

**Министерство образования и науки Украины
Государственное высшее учебное заведение
«Национальный горный университет»**

**Дипломный проект бакалавра на тему:
«Разработка технического проекта привода
колодочного тормоза шахтной подъемной машины
МПМН 5х4»**

**Выполнила
Студентка гр.ГМммС-12-1
Мирзаева О. Р.
Научный руководитель
Заболотный К.С.**

Основные положения
работы докладывались во
время проведения научно-
технических конференций.
По теме работы были
сделанные печатные
публикации.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

Дипломная работа связана с научным направлением кафедры горных машин и инжиниринга, выполнена в рамках договора сотрудничества между «НГУ» выполняется по заданию ПАО «НКМЗ»

ЦЕЛЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Определить параметры и разработать конструкцию привода колодочного тормоза шахтной подъёмной машины МПМН- 5х4.

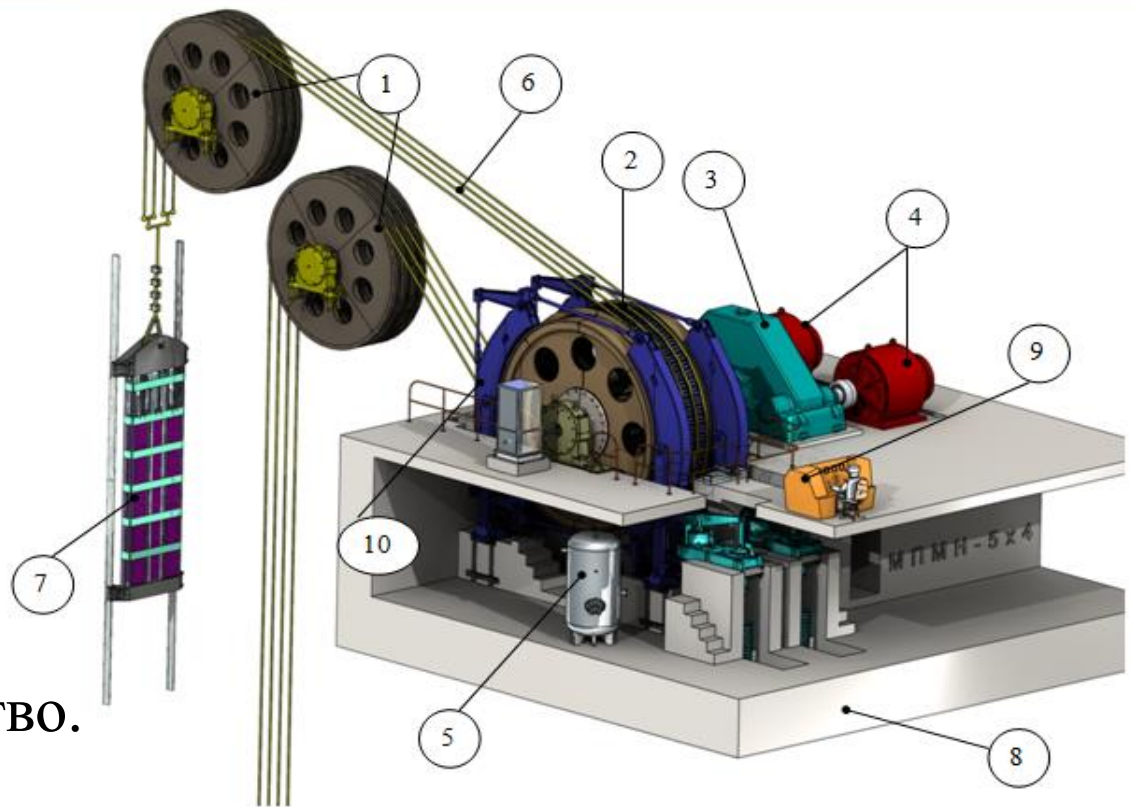
Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Выполнить анализ условий эксплуатации шахтной подъемной машины.
2. Выполнить проектный расчет шахтной подъемной машины МПМН- 5х4.
3. Разработать конструкцию и определить параметры привода колодочного тормоза.
4. Разработать комплект технической документации привода колодочного тормоза шахтной подъемной машины.
5. Разработать комплект мероприятий по безопасной эксплуатации шахтной подъемной машины.

