

Углевмещающие коренные породы вскрыши и угольные пласты мощностью более 3,0 м требуют при выемке предварительного рыхления буровзрывным способом. Учитывая состав массива, подлежащего обработке, принят вращательный способ бурения.

Выбор буровой техники выполнен на основании имеющегося опыта эксплуатации подобных месторождений, с учетом специфики Эльгинского разреза, намеченных объемов производства, а также учитывая горно-технические условия ведения буровых работ: $f=4-13$, абразивность вