

Совершенствование организации ТО и ТР
транспортно-технологических машин при
строительстве линейной части магистрального
нефтепровода «Пурпе – Саянск»

Выполнил:
Студент группы ОТС-06-1
Полячков А.В.

Цель и задачи дипломного проекта

Цель работы – снижение затрат на ТО и ремонт техники при строительстве трубопровода

Задачи:

- Анализ производства по ТО и Р техники при сооружении линейной части магистральных трубопроводов
- Анализ факторов, которые влияют на формирование ПТБ по ТО и Р ТТМ
- Формирование рациональной структуры ПТБ по ТО и Р ТТМ при строительстве трубопроводов
- Разработка рекомендаций предприятиям по организации ПТБ по ТО и Р ТТМ

Общая методика исследования



Характеристики элементов ПТИ по обслуживанию и ремонту спецтехники

Перечень воздействий	Элементы ПТИ			
	ПС	ТСБ	УТТ	СП
Среднее расстояние до ПС ,км	0	70	700	200
Регламентные работы:				
- ЕО	+	+	+	-
- ТО-1	+	+	+	+
- ТО-2	-	+	+	+
- ТО-3, СО	-	-	+	+
- ТР	-	+	+	+

ПС – площадка строительства, находится на месте сооружения трубы, в поле;

ТСБ – трубосварочная база, совмещена с городком строителей;

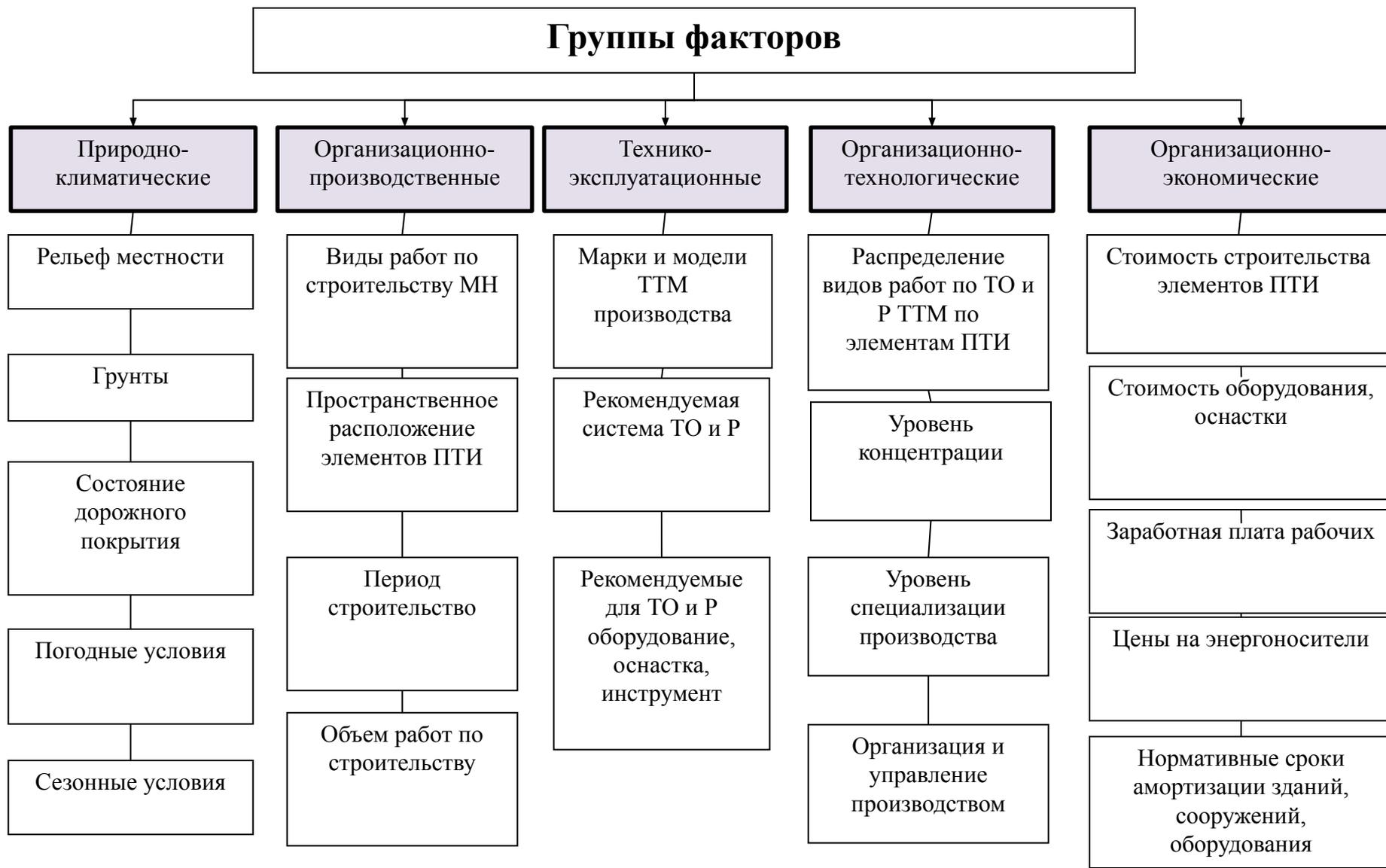
УТТ – управление технологического транспорта подрядной организации

СП – сервисные предприятия (гарантийное обслуживание, капитальный ремонт) в крупных городах

Перечень техники, задействованной в строительстве МТ

Техника	Параметры		
	Модель	Количество	Время работы, м*ч
Трубоукладчик	ТГ-1224	2	3310
Автокран	На базе Урал-5557	2	5272
Трал	КамАЗ-5410	10	40000
Автобус	ПАЗ-3205	10	40000
Самосвал	Урал-325512	8	20361
Экскаватор	ЭО-4225, Komatsu-PC200	10	2500
Бульдозер	T-170	4	3310
Сварка	T 130	2	4792
Форвардер	John Deere 1110D	1	1401
Харвестер	Cat550	1	2694
Корчеватель	T-170	2	6117
Автогрейдер	ДЗ-180	3	7763
Бурильная установка	БМ - 802	3	1900

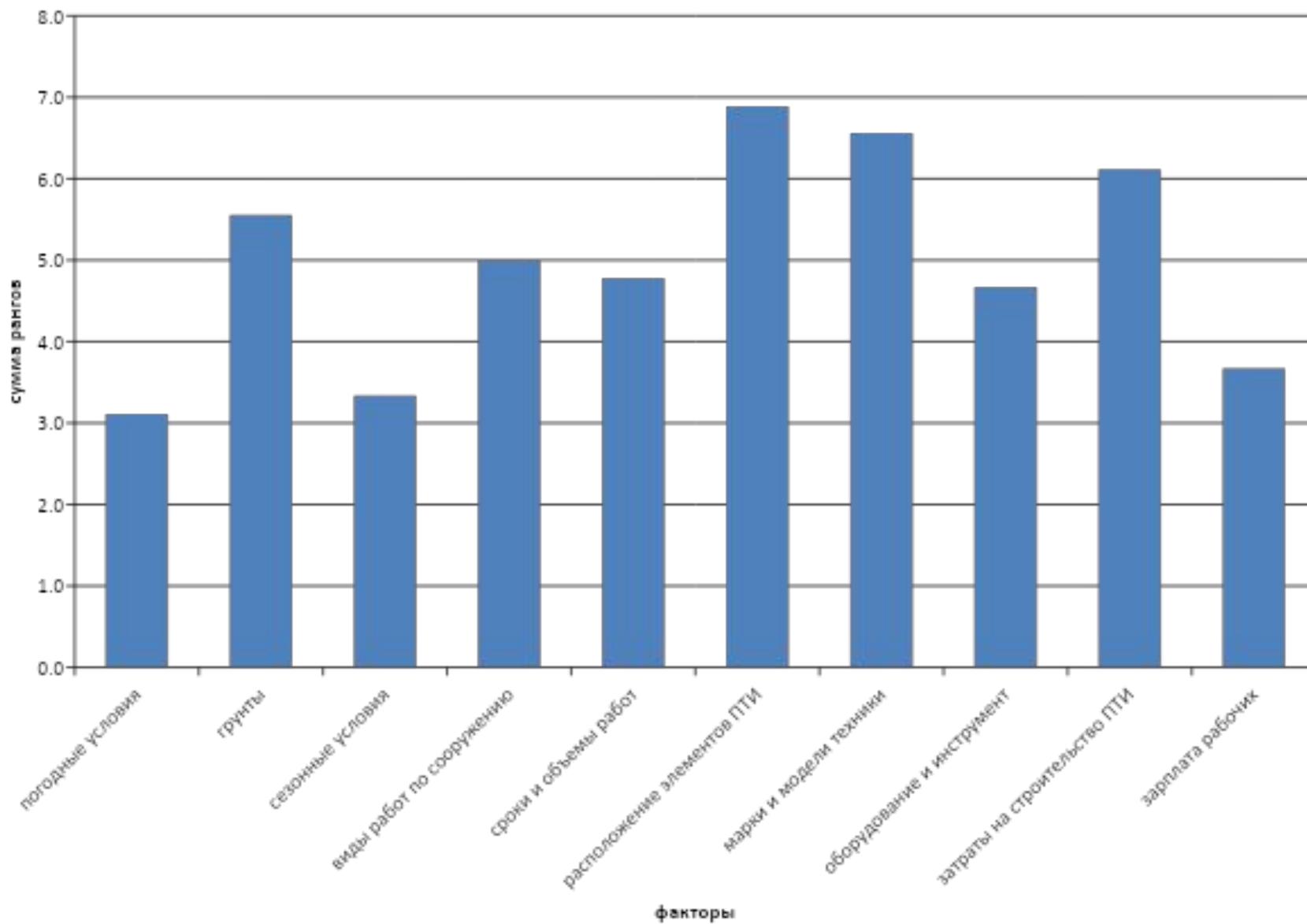
Факторы, влияющие на формирование ПТИ по ТО и ремонту техники



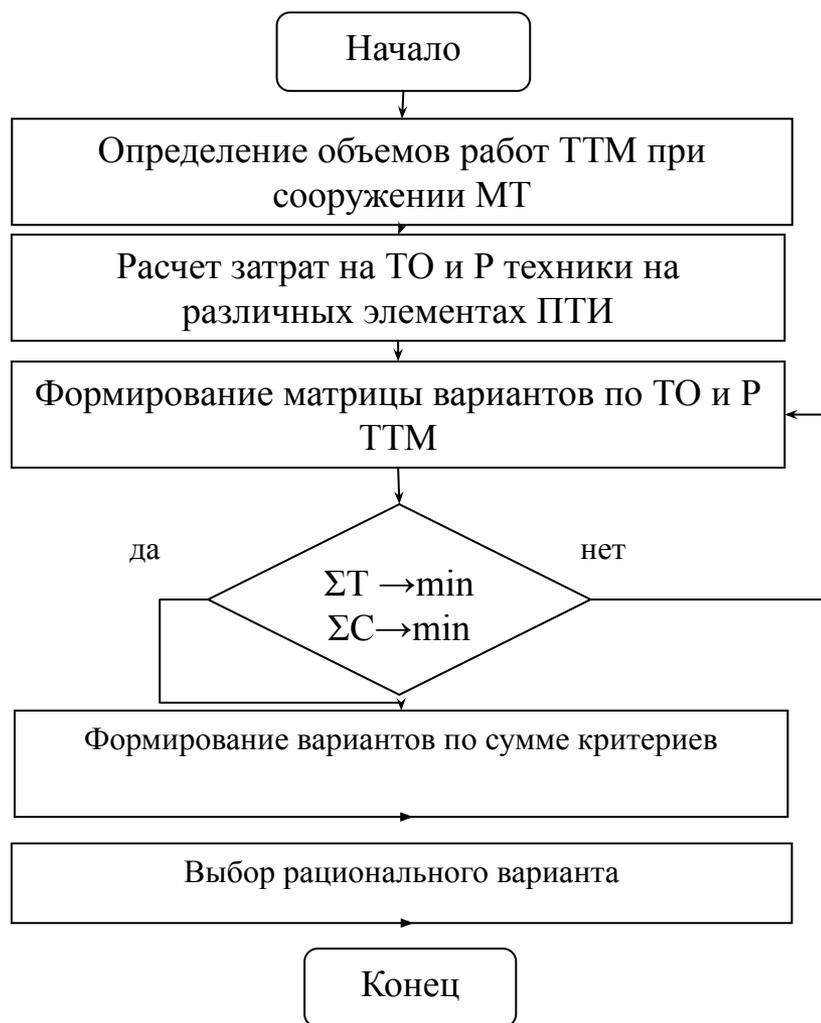
Априорное ранжирование факторов

ФАКТОРЫ	ЭКСПЕРТЫ									Сумма рангов по фактору	D ²	Приоритет
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
погодные условия	4	2	1	1	5	4	4	4	3	3,1	16,9	10
грунты	4	5	4	4	6	7	6	7	7	5,6	14,2	4
сезонные условия	3	4	1	2	3	6	3	4	4	3,3	16,0	9
виды работ по сооружению	7	4	5	4	2	5	5	7	6	5,0	20,0	5
сроки и объемы работ	3	7	4	3	3	7	6	6	4	4,8	23,6	6
расположение элементов ПТИ	5	10	6	6	7	5	9	9	5	6,9	30,9	1
марки и модели техники	9	5	6	7	6	6	8	5	7	6,6	14,2	2
оборудование и инструмент	3	5	7	3	5	5	4	6	4	4,7	14,0	7
затраты на строительство ПТИ	6	7	5	7	7	7	6	5	5	6,1	6,9	3
зарплата рабочих	3	4	6	3	2	4	5	3	3	3,7	12,0	8
Сумма квадратов отклонений										168,7		
Общая сумма рангов										71		
Среднее значение суммы рангов										49,7		
Коэффициент конкордации										0,450		

Результаты априорного ранжирования факторов



Алгоритм формирования рациональной структуры ПТИ



Расчет объемов работ по ТО и Р техники, задействованной в строительстве трубопровода^[1]