Задача 1

Анализ условий эксплуатации подъемной машины

1. Копровой шкив;
2. Шкив трения;
3. Редуктор;
4. Двигатель;
5. Воздухозаборник;
6. Канат;
7. Противовес;
8. Фундамент;
9. Пульт управления;
10. Тормозное устройство.



Задача 2
Проектный расчет
Исходные данные

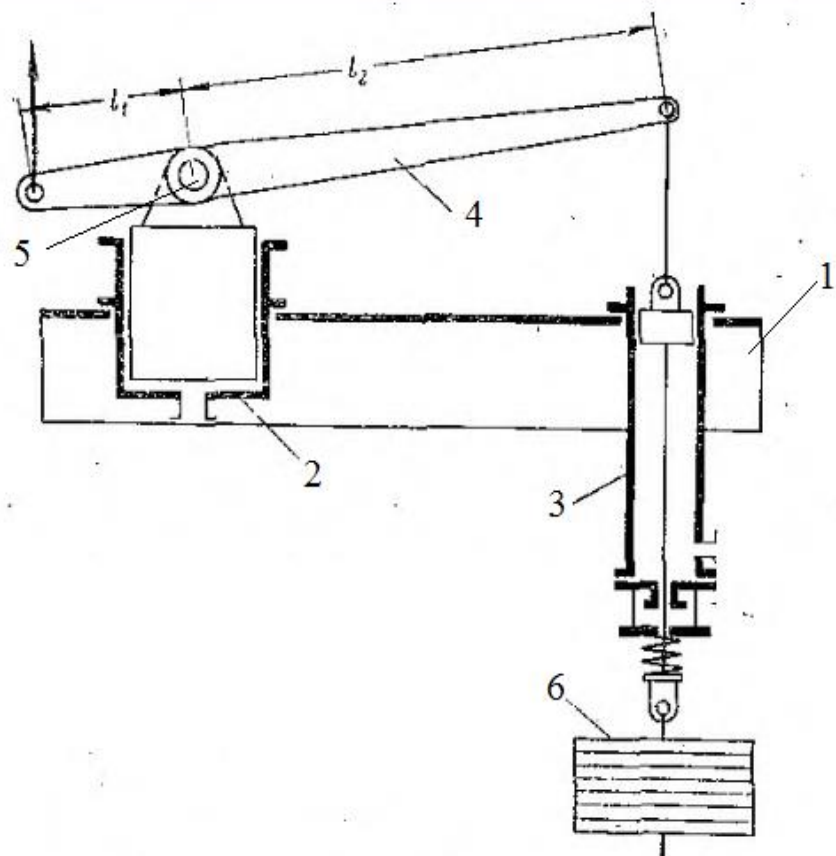
1. Тип клетки – КН 6.3;
2. Высота подъема -1200 м;
3. Суточная производительность-
 $Q_{\text{сут}} = 3000 \text{ т/сут.}$

Основные характеристики ШПМ МПМН – 5х4

Диаметр канатоведущего шкива	$D_{\text{ш.т}} = 5 \text{ м.}$
Ширина барабана	$B = 1 \text{ м.}$
Количество подъемных канатов	$z_1 = 4.$
Максимальное статическое натяжения канатов	$F_{\text{ст.м}} = 1450 \cdot 10^3 \text{ Н.}$
Максимальное разность статических натяжений	$\Delta F_{\text{ст.м}} = 350 \cdot 10^3 \text{ Н.}$

Задача 3

Разработка конструкции привода колодочного тормоза.



1. Рама.
2. Рабочий цилиндр.
3. Предохранительный цилиндр.
4. Дифференциальный рычаг.
5. Шарнир.
6. Тормозной груз.

