

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОРПУСА ГЕОХОДА

А.С. Дудин, студент группы 10А22

научный руководитель: Крюкова О.М.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Геоход — представляет собой новый класс горных машин предназначенных для проходки подземных выработок различного назначения и расположения в пространстве [1].

Конструкция геохода основана на принципе вворачивания в горный массив и перемещения в геосреде с использованием приконтурного массива пород как опорного элемента, воспринимающего силовые нагрузки.

Корпус геохода является основной несущей конструкцией воспринимающей нагрузки от геосреды и нагрузки возникающие при работе геохода. Очевидно, что при этом корпус находится в сложном напряженном состоянии (рисунок 1).

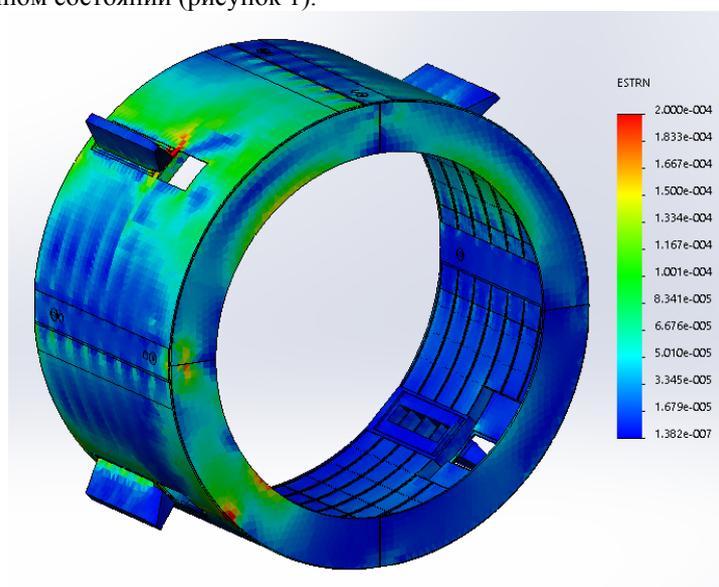


Рис. 1. Напряженно-деформированное состояние корпуса хвостовой секции геохода

Одним из способов повышения несущей способности металлических конструкций, широко используемым в строительстве и машиностроении является предварительное напряжение. Данный способ заключается в преднамеренном увеличении собственных напряжений конструкции, нагрузками противоположными по знаку с рабочими. При этом при штатной работе эти напряжения компенсируют часть рабочих [2].

На основе трехмерной модели корпуса хвостовой секции геохода была разработана расчетная модель конструкции, для проведения расчетов в SolidWorks Simulation.

Основные данные модели приведены в таблице 1[3].

Таблица 1

Расчетные данные видов нагрузки	
Вид нагрузки	Значение
Давление на свод $H \times m^2$	103000
Сила волочения $H \times m^2$	83700
Вращающий момент $H \times m$	100000

Характеристики грунта выбранного для расчета приведены в таблице 2 [4].

Таблица 2

Характеристики грунта							
Наименование породы	$H, м$	$P_0$ кг/м <sup>3</sup>	$P_{\square}$ кг/м <sup>3</sup>	$\sigma_{сж}$ МПа	$\sigma_p$ МПа	$\varphi_{\square}$ градус	$f$
Алеврит темный, мелкозернистый трещиноватый	286	2770	2650	13	3.1	23	1

На рисунке 2 представлена расчетная модель корпуса хвостовой секции.

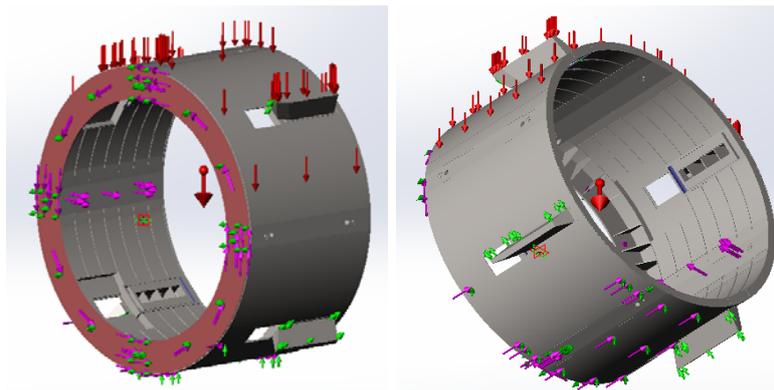


Рис. 2. Расчетная модель корпуса хвостовой секции

Как видно из рисунка 2 б преднапряжение учитывалось добавлением усилия на боковые элементы, направленное к центру конструкции.

На нижеследующих изображениях представлены результаты расчетов конечно элементной модели.

