



Расчет логистической инфраструктуры и ресурсов складского хозяйства при помощи имитационного моделирования

Блок технологических сервисов
«ГАЗПРОМНЕФТЬ-СНАБЖЕНИЕ»



Цели и задачи проекта



ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Автоматизировать расчет требуемых складских ресурсов в зависимости от грузопотока, путем разработки имитационной модели. Сделать модель максимально гибкой, для возможности проверки текущих локаций.



ЗАДАЧИ

- 01 Провести анализ материально-технических потоков
- 02 Подобрать возможные технологий хранения и обработки МТР
- 03 Создать на базе имитационной модели инструмент, позволяющий определять оптимальную конфигурацию складских ресурсов



ПЕРИМЕТР ПРОЕКТА

- Ямал СПГ
- Арктик СПГ2
- Юрхаровнефтегаз



Проблемы

- Низкая скорость расчета изменений лог инфраструктуры
- Отсутствие единой методики расчета ресурсов
- Низкая утилизация площади складов

Данные для моделирования

Данные полученные от заказчика

- Обратная ведомость с типом движения
- Нормативы ПРР

Теленка специализированная	Время на	
Оформление	операцион, мин	Должность
Запуск заказа на приемку	0,007852761	Кладовщик
Выгрузка МТР из ТС	0,141658421	Кладовщик
Идентификация маркировки	2,195705521	Кладовщик
Приемка по количеству	2,195705521	Кладовщик
Размещение груза места в ящике хранения	1	Грузчик
Получение задания на отбор требуемых МТР	0,016129032	Грузчик
Отбор груза-места хранения с требуемых МТР	2,116666667	Грузчик
Ожидание спуска груза-места хранения с требуемых МТР	0,010752688	Грузчик
Загрузка требуемых МТР в ТС	0,141658421	Кладовщик
Транспортировка	Зависит от скорости Кладовщик	

Параметры в	Грузоподъемность, т	Высота штабеля, м	Скорость передвижения, м/мин	Скорость обработки, шт/мин	Длина, м	Ширина, м
погрузчик	3000	1,7	7	25	1	3,17
кран-башмак	3000	3	5,5	10	1	2,15
автомобильный штабелер	1800	1,7	18	34	0,9	1,7
автомобиль	25000	6	31	60	7	11

Наименование	Выполняемые работы	Группа	№	Средняя скорость, м/мин	Размер	Хранение	Вид оборудования	Автоматизация	Потребляемая мощность, кВт	Объем, м³
Полка 40х120	Полка 40х120	(10, 11)	1000000000	Средняя	Полка 40х120	Полка 40х120	Полка 40х120	Полка 40х120	0,12887013	0,12887013
Полка 120х120	Полка 120х120	(10, 11)	1000000000	Средняя	Полка 120х120	Полка 120х120	Полка 120х120	Полка 120х120	0,12887013	0,12887013
Полка 120х120	Полка 120х120	(10, 11)	1000000000	Средняя	Полка 120х120	Полка 120х120	Полка 120х120	Полка 120х120	0,12887013	0,12887013

Группа	№	Средняя скорость, м/мин	Размер	Хранение	Вид оборудования	Автоматизация	Потребляемая мощность, кВт	Объем, м³
01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020
01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020
01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020

Старт проекта

1

Группа	№	Средняя скорость, м/мин	Размер	Хранение	Вид оборудования	Автоматизация	Потребляемая мощность, кВт	Объем, м³
01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020
01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020
01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020	01.01.2020

2

- Справочник SKU по группам
- Системы хранения и обработки грузов
- Справочник ВГХ МТР
- Нормативы ПРР по ресурсу

Созданные справочники

Формулы

- Расчет складской площади
- Расчет оборудования хранения и обработки грузов
- Расчет трудовых ресурсов
- Формулы исключений

3

$$Q_{тр} = \frac{(V_{ср.см.вх} - V_{ср.см.исх}) * t_{норм.тр} * K_1 * K_2}{(60 * 11)}$$