- Число плит, требующихся для комплектования тормозного груза:
- $G = 44490 \text{ Н}$ – величина приводного усилия:

$$G = \frac{Q}{i_{\text{пр}} \cdot \eta_{\text{т}}} = \frac{37820}{1 \cdot 0,85} = 44490 \text{ Н}$$

$$n_{\text{пл}} = \frac{G}{G_{\text{пл}}} = \frac{44490}{100} = 445 \text{ шт}$$

Усилие, которое должен развивать, поршень рабочего цилиндра при рабочем торможении.

- $P_1 = \frac{Q}{\eta_{\text{т}}} \cdot \frac{l_1}{l_2} = \frac{37820}{0.85} \cdot \frac{1400}{400} = 155700 \text{ Н}$

- для подъема груза:

$$P_{1\Pi} = G \cdot \frac{Q}{\eta_T} \cdot \frac{l_1}{l_2} = 44490 \cdot \frac{37820}{0,85} \cdot \frac{1400}{400} = 200200 \text{ Н}$$

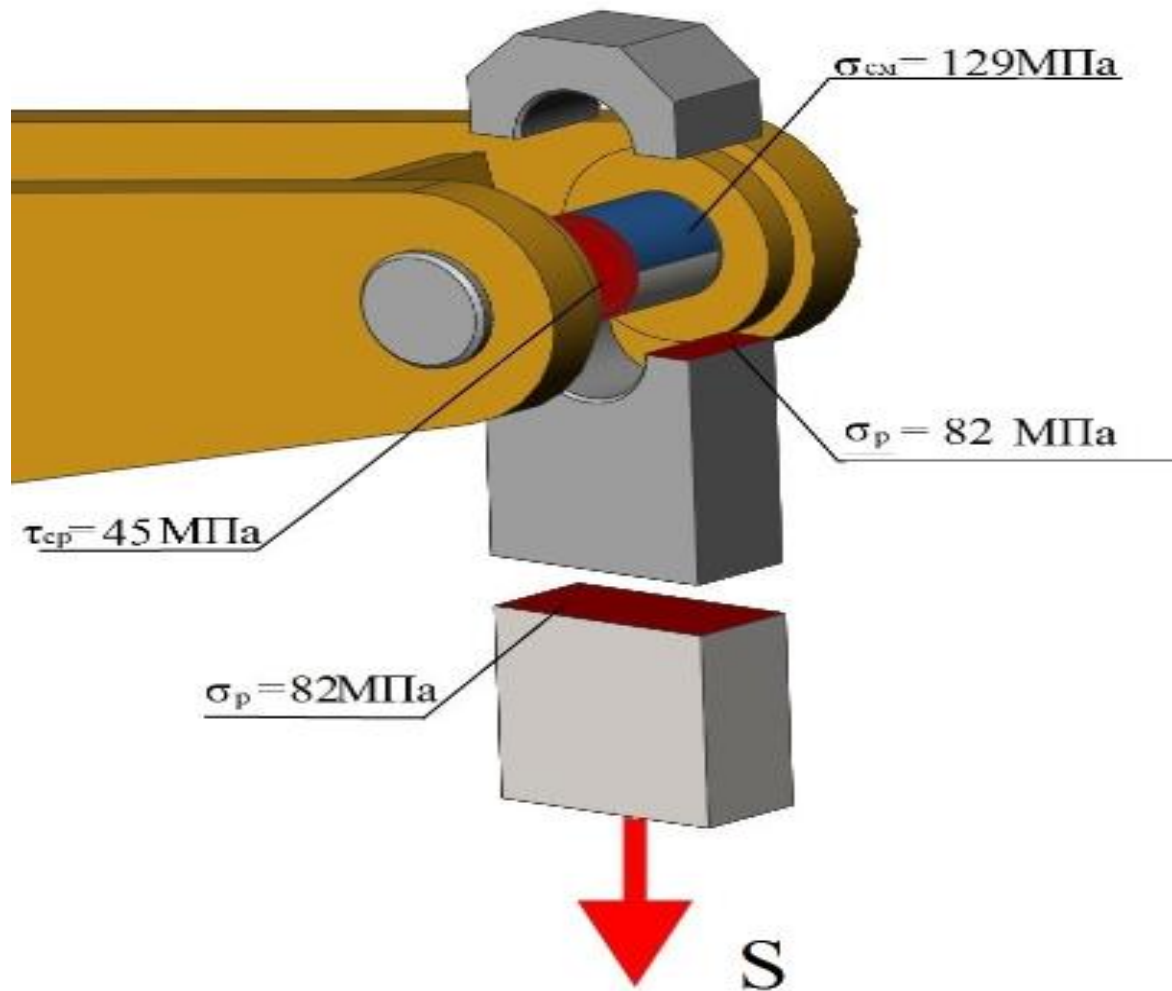
При этом диаметр рабочего цилиндра согласно должен быть:

- $D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot P_1}{\pi \cdot P_{min}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 155700}{\pi \cdot 4}} = 224 \text{ мм}$

- Диаметр поддерживающего цилиндра для удерживания тормозного груза:

- $D_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot P_{min}} + d^2} = \sqrt{\frac{4 \cdot 44490}{3,14 \cdot 4} + 25^2} = 120 \text{ мм}$

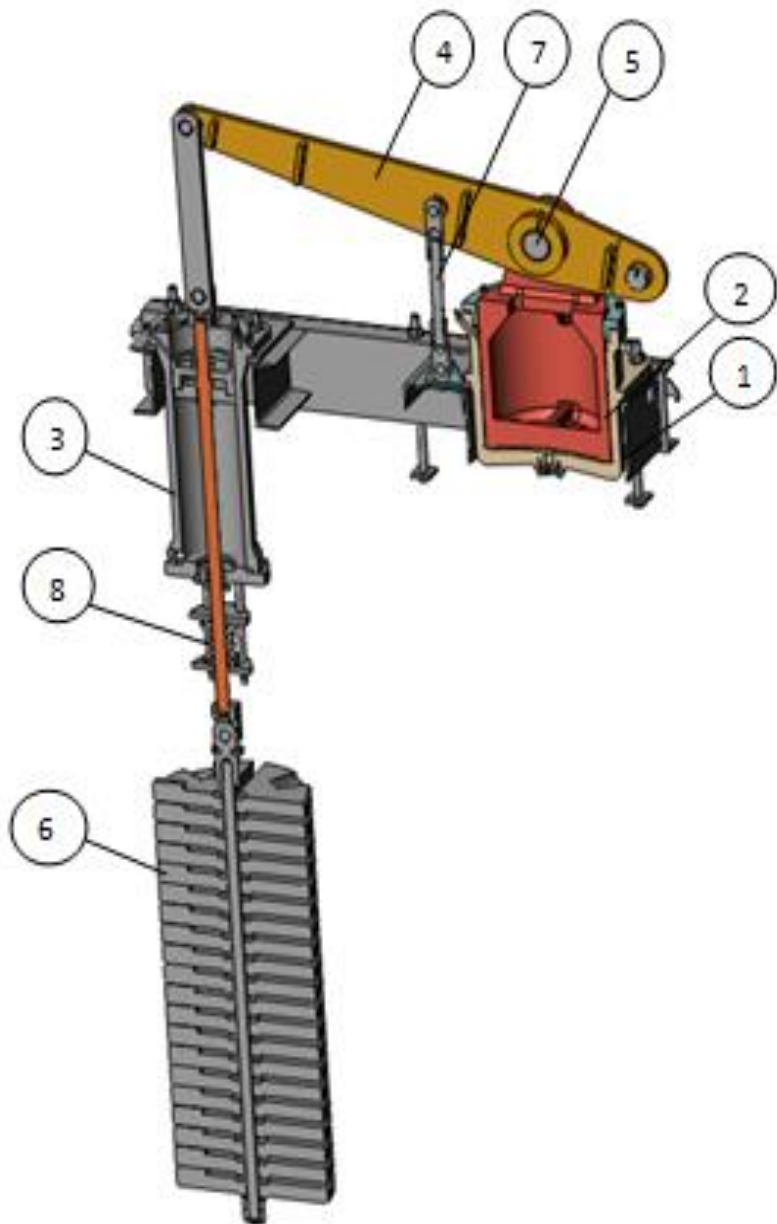
Проверочные расчеты



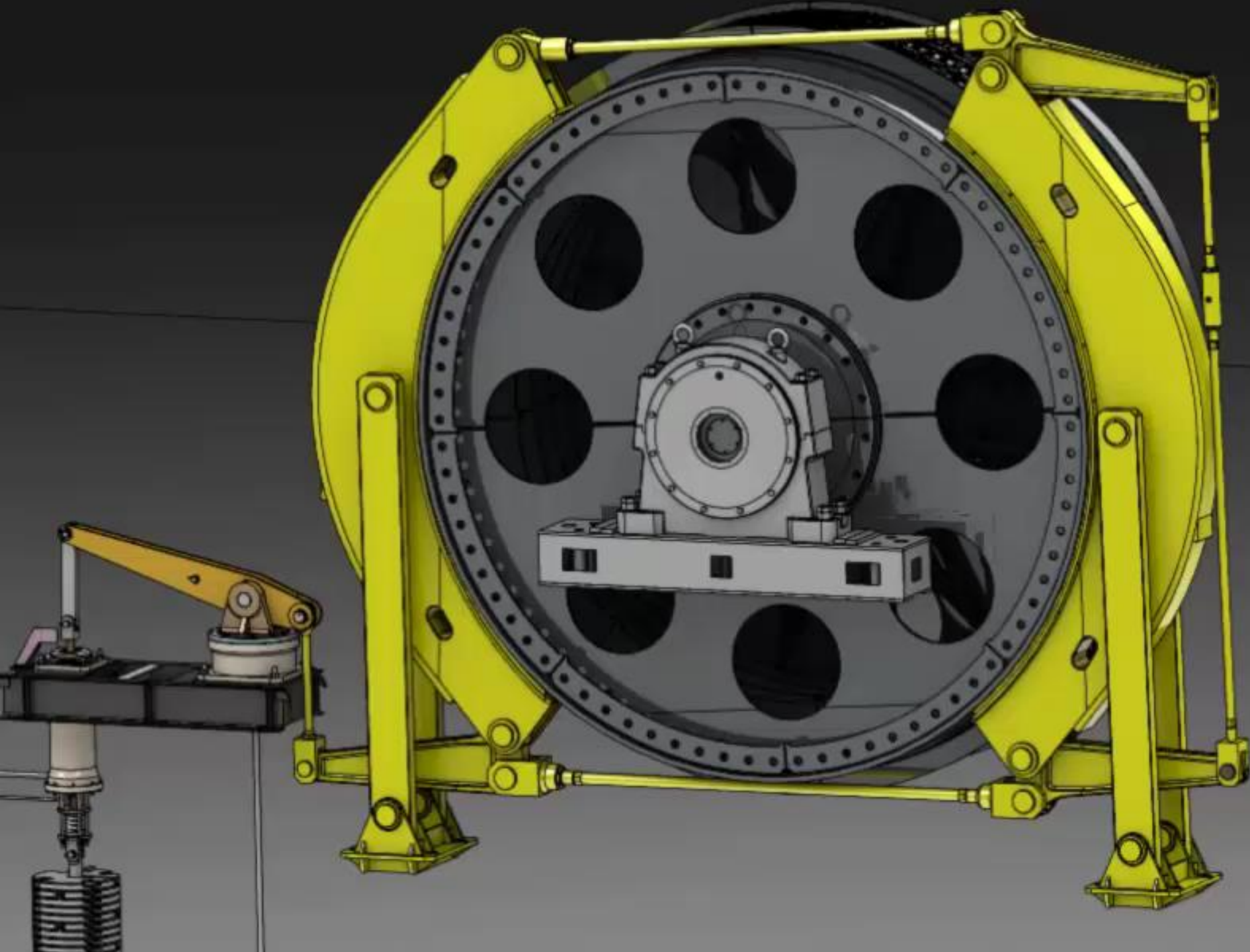
Техническая характеристика тормозного привода

Привод тормоза	Пневматический
Время холостого хода	0,5 с.
Рабочее давление наименьшее наибольшее	0,35 МПа. 0,44 МПа.
Наибольший ход поршня Рабочего цилиндра Предохранительного цилиндра	120 мм. 540 мм.
Коэффициент полезного действия	0,9

Компьютерная модель тормозного привода



1. Рама.
2. Рабочий цилиндр.
3. Предохранительный цилиндр.
4. Дифференциальный рычаг.
5. Шарнир.
6. Тормозной груз.
7. Распорная стойка.

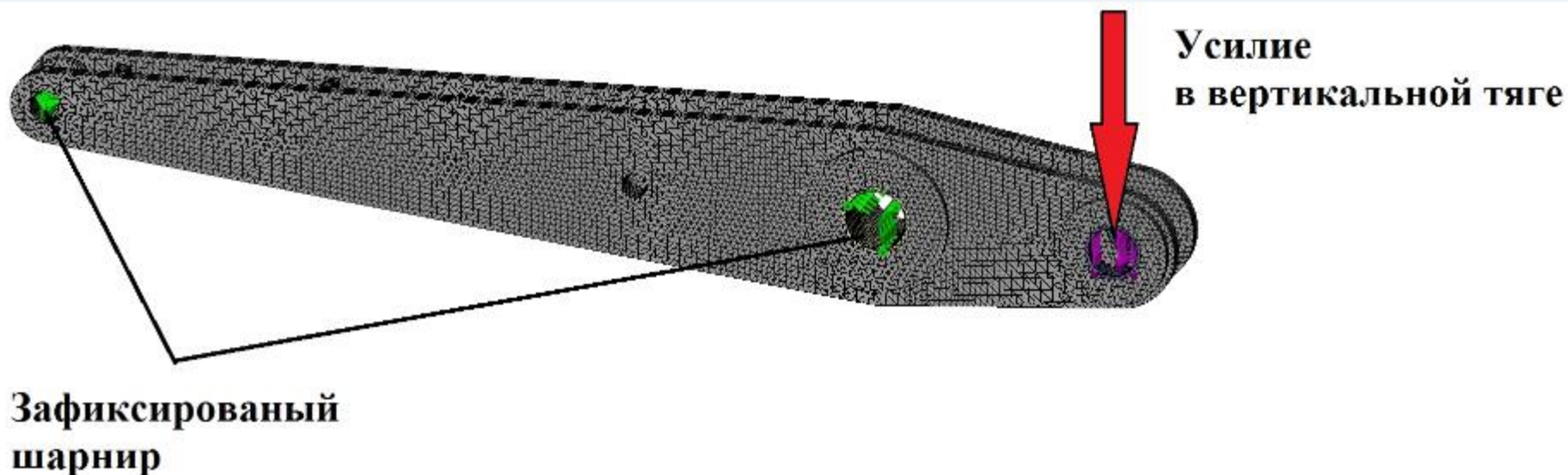


Расчетная схема дифференциального рычага

- Сетка:

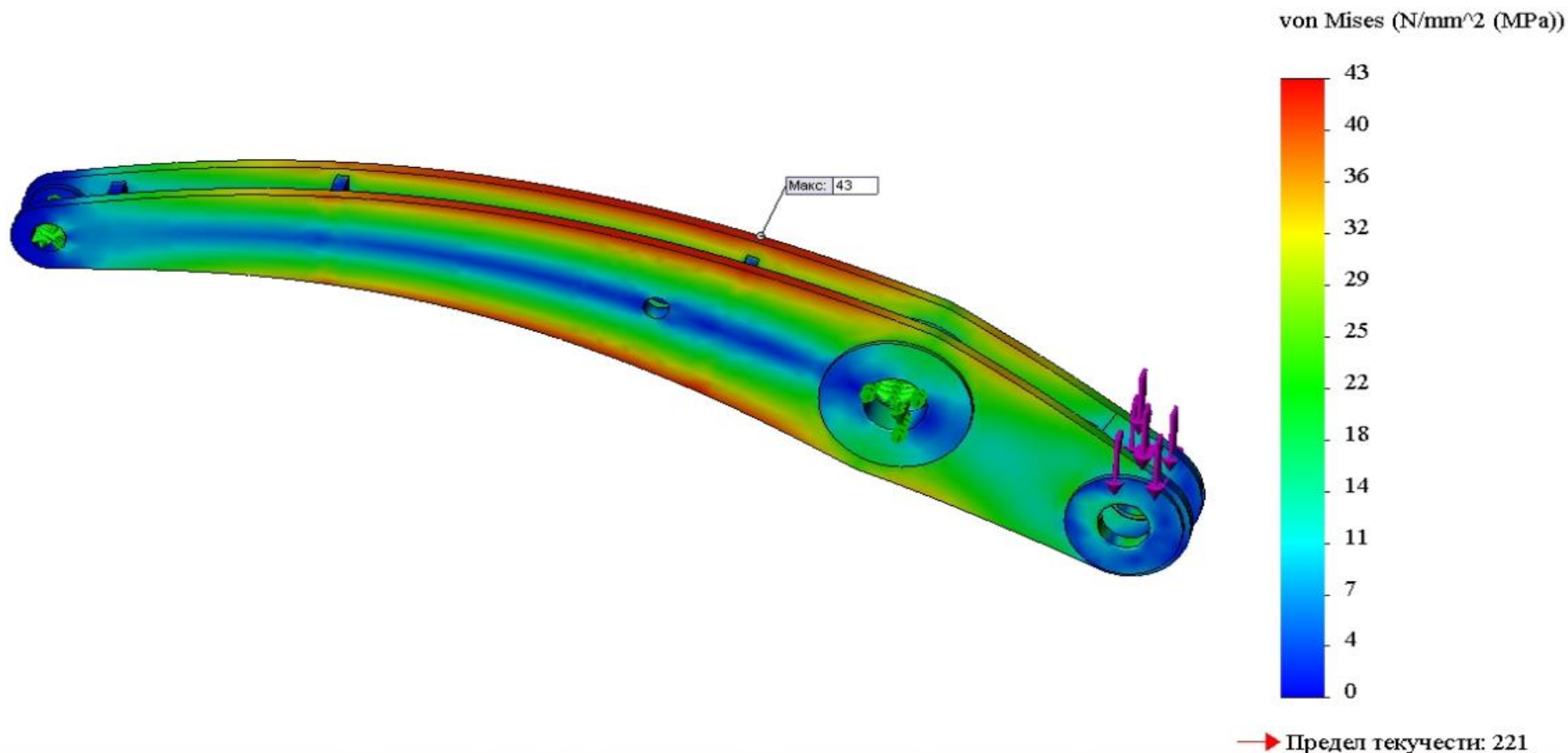
Размер элемента 32 мм

Допускаемый размер сетки 1.6 мм



НДС дифференциального рычага

Максимальные напряжения возникают в боковых стенках и составляют 43 МПа



Выводы

- 1. Разработана компьютерная модель привода колодочного тормоза многоканатной подъемной машины МПМН-5х4 и может быть использована для определения расчетных нагрузок в элементах колодочного тормоза.
- 2. Определены расчетные усилия, который позволил определить основные параметры шахтной подъемной машины типа МПМН.

- 3. Определены расчетные усилия, которые воспринимает привода тормоза в режиме при действии рабочей нагрузки, возникающей при работе подъемной машины.
- 4. Для проверки работоспособности разработанной конструкции выполнено компьютерное моделирование привода колодочного тормоза средствами SolidWorks.

- 5. Был произведен анализ опасных и вредных факторов при монтаже, эксплуатации и ремонте многоканатной подъемной машины со приводом тормоза МПМН.

- 6. По результатам моделирования подготовлена следующая техническая документация: сборочный чертеж ГМИ.ПД.14.06.01.01.000СБ(Тормоз колодочный), ГМИ. ПД.14.06.01.02.000СБ (Привод тормоза), ГМИ. ПД.14.06.01.03.00СБ (Распорная стойка), ГМИ.ПД.14.06.01.04.000СБ (Тяга) и спецификации.

Доклад окончен.

Спасибо за внимание.