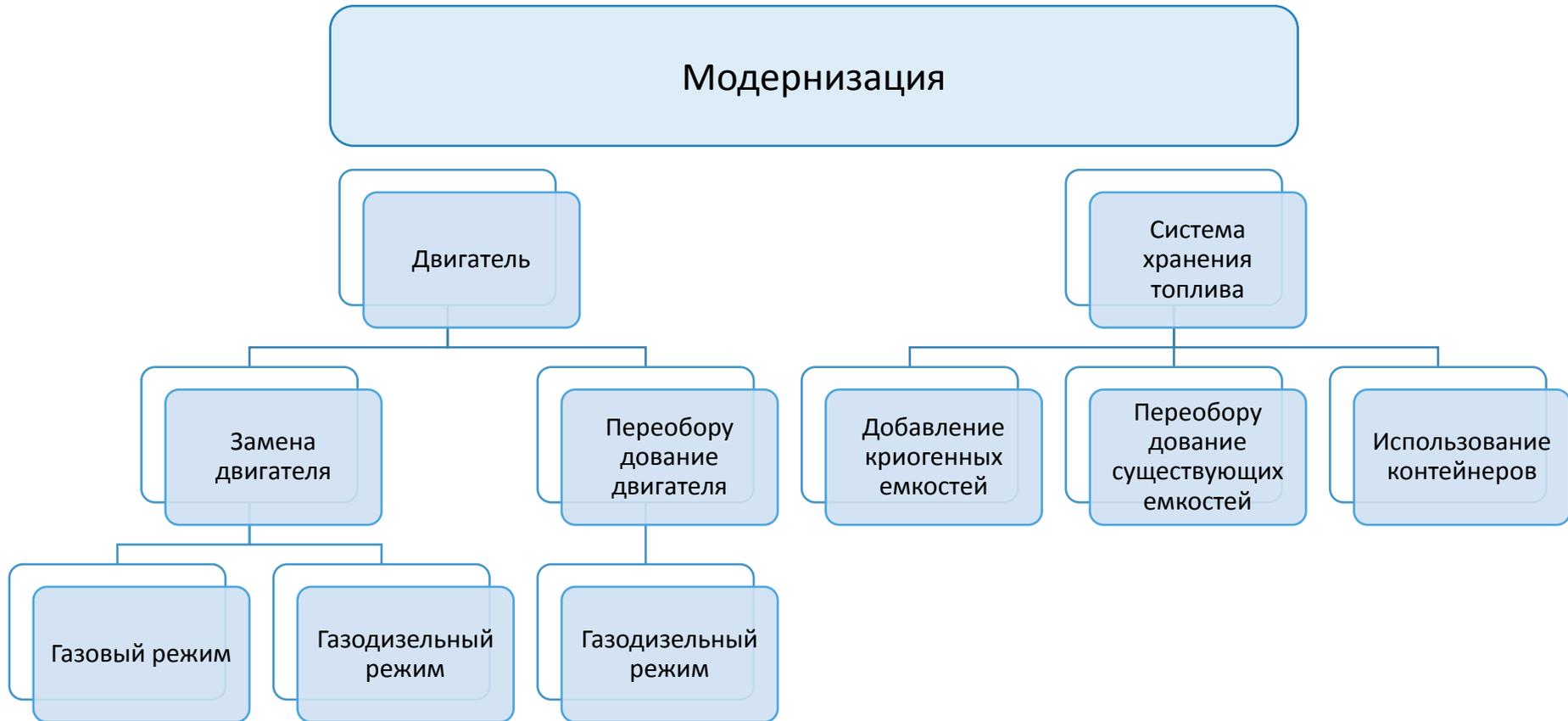
# Основные сегменты инфраструктуры потребления СПГ



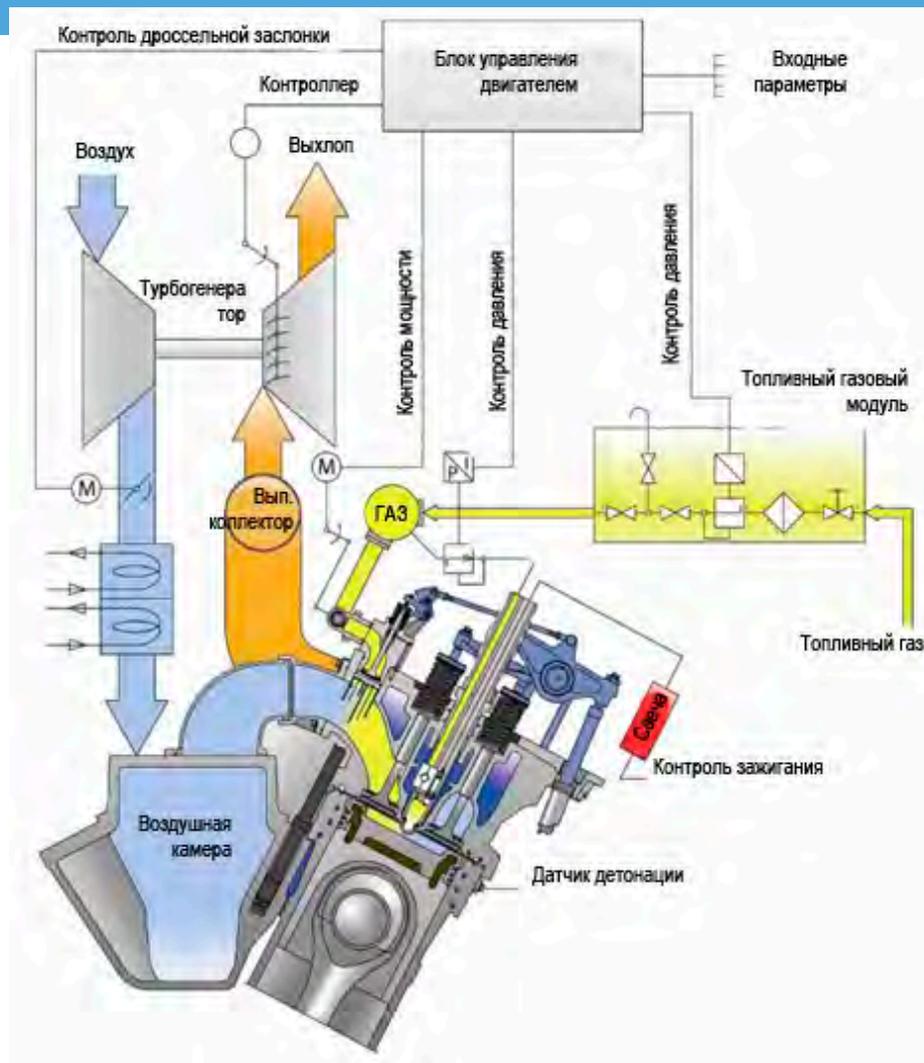
# Основные элементы инфраструктуры флота на СПГ



# Варианты модернизации судов на СПГ

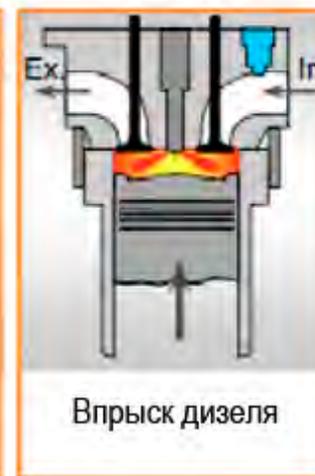
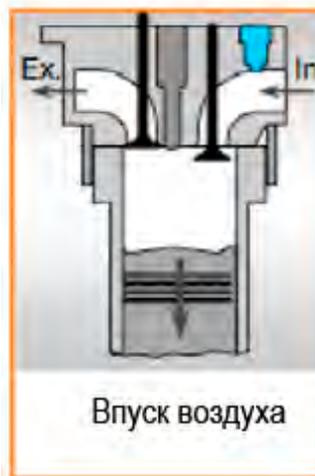


# Топливная схема газового двигателя

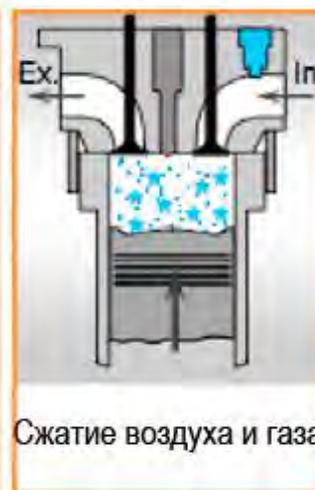
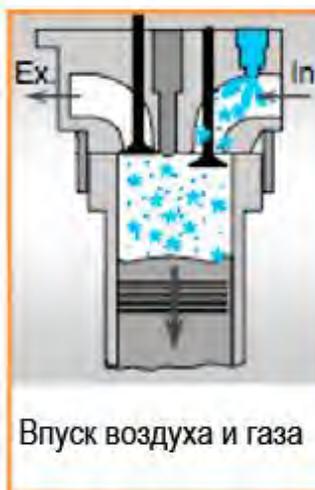


# Режимы работы двигателя

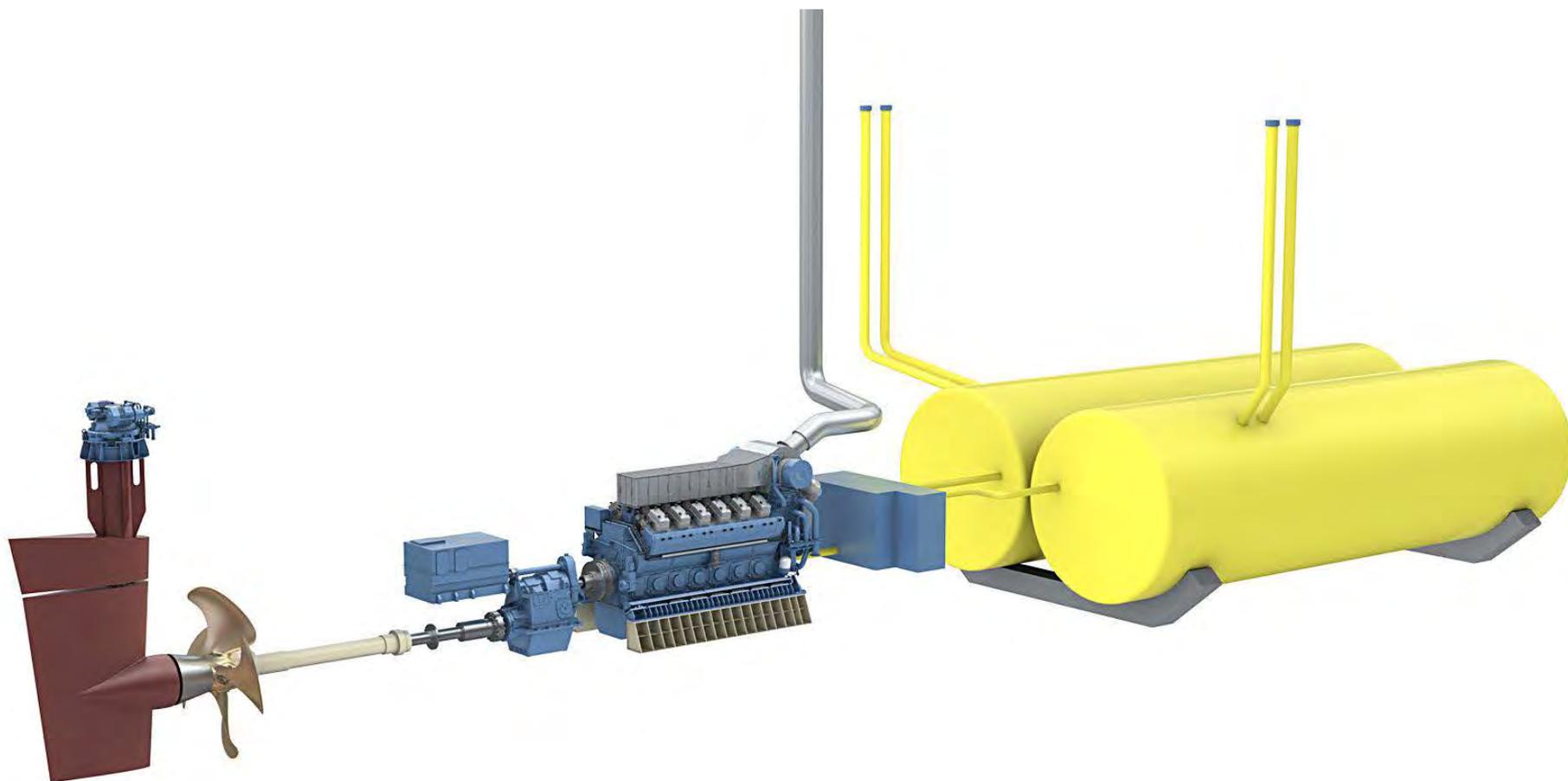
Дизельный режим



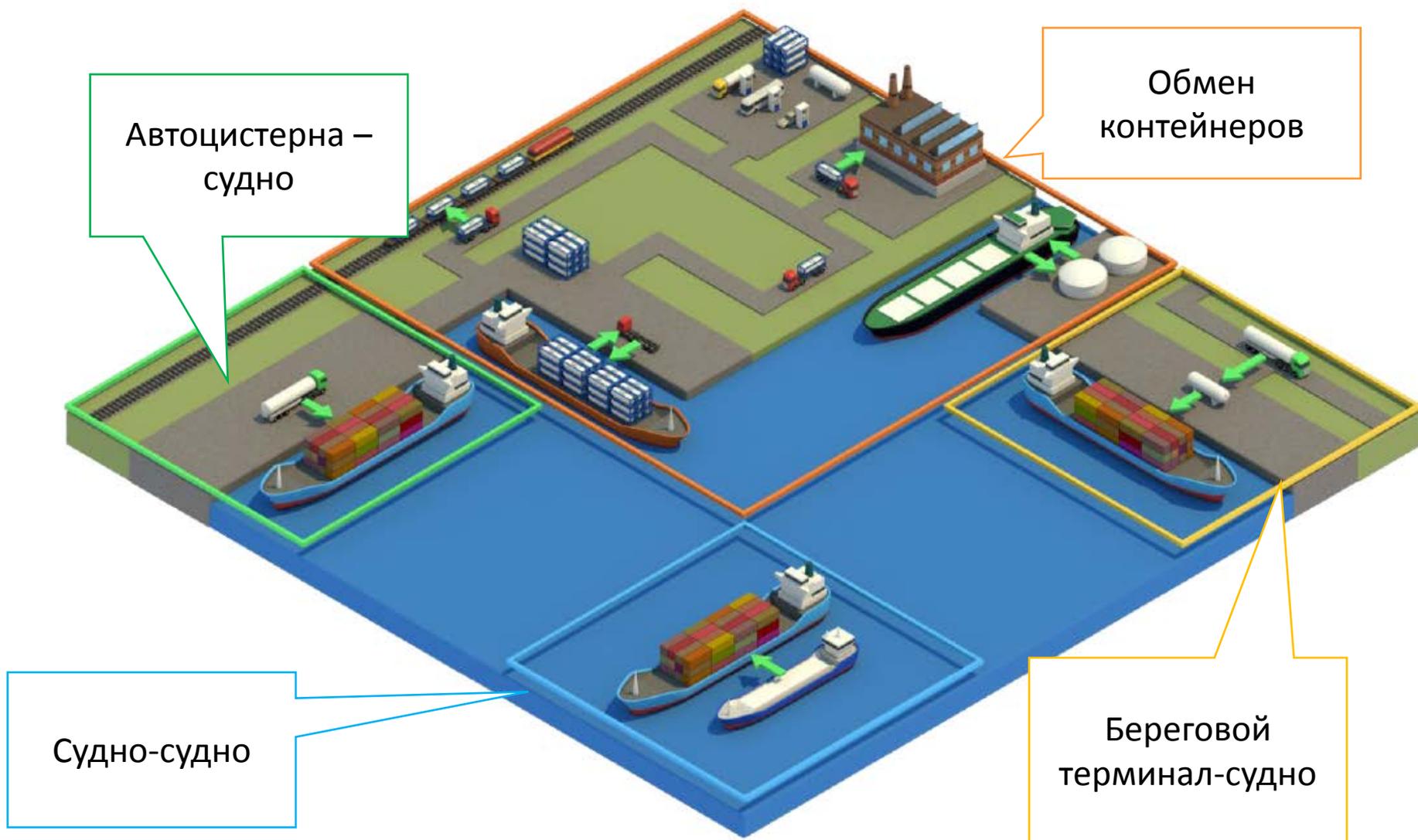
Газо-дизельный режим



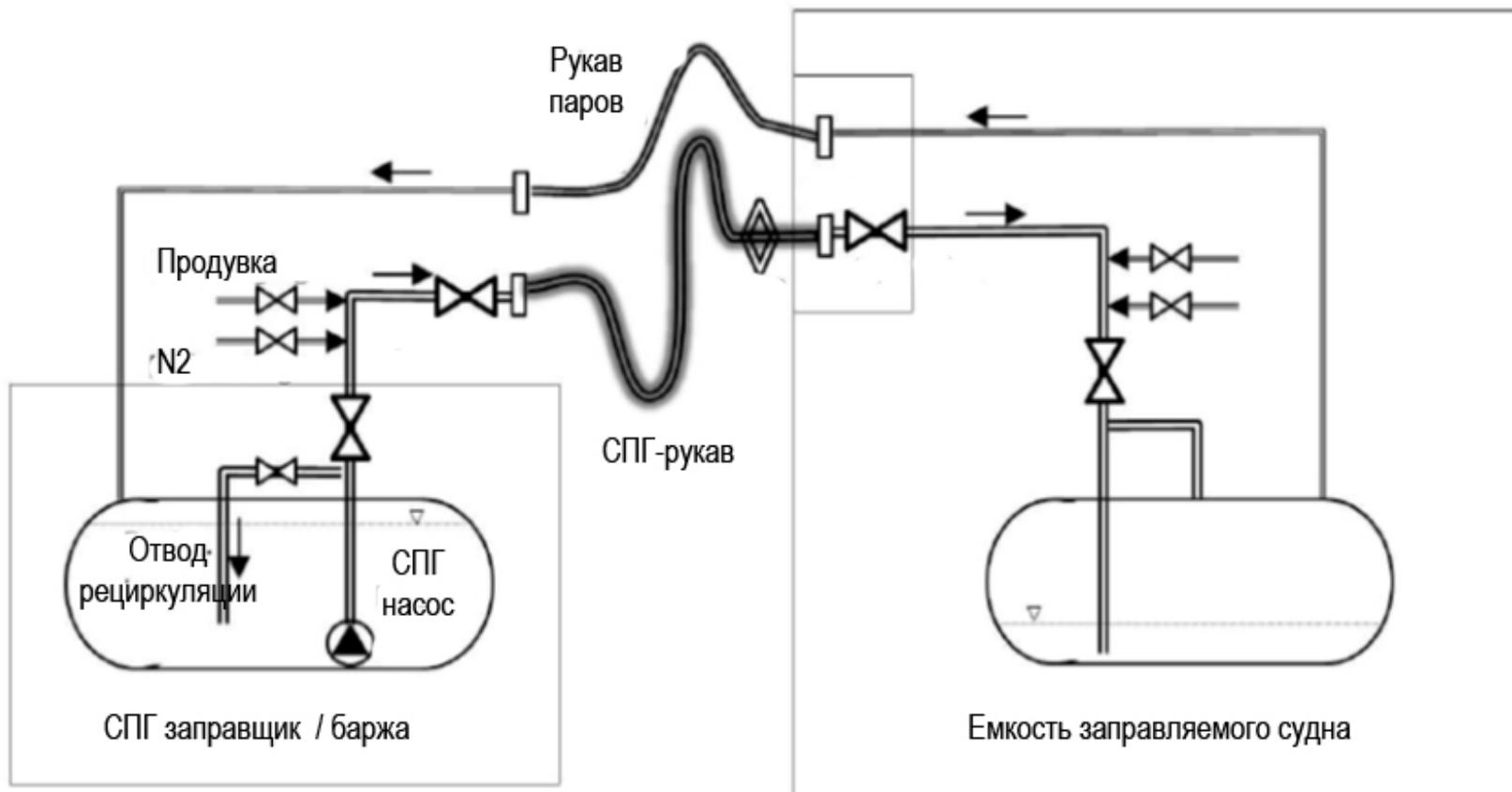
# Модель газовой силовой установки



# Схемы бункеровки судов



# Технологическая схема бункеровки СПГ



# Потребности в энергообеспечении объектов на удаленных территориях в Арктике

- ЗОНА ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
- ЗОНЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПИЛОТНЫХ ОБЪЕКТОВ
- ЗОНА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
- ЗОНЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ



— ПУНКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ВОЕННО-СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРИСУТСТВИЯ РФ В АРКТИКЕ

# «Северный широтный ход» - транспортная артерия использующая СПГ в качестве моторного топлива

Следующий год станет стартовым для проекта "Северный широтный ход". А через пять лет, к 2023-му по железнодорожной магистрали, протяженностью свыше 700 километров планируется сквозное движение поездов. Значимость проекта для экономики лично подтвердил президент Владимир Путин. А ранее финансовую модель утвердила и правительственная комиссия под председательством вице-преьера Аркадия Дворковича. Строительство новой железной дороги будет реализовано в рамках государственно-частного партнерства. В результате поселок Сабетта, где уже сейчас есть международная воздушная гавань и грузовой порт, превратится в многофункциональный транспортный узел.

## «Северный широтный ход» - транспортная артерия использующая СПГ в качестве моторного топлива

Одним из наиболее перспективных участков использования газомоторных локомотивов является участок Северной железной дороги Коноша – Воркута – Лабитнанги протяжённостью 1560 км. В настоящее время грузовые перевозки на этом направлении осуществляются дизельными тепловозами серии 2ТЭ10 различных модификаций. Значительная часть их уже полностью выработала свой срок службы и подлежит замене. Важное достоинство газомоторных локомотивов – низкая стоимость СПГ, его доступность в регионе. Это важнейший экономический показатель, дающий снижение себестоимости перевозок. Не менее важными являются хорошие экологические показатели.

# Диксон – ворота Арктики

Северный Морской Путь – это не только арктические моря и льды, через которые нужно уметь пройти в любое время года. Это огромный, мало освоенный регион России, недра которого таят в себе огромные запасы полезных ископаемых.

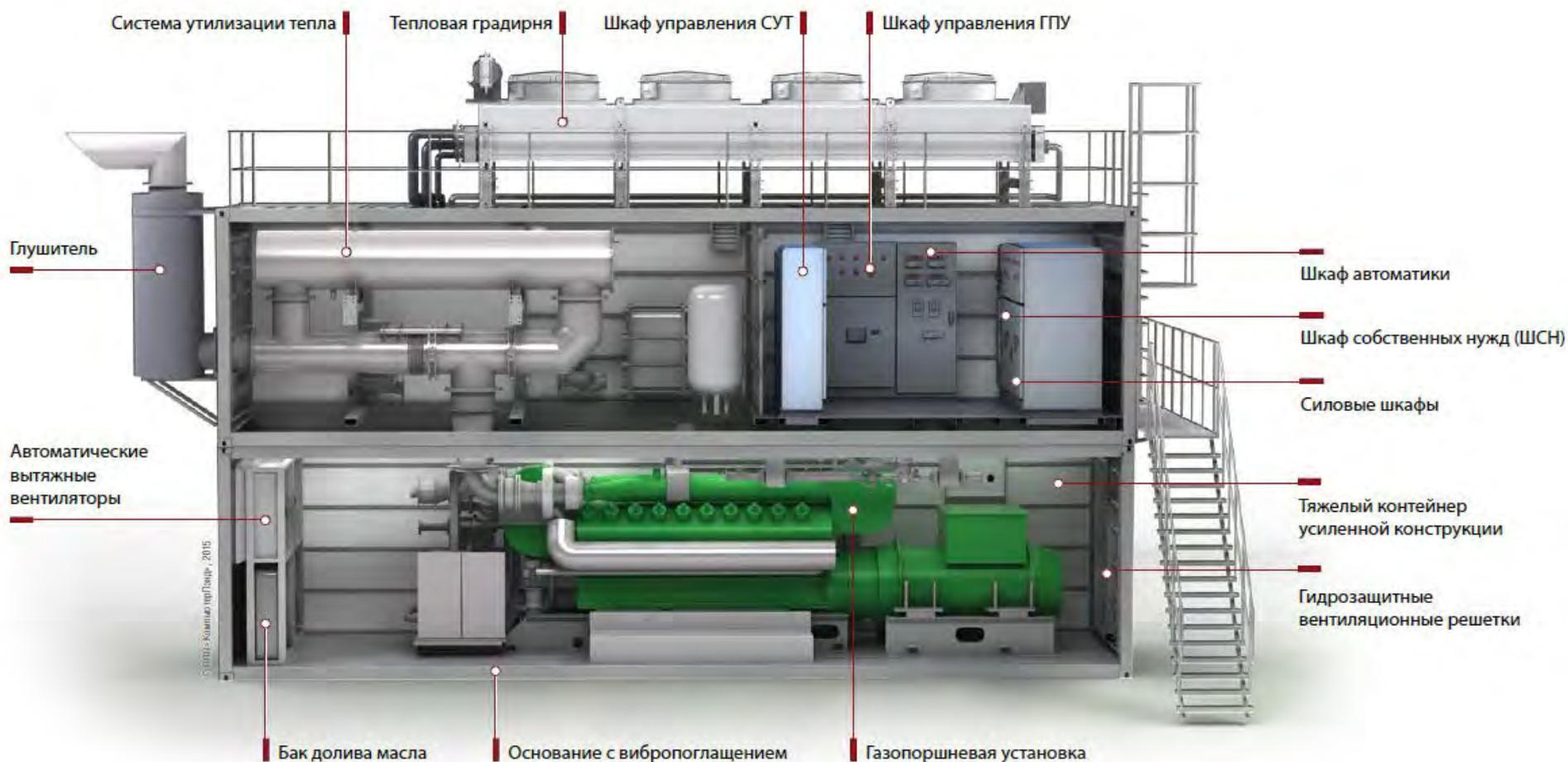
СМП должен обеспечивать транспортировку экспортных товаров с максимально возможной прибылью. Да, тот самый случай, когда природные ресурсы придется вывозить, именно за счет экспорта зарабатывая средства для создания перерабатывающих предприятий, обустройства инфраструктуры, для решения самой большой проблемы – транспортной связности Арктики с «материком».