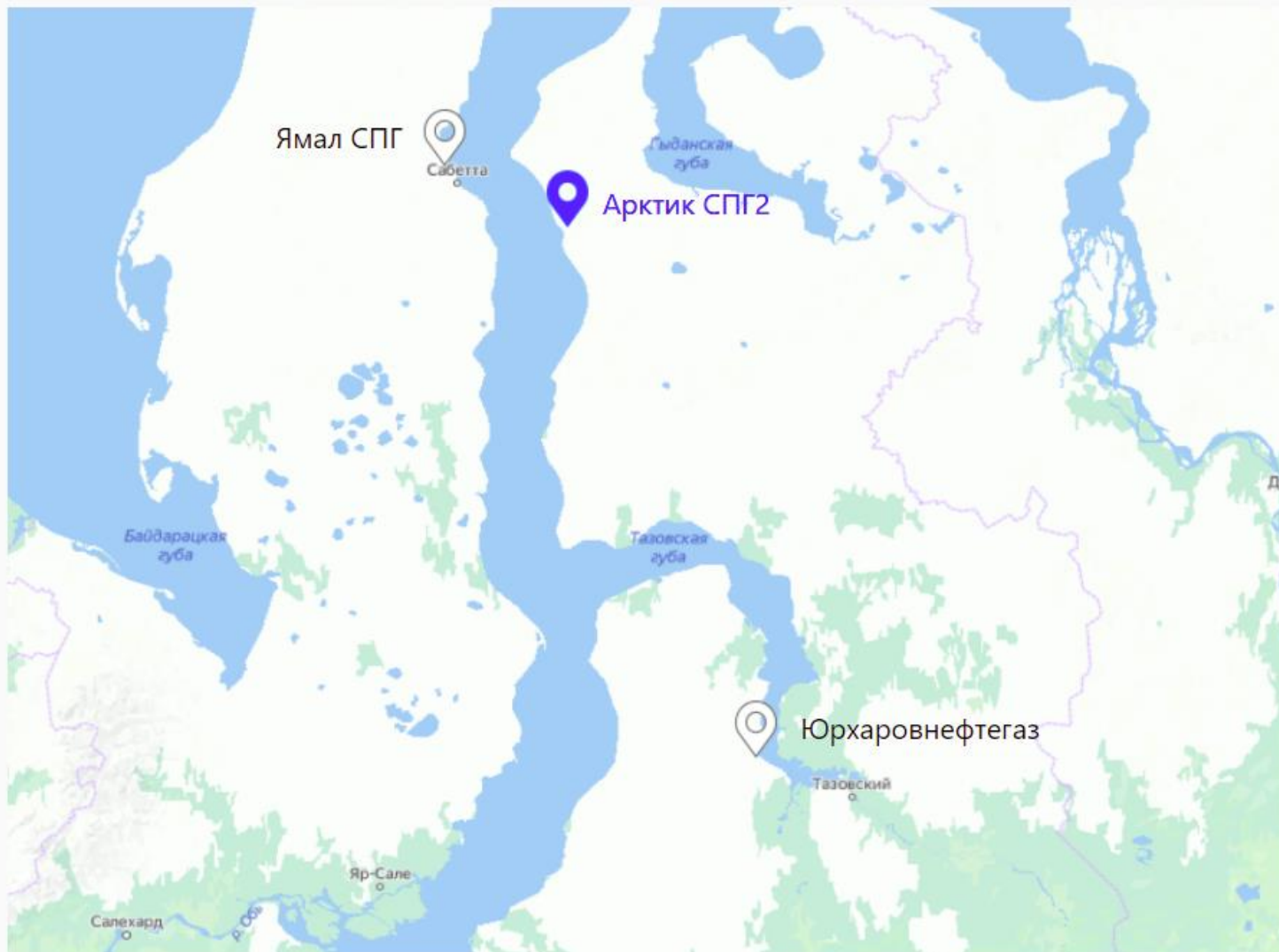
$$Q_{т} = \frac{(V_{ср.см.вх} - V_{ср.см.исх}) * t_{норм.т} * K_1}{(60 * 11)}$$

$$S_{ск} = Q_{ст} * S_{ст} + S_{пр} + S_{кол} + S_{техн} + S_{эксп} + S_{раб}$$

$$Q_{ст} = \frac{V_{ср.мес.вх} - V_{ср.мес.исх}}{V_{ед.ст.}}$$

Тестирование модели

Выбор локации



▶ Рассчитать

🕒 Ожидаемое время расчета ~5 мин.

Загрузка входных данных

Выберите файл ⓘ

al_uploads/АСПГ2_2021.xlsx



Выбор уровня автоматизации

Пред ⓘ Начально-необходимый уровень оснащения

☒ Минимальный ⓘ

☐ Средний ⓘ

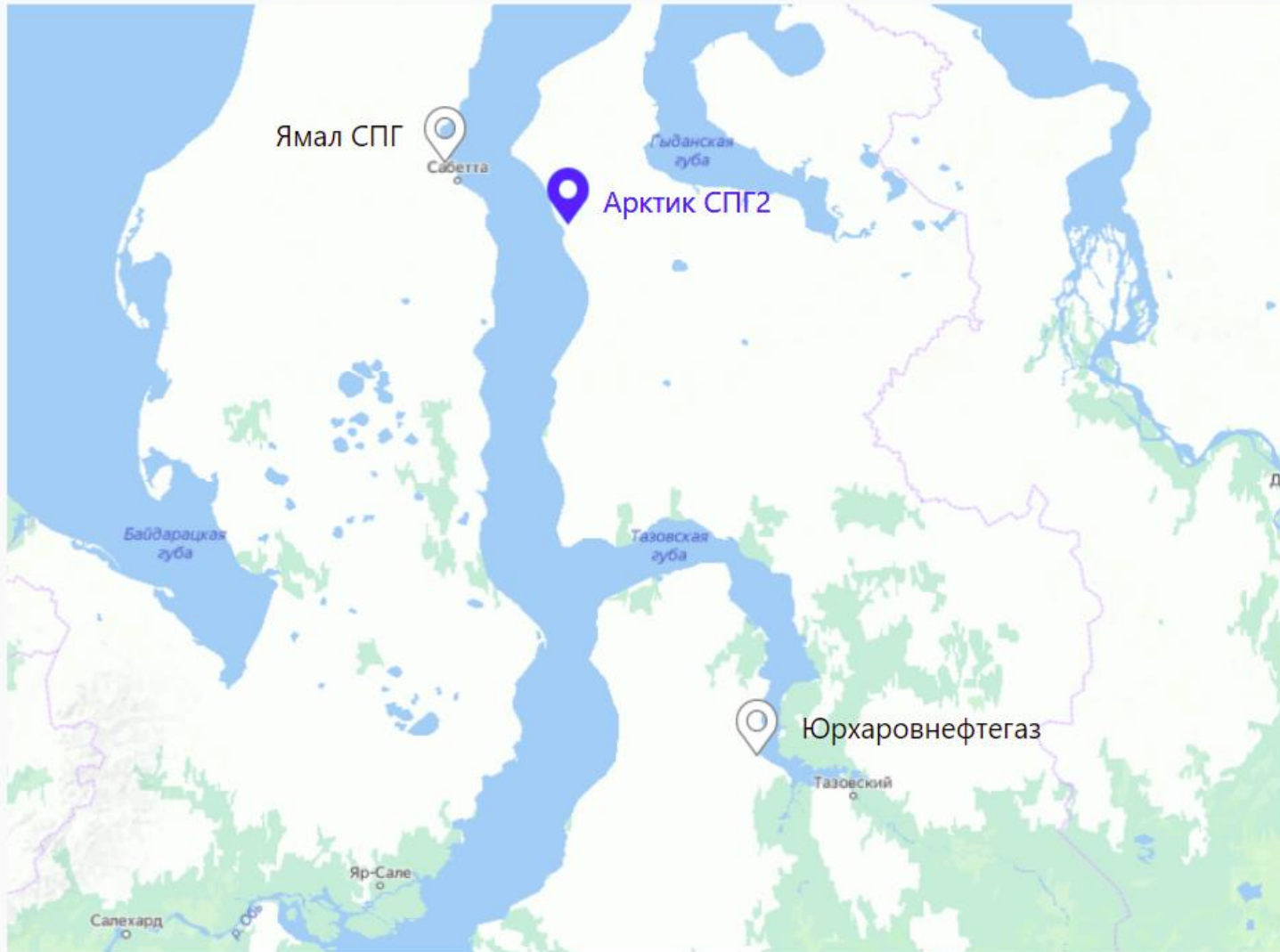
☐ Максимальный ⓘ

Ручная настройка ⓘ

☐ Расчет по задаваемым параметрам

⚙️ Настройка параметров

Выбор локации



► Рассчитать

⚠ Установите параметры ручной настройки

Загрузка входных данных

Выберите файл ⓘ

al_uploads/АСПГ2_2021.xlsx



Выбор уровня автоматизации

Предустановленные варианты ⓘ

☐ Минимальный ⓘ

☐ Средний ⓘ

☐ Максимальный ⓘ

Ручная настройка ⓘ

☒ Расчет по задаваемым параметрам

⚙ Настройка параметров

Малые МТР

Стеллажные системы i



- руб/ед

☐ Полочные стационарные стеллажи



- руб/ед

☐ Карусельный модуль вертикальный



- руб/ед

☐ Лифтовой модуль вертикальный

Разгрузочная техника i



- руб/ед

☐ Гидравлическая тележка



- руб/ед

☐ Штабелёр



- руб/ед

☐ AGV штабелер

Зарботная плата персонала i



- руб/ед

☐ Кладовщик



- руб/ед

☐ Водитель ПРТ



- руб/ед

☐ Грузчик

Тип площадки

- ☒ Прямостенный
- ☐ Арочный
- ☐ По ресурсам

Длина, м

50

Ширина, м

25

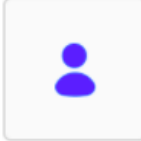
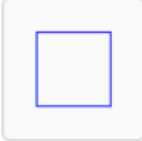
Высота, м

7

[← Назад](#)

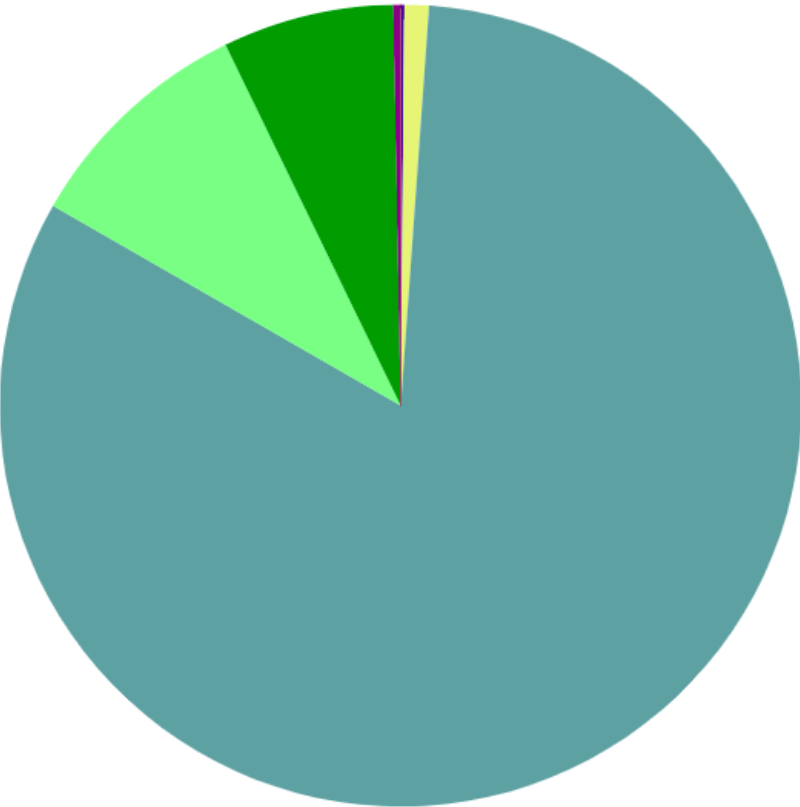
[▶ Рассчитать](#)

- Теплый склад
- Холодный склад
- Открытая площадка
- Навес
- Склад химии
- Склад баллонов
- Ресурсы
- Схема
- Затраты