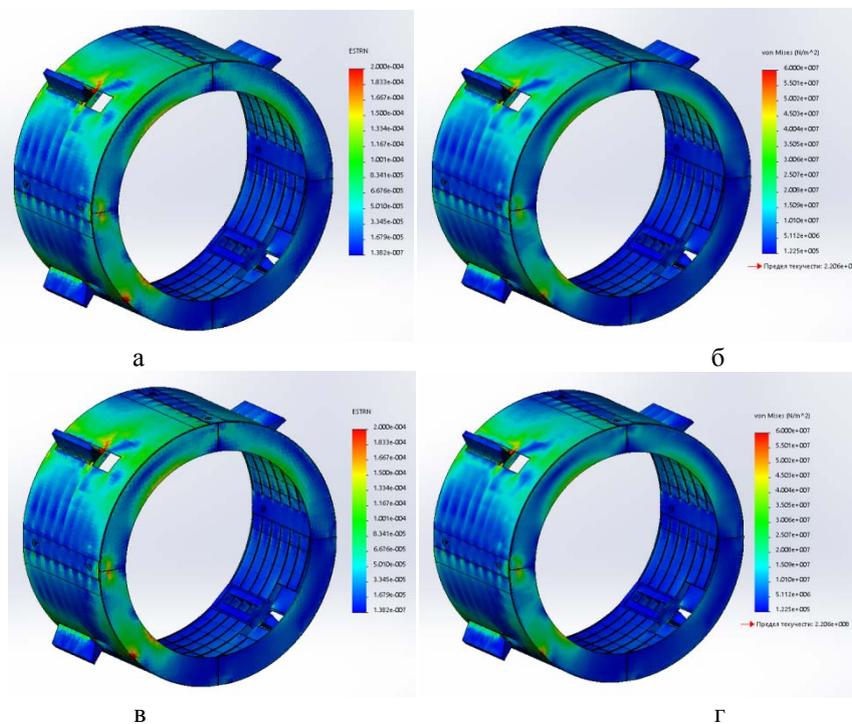


Рис. 3. Результаты расчета конструкции методом конечных элементов: а — поле деформаций конструкции; б — поле деформации конструкции с преднапряжением; в — поле напряжений в конструкции; г — поле напряжений в конструкции с преднапряжением

Как видно из изображений при применении преднапрягающего усилия поля деформаций и напряжений существенно изменяются. Для оценки влияния величины усилия на уровень напряжений и деформаций был проведен ряд расчетов, результаты которых представлены на рисунке 4.

Для анализа использовались значения напряжений на внутренней торцевой поверхности фланца.

Как видно из диаграммы приложение дополнительной преднапрягающей нагрузки позволяет снизить нагрузки в конструкции до 4 раз.

Дальнейшие исследования позволят оптимизировать величину прилагаемой преднапрягающей нагрузки для различных условий работы и свойств геосреды.

Выводы:

На основе трехмерной твердотельной модели была разработана расчетная модель конструкции хвостовой секции геохода.

На основе расчетов методом конечных элементов было выявлено, что применение преднапряжения позволяет снизить величину напряжений и деформаций до 4 раз.

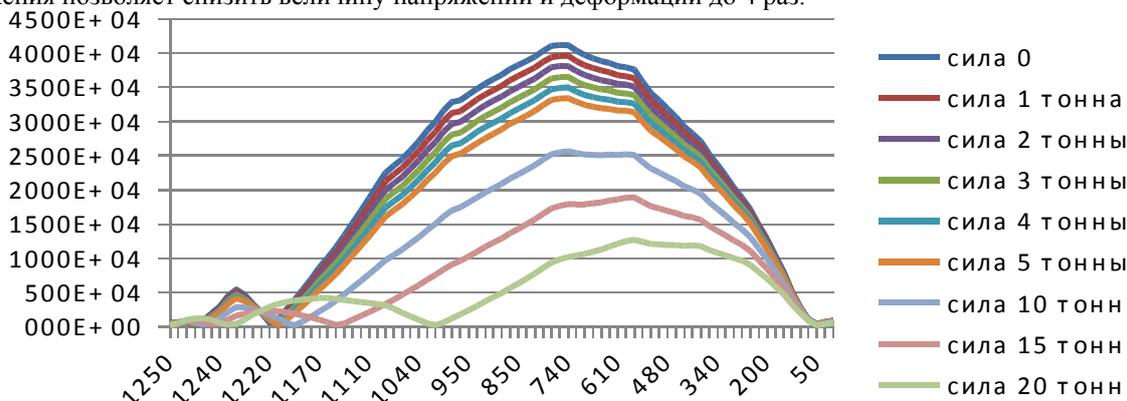


Рис. 4. Оценки влияния величины усилия на уровень напряжений и деформаций: по оси ординат напряжение Н·м²; по оси абсцисс численный интервал.

Литература.

1. Аксенов В.В. Геовинчестерная технология проведения горных выработок.- Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2004.- 264с.
2. Ференчик П., Тохачек М. Предварительно напряженные стальные конструкции: пер. с нем.- М.: Стройиздат, 1979.- 423 с.
3. Бреннер В.А., Жабиц А.Б., Щеголевский М.М., Поляков Ал. В., Поляков Ан.В. Щитовые проходческие комплексы: Учебное пособие. — М.: Издательство «Горная книга». Издательство Московского государственного горного университета, 2009. —447 с: ил. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ)
4. Штумпф Г.Г., Рыжков Ю.А., Шаламанов В.А., Петров А.И. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна: Справочник. - М.: Недра. 1994 -447 с: ил.

#### РАСЧЕТ РЕЖИМОВ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

*Л.Н. Зубенко, студент группы 10А22*

*научный руководитель: Зернин Е.А., к.т.н., доцент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Нержавеющая сталь – это сплав углерода и железа, легированный хромом. Большое содержание последнего элемента обеспечивает высокую стойкость материала в коррозионной среде. Оксиды хрома образуют специальную защитную пленку, благодаря которой основной металл сохраняет свою стойкость. Дополнительно сталь легируют никелем, кобальтом, титаном [1].