Диксон



# Газо-поршневые теплоэлектростанции, работающие на СПГ. (Блочно-модульное исполнение для Арктических условий)

КОМПОНОВКА ГПЭС 3350 кВт / 4000 кВА

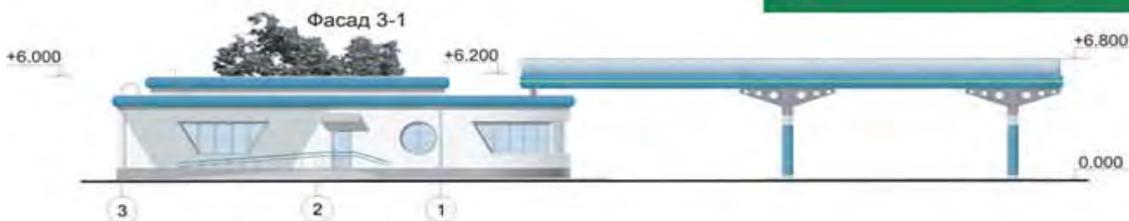


# Поручение Президента РФ № Пр-1298 от 11 июня 2013 г.

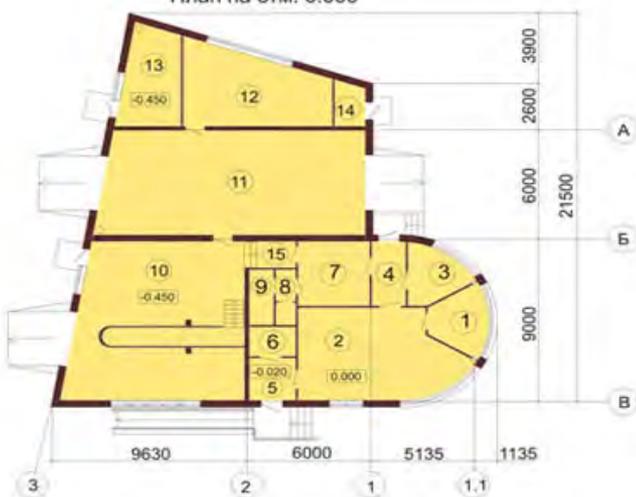
- Разработан и утвержден Комплексный план мероприятий по расширению использования природного газа в качестве моторного топлива
- Подготовлен проект государственной Программы внедрения газомоторной техники с разделением на отдельные подпрограммы по видам транспорта
- Создана Межведомственная рабочая группа при Минтрансе России для выработки предложений по развитию рынка газомоторного топлива
- Минтрансом России организовано выполнение научно – исследовательской работы по теме: «Разработка предложений по структуре и содержанию государственной программы внедрения газомоторной техники с разделением на отдельные подпрограммы по видам транспорта»

# Вариант многотопливной АЗС

## МНОГОТОПЛИВНАЯ АЗС С КОМПЛЕКСОМ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ



План на отм. 0.000



### Технико-экономические показатели:

Площадь застройки - 327,55 м<sup>2</sup>  
 Общая площадь - 297,55 м<sup>2</sup>  
 Полезная площадь - 276,64 м<sup>2</sup>  
 Строительный объем - 1354,0 м<sup>3</sup>

### Экспликация помещений

Поз.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помеще-ний
1	Помещение оператора	8,3	
2	Магазин сопутствующих товаров	36,2	
3	Кладовая магазина	7,6	В4
4	Тамбур	5,1	
5	Тамбур	4,8	
6	Санузел для инвалидов	3,5	
7	Бытовое помещение персонала	12,1	
8	Санузел для персонала	2,8	
9	Душевая	3,5	
10	Пост ТО	71,7	В3
11	Мойка легковых автомобилей	73,2	Д
12	Насосная водооборотной системы	27,3	
13	Котельная	14,7	А
14	Электрощитовая	3,4	
15	Коридор	2,7	

# Пример многотопливной АЗС



# СПГ – альтернативная основа развития транспорта и энергетики

1.

- появляется возможность автономной газификации потребителей, удаленных от единой сети газопроводов;

2.

- транспортировка природного газа в сжиженном состоянии может осуществляться любым видом транспорта в зависимости от имеющейся инфраструктуры;

3.

- перевод на природный газ транспорта позволит сократить затраты на эксплуатацию, а также существенно улучшить экологическую обстановку в регионах;

4.

- сжиженный природный газ не приводит к ускоренной коррозии узлов механизмов, почти в 2 раза легче бензина, нетоксичен, химически не активен;

5.

- возможная вероятность взрывов низкая и существует лишь при концентрации метана в атмосфере 5% - 15%.

## Выводы:

- Производство и использование в качестве энергоресурса сжиженного природного газа – одно из наиболее перспективных направлений мировой экономики.
- В Российской Федерации существует насущная необходимость создания гос. структуры для управления процессом внедрения СПГ в качестве моторного топлива на транспорте, что является стратегически важным направлением развития транспортной отрасли страны.
- СПГ, как независимый криогенный энергоноситель позволит эффективно осваивать арктические территории.
- В целом природный газ – самое дешевое и экологичное топливо из всех имеющихся на рынке, что делает его использование в Северных широтах наиболее привлекательным.