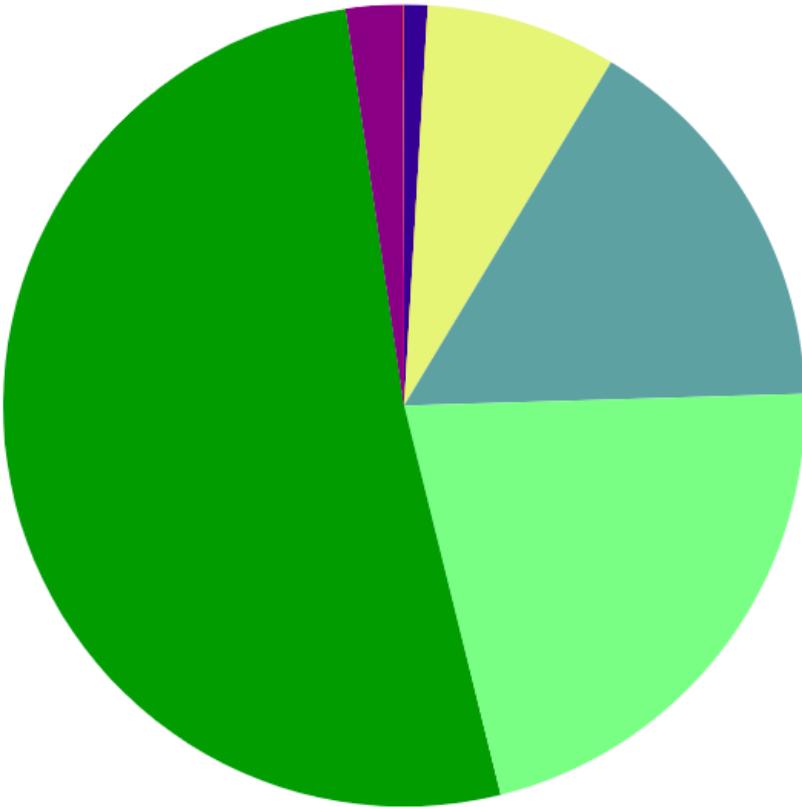
Стеллажные системы					Разгрузочная техника				
	18 ед. 692 тыс. руб. Фронтальные паллетные стеллажи		- Карусельный модуль вертикальный		4 ед. 200 тыс. руб. Гидравлическая тележка		7 ед. 16 800 тыс. руб. Погрузчик		- Колесный порталный погрузчик
	- Полочные стационарные стеллажи		- Автоматическая система для хранения груза на паллетах		- Штабелёр		- Консольный стационарный электрический кран	Персонал 1 чел. 840 тыс. руб./год Кладовщик 7 чел. 9 240 тыс. руб./год Водитель 1 чел. 600 тыс. руб./год Грузчик	
	- Консольные стеллажи		- Лифтовой модуль вертикальный		- AGV штабелер		- Автокран		
	- Стеллаж для кабельной продукции		- Модульная система товар к человеку		- Узкопроходный штабелер		- Кран балка		
	- Опора металлическая для хранения труб		4,089 м2 32712 тыс. руб. Напольное хранение		- Узкопроходный AGV штабелер		- Кран мостовой однобалочный		

- Новый расчет
- ↓ Сохранить расчет как...
- Детализация потоков
- Итоги

Приход, по группам



Расход, по группам



Легенда

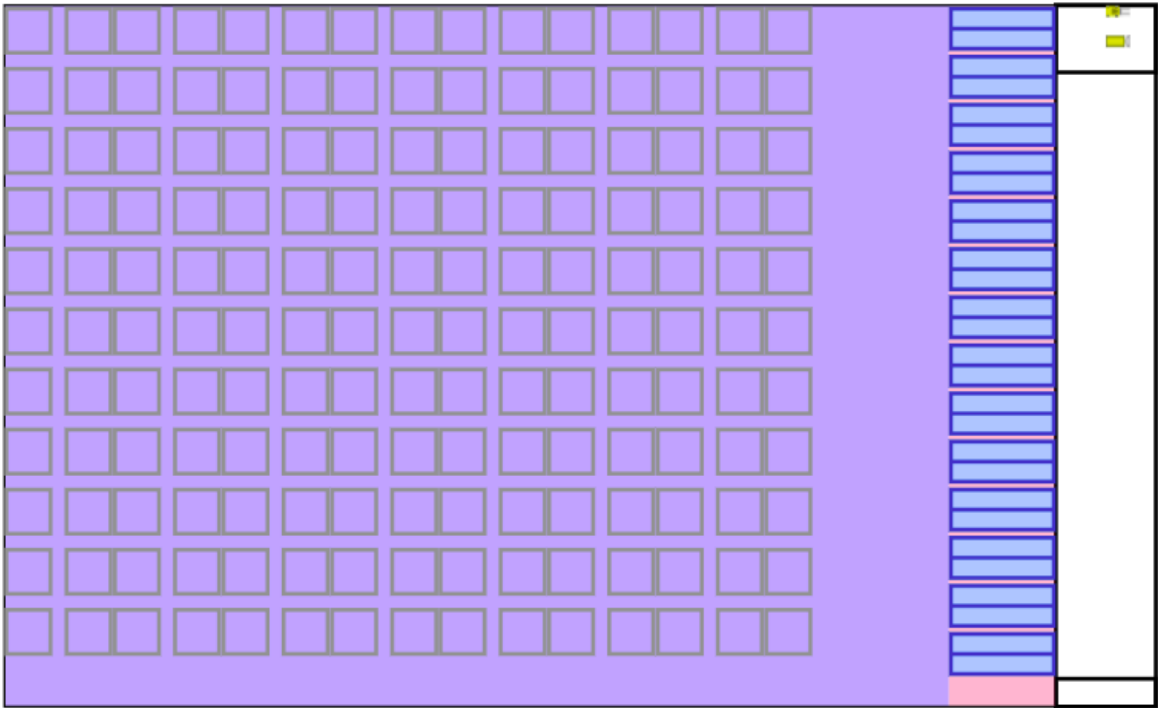
- Оборудование
- (10. 6) Прочие материалы
- (10. 1) Материалы
- (10. 4) Тара
- (10.10) Спецодежда
- (10. 5) Запасные части
- (10.14) Малоценные ОС
- ОС
- (10. 3) Топливо
- (10. 8) Строительные материалы
- (10.10) Спецоснастка
- (07.03) Оборудование бывшее в эксплуатации
- Автошины
- Номенклатура