Количество ТО-1:

$$N_{TO-2} = \frac{L_{\kappa}}{L_{TO-2}} - N_{KP}$$

Количество ТО-2:

$$N_{TO-1} = \frac{L_{kp}}{L_{TO-1}} - (N_{KP} + N_{TO-2})$$

Скорректированная нормативная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2

$$t_{TO-i} = t_{TO-i}^H \cdot K_2 \cdot K_4$$

Годовой объем работ по ТО и Р

$$T_i^G = \sum N_i^G \cdot t_i$$

[1] – Данилов О.Ф. Технологическое проектирование (реконструкция) автотранспортных предприятий

Расчет количества воздействий по ТО и Р ТЕХНИКИ

Техника	Количество воздействий				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СО	ТР
Автокран	280	52,5	17,5	14	12,5
Трубоукладчик	375	95	30	24	12,5
Экскаватор	176	22	22	22	10
Бульдозер	640	120	40	32	12,5
Форвардер	24	4,5	1,5	2	7,5
Харвестр	3,75	2,25	1,5	2	7,5
Корчеватель	3,75	2,25	1,5	2	7,5
Сварка Т-130	156,25	39,0625	13,02083	10	12,5
Трал	30	10	-	6	20
Автобус	30	10	-	10	20
Самосвал	400	100	-	50	20
Автогрейдер	176	22	22	22	10
Бурильная установка	24	4,5	1,5	2	7,5

Определение экономических и временных затрат на ТО и Р ТТМ^[2]

$$\sum C = C_{\Pi} + C_T + C_A + C_M \rightarrow \min$$

$$\sum T = T^{\text{тран}} + T_{\text{ТО,Р}}^{\text{Н}} \rightarrow \min$$

1. Затраты на перемещение :

$$C_{\Pi} = \frac{L}{V} \times A^A + \frac{L}{V} \times 3_n^M + \frac{L}{100} \times R \times S = \frac{L}{V} \times (A^A + 3_n^M) + \frac{L}{100} \times R \times S$$

2. Затраты на выполнение регламентных работ ТО и ремонтных работ

$$C_T = \frac{T_{\text{ТО}}}{K} \times 3_{\Pi}^C$$

3. Амортизационные отчисления:

$$C_A = \frac{T_{\text{ТО}}}{K} \times \sum A_j$$

4. Затраты на расходные материалы на выполнение регламентных работ ТО:

$$C_M = \sum N_p^j \times S_p^j$$

5. Время на транспортировку:

$$T_{\text{ТРАНС}} = \frac{L}{V_T} + t_{n-p}$$

[2] – Ильиных В.Д. формирование рациональной структуры производства для проведения технического обслуживания и ремонта специальной техники предприятий нефтегазового комплекса

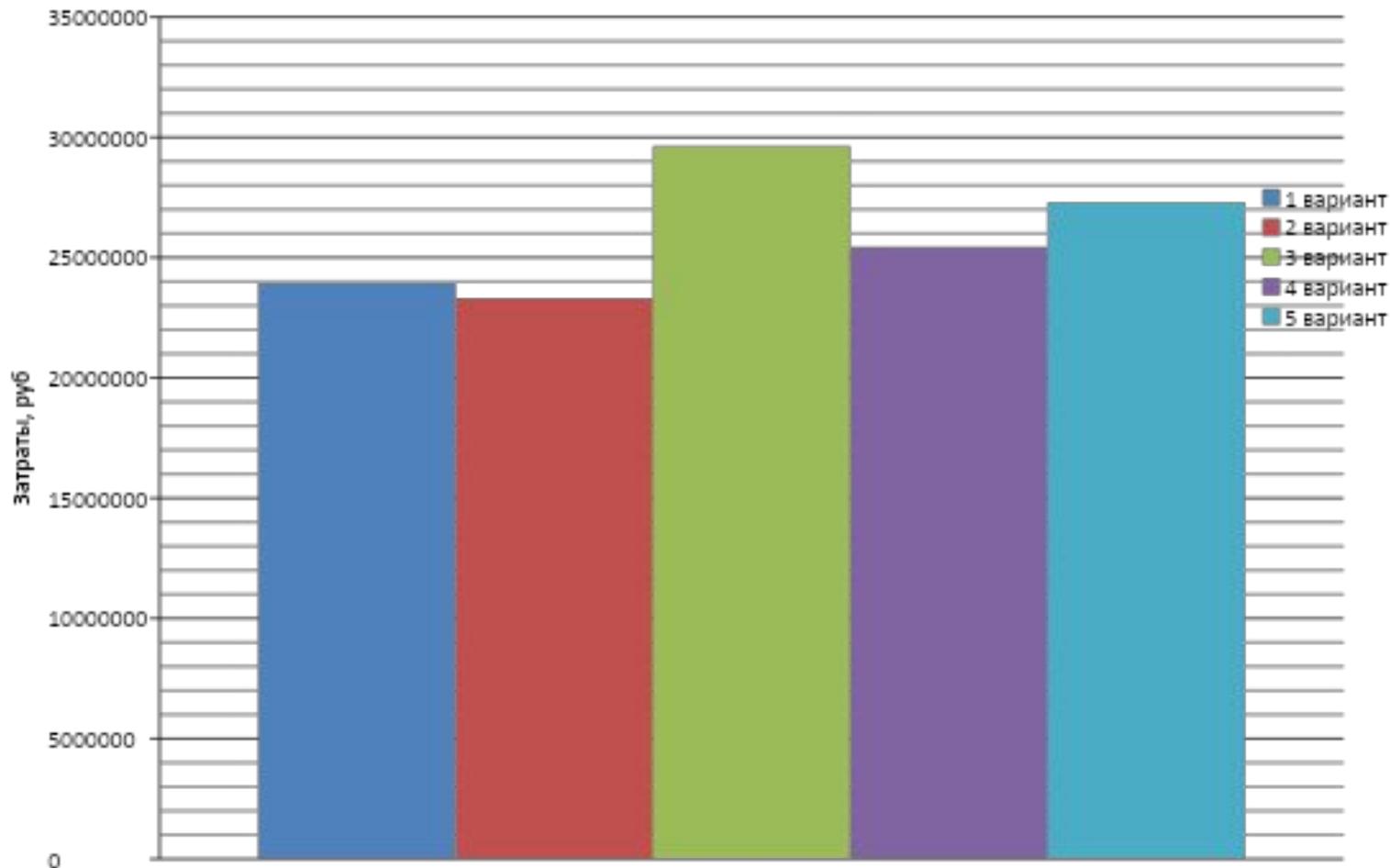
Расчет затрат на обслуживание и ремонт техники

