

МОДЕЛЬ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СТОЙКИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ ДЛЯ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

В.А. Силенков, студент гр. ГЭс-112, V курс

Научный руководитель: Г.Д. Буялич, д.т.н., проф.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В процессе работы механизированной крепи возможны проявления на неё различных воздействий со стороны кровли [1-4]. В результате чего, на гидроцилиндр помимо рабочего давления, создаваемого насосной станцией при начальном распоре, или внешней нагрузкой при номинальном рабочем сопротивлении, добавляется нагрузка внецентренного приложения сил. Эти нагрузки приводят к радиальным деформациям рабочего цилиндра (происходит так называемое «раздутие»), что является одной из основных причин потери герметичности, и потере устойчивости всей конструкции гидростойки. В результате всего этого появляется вероятность возникновения аварийной ситуации.

Для изучения поведения различных конструкций гидростоек [4-8] и сравнении их между собой по числовым критериям необходимы твёрдотельные пространственные модели для последующего расчёта их напряжённо-деформированного состояния.

В данной работе с помощью программы AUTODESK Inventor была построена пространственная модель гидростойки в упрощенном виде для её расчёта на прочности и устойчивость, а также для анализа действующих в ней напряжений.

На представленном ниже рисунке 1 изображена конструкция гидростойки в свободном состоянии без нагрузки.

Сборка построенной гидростойки осуществлялась посредством наложения зависимостей между отдельными компонентами и соединении их в единую конструкцию.

После чего вся для предотвращения перемещения описываемая конструкция была зафиксирована в пространстве специальными опорами, имитирующими перекрытие и основание (обозначены на рис. 1 позициями 1 и 4). В указанных опорах имеются отверстия и сферические поверхности, которые позволяют возможность поворота штока и цилиндра в опорах.

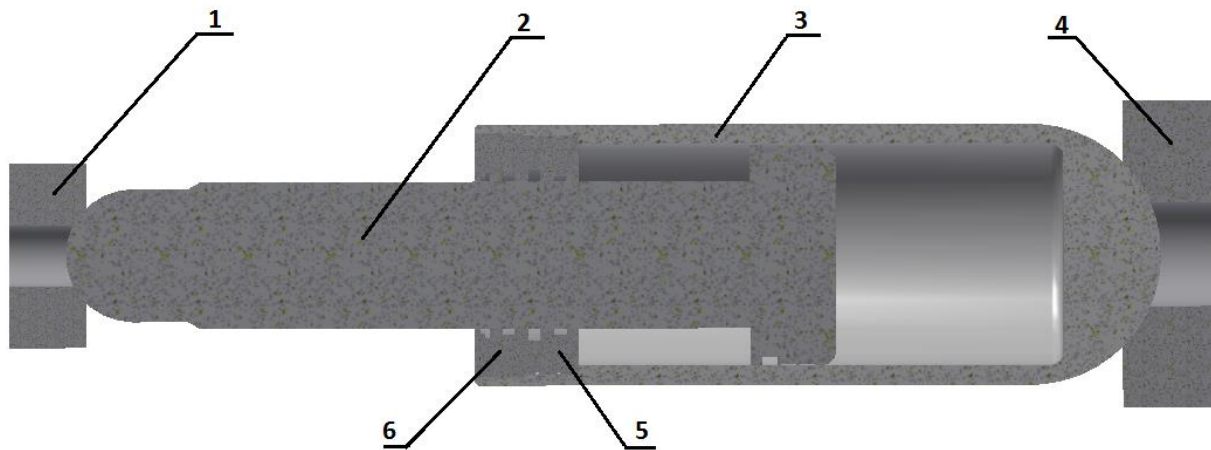


Рис. 1. Упрощенная пространственная модель гидростойки:

1 – опора штока; 2 – шток-поршень; 3 – цилиндр; 4 – опора цилиндра; 5 – направляющая втулка; 6 – фиксирующая втулка.

Затем была приложена нагрузка в поршневой полости, численно равная 50 МПа, к поверхностям, указанным на рис. 2, а.