▶ Новый расчет

↓ Сохранить расчет как...

Назад

- Теплый склад
- Холодный склад
- Открытая площадка
- Навес
- Склад химии
- Склад баллонов
- Ресурсы
- Схема
- Затраты



↶ ↷

Легенда

Длина
178 м

Ширина
88 м

Высота
7 м

Общая площадь
15 522 м2

Зона приемки и входного контроля
123

- зона напольного открытого хранения
- зона паллетных стеллажей

- Новый расчет
- ↓ Сохранить расчет как...

Кап. затраты на строительство склада

CAPEX
0 тыс. руб.

Стеллажные системы

CAPEX
33 404 тыс. руб.

- из них:
- фронтальное 691 тыс. руб.
 - открытое напольное 32 712 тыс. руб.

Разгрузочная техника

CAPEX
17 000 тыс. руб.

- Погрузчик 16 800 тыс. руб.
- Тележка 200 тыс. руб.

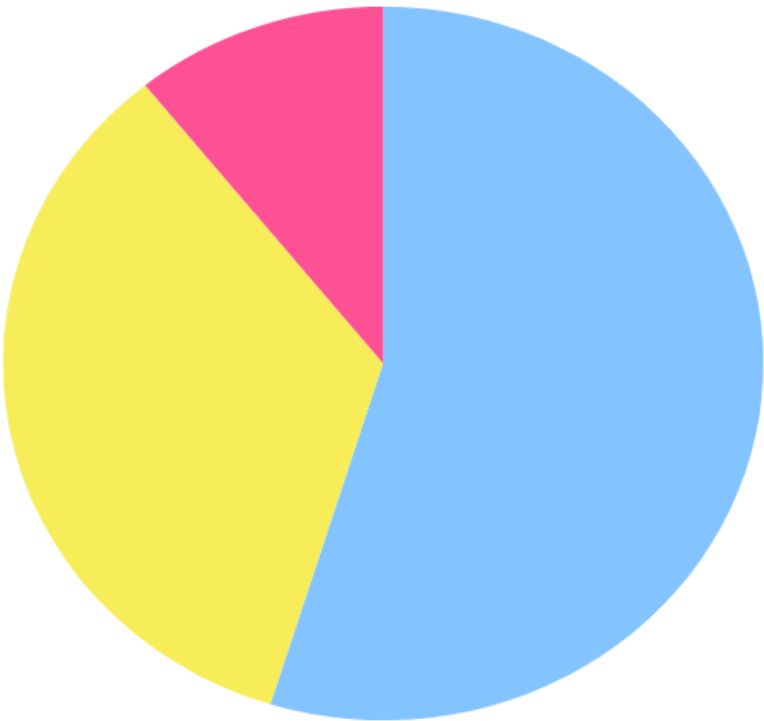
Кап. затраты на мезонин

CAPEX
0 тыс. руб.

Персонал

OPEX за год
10 680 тыс. руб.

- кладовщик 840 тыс. руб.
- водитель прт 9 240 тыс. руб.
- грузчик 600 тыс. руб.



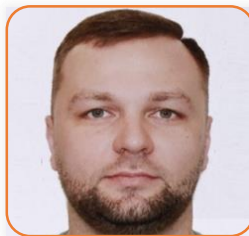
- CAPEX разгрузочной техники, тыс. руб. 17,000 (55%)
- CAPEX строительства склада, тыс. руб. 0 (0%)
- OPEX, тыс. руб. 10,680 (34%)
- CAPEX монтажа стеллажного оборудования, тыс. руб. 3,341 (11%)

на
87%



95%

A blue circular progress indicator showing 100% completion. The text "100%" is centered inside the circle.



РУКОВОДИТЕЛЬ
ПРОЕКТА

Неверов Денис
Викторович



+7 (981) 735-88-54



Neverov.DV@gazprom-neft.ru