Техника:	Затраты на обслуживание техники на ТСБ, руб.				
	Затраты на перемещение	Затраты на ТО и Р	Амортизация	Расходные материалы	Суммарные затраты
Краны	864	3486	7631	45500	57482
Трубоукладчики	1490	5181	11342	46500	64513
Экскаватор	1490	3192	6986	47000	58667
Бульдозер	1261	3803	8325	46500	59889
Форвардер	1157	1793	3924	46000	52873
Харвестер	1157	2204	4823	45800	53984
Корчеватель	1157	2204	4823	46200	54384
Сварочный агрегат	984	2165	4739	45000	52888
Трал	299	1342	2938	35500	40079
Автобус	299	798	1746	35000	37843
Самосвал	837	2379	5208	35700	44124
Бурильная машина	1340	3192	6986	47000	58600
Автогрейдер	1250	3890	8324	4651	59877

Варианты распределения объемов работ по ТО и Р ТТМ по элементам ПТИ

Варианты	Характеристики	
	Описание варианта	Суммарные затраты, руб.
1 - Существующий	Обслуживание техники низко организовано и реализуется в приближении к площадке строительства	23934772
2 – Обслуживание на ТСБ	Перемещение трудоемких видов обслуживания на ТСБ	23303424
3 - Сервисный	Обслуживание техники на сервисных станциях в городах	29622228
4 – Частичный сервис	Передача трудоемких видов обслуживания на сервисные станции	25426234
5 - УТТ	Качественное обслуживание всей техники на базах приписки	27307866

Результат сравнения затрат по вариантам распределения объемов работ по ТО и Р техники



Расчет экономического эффекта

Определение экономического эффекта:

$$\mathcal{E}_{\Sigma} = \frac{C_f - C_{m,l,n}}{C_f} \rightarrow \max \quad (8)$$

где C_f - суммарные существующие затраты, руб.;

$C_{m,l,n}$ - расчетные суммарные затраты, руб.

Экономический эффект при рациональном варианте составил 8,9% по сравнению с существующим

Окупаемость предлагаемых рекомендаций:

$$T_{OK} = \frac{K}{C_{СУЩ} - C_i} \quad (9)$$

Где K – капиталовложения на переоборудование, руб.;

$C_{СУЩ}$ – существующие затраты до переоборудования, руб.;

C_i – затраты после переоборудования, руб.

Ток = 1,5 года

Результаты перераспределения объемов работ по ТО и Р техники

Рациональный вариант распределения типов техники по элементам ПТИ

Техника:	Виды воздействий				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СО	ТР
Краны	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Трубоукладчики	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Экскаватор	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Бульдозер	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Форвардер	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Харвестер	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Корчеватель	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Сварочный агрегат	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Трал	ПС	ТСБ	-	ТСБ	ТСБ
Автобус	ПС	ТСБ	-	ТСБ	ТСБ
Самосвал	ПС	ТСБ	-	ТСБ	ТСБ
Бурильная машина	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ
Автогрейдер	ПС	ПС	ТСБ	ТСБ	ТСБ

Организация базы по ТО и Р техники на трубосварочной базе

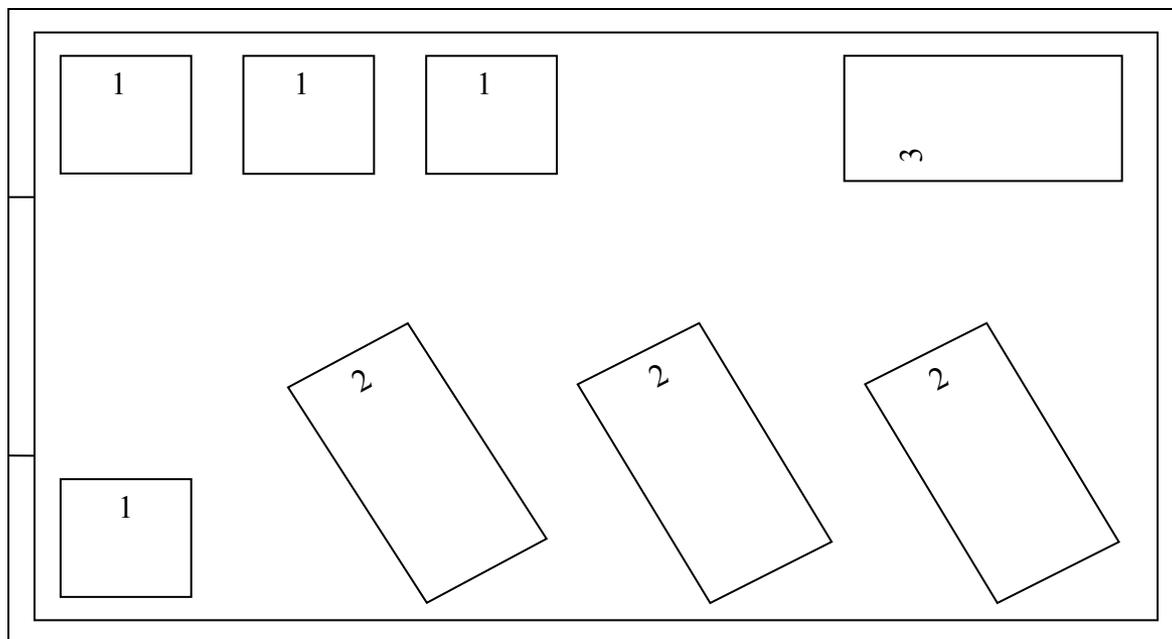


Схема расстановки спецтехники и оборудования в помещении ПНЗ.

1 - запасные части, инструменты, агрегаты и ГСМ,

2 - пост ТО и Р спецтехники,

3 - машина ПАРМ.

Характеристики	Пневмомодульное здание	Арочная конструкция
Стоимость	933000 руб.	2 530 000 руб.;
Размер	10 x 10 м	22м x 25м
Время возведения	1 час	1-2 недели
Сопrotивляемость:		
скорости ветра	30 м/с	50 м/с
снеговым нагрузкам	250 кг	500 кг

Выводы по дипломной работе

1. Проведен анализ производственной базы по ТО и Р техники при сооружении магистральных трубопроводов, выделены основные элементы ПТБ и определены их характеристики
2. Выявлены факторы, влияющие на формирование ПТИ по ТО и Р ТТМ, наиболее существенные из которых – основное производство, расстояния до элементов ПТИ, их оснащённость
3. Разработана рациональная модель структуры производственной базы по ТО и Р ТТМ – наиболее целесообразно проводить ТО и Р ТТМ как можно ближе к основному производству на трубосварочной базе
4. На основе моделирования вариантов получен экономический эффект 8,9 % (по сравнению с существующим вариантом), разработаны рекомендации для предприятий, на каких элементах ПТИ выгоднее проводить те или иные виды ТО и Р ТТМ