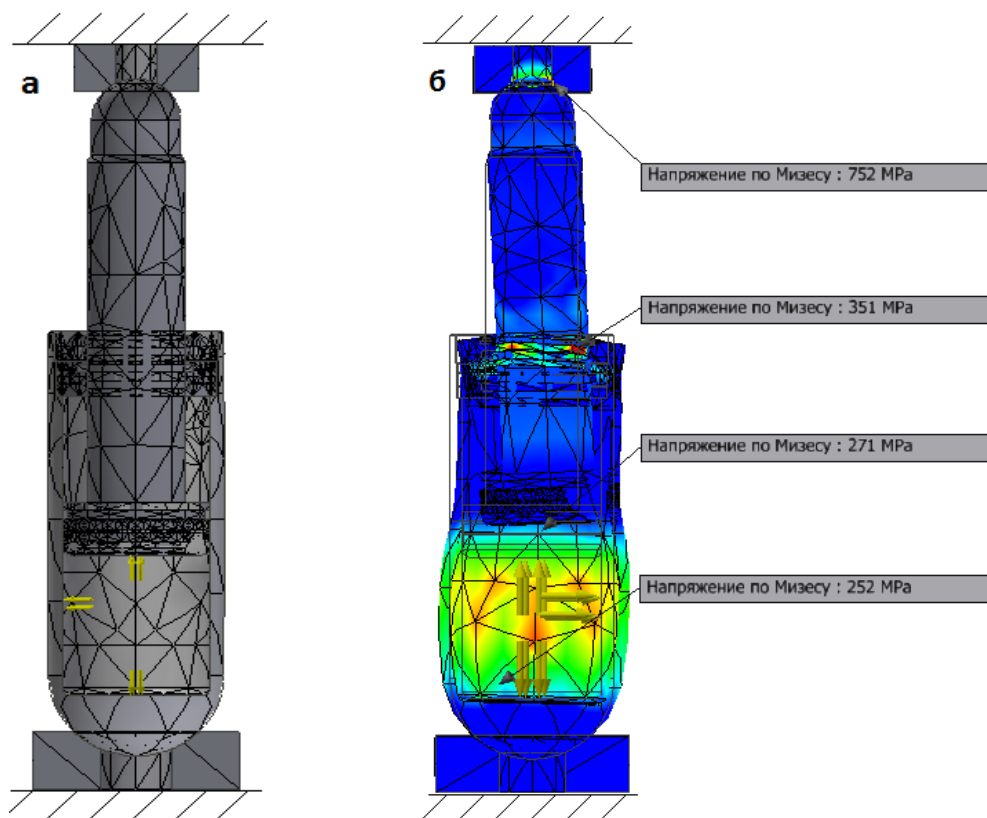


Рис. 2. Конечно-элементная модель гидростойки: а) без нагрузки; б) под нагрузкой

В результате конечно-элементного решения построенной пространственной модели были получены напряжения в элементах конструкции гидростойки и деформации, вызванные внутренним рабочим давлением, равным номинальному рабочему сопротивлению гидростойки.

Список литературы:

1. Контактное и силовое взаимодействие механизированных крепей с боковыми породами / Александров Б. А., Буялич Г. Д., Антонов Ю. А., Шейкин В. И. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2003. – 130 с.
2. Качество взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами / Александров Б. А., Антонов Ю. А., Буялич Г. Д., Буялич К. Г., Шейкин В. И. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2009. – 121 с.
3. Буялич, Г. Д. Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи / Буялич Г. Д., Тарасов В. М., Тарасова Н. И. / Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2013. – № 1.1. – С. 115–126.
4. Буялич, Г. Д. Гидростойка с повышенной работоспособностью в периоды динамических нагружений // Горные машины и автоматика. – 2004. – № 2. – С. 7–8.
5. Гидравлическая стойка шахтной крепи : а. с. 735785 СССР, МКИ2 Е 21 D 15/44. / Дубов В. А., Буялич Г. Д., Коршунов А. Н., Александров Б. А.; заявитель Кузбас. политехн. ин-т. – № 2608520/22-03 ; заявл. 21.04.78 ; опубл. 25.05.80, Бюл. № 19. – 2 с.
6. Гидравлическая стойка шахтной крепи : а. с. 1049669 СССР, МКИ3 Е 21 D 15/44. / Коршунов А. Н., Александров Б. А., Буялич Г. Д., Антонов Ю. А., Ивашкевич А. В., Дубов В. А. ; заявитель Кузбас. политехн. ин-т. – № 3252024/22–03 ; заявл. 23.02.81 ; опубл. 23.10.83, Бюл. № 39. – 3 с.
7. Гидравлическая стойка шахтной крепи : пат. 76072 РФ, МПК Е 21 D 15/44 (2006.01). / Буялич Г. Д., Антонов Ю. А., Буялич К. Г., Воеводин В. В. ; заявитель и патентообладатель Гос. образоват. учреждение высш. профес-сион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т» (ГУ КузГТУ). – № 2008115571/22 ; заявл. 21.04.08 ; опубл. 10.09.08, Бюл. № 25. – 7 с.
8. Гидравлическая стойка шахтной крепи : пат. 89611 РФ, МПК Е 21 D 15/44 (2006.01). / Буялич Г. Д., Антонов Ю. А., Буялич К. Г., Воеводин В. В. ; заявитель и патентообладатель Гос. образоват. учреждение высш. профес-сион. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т» (ГУ КузГТУ). – № 2009129020/22 ; заявл. 27.07.09 ; опубл. 10.12.09, Бюл. № 34. – 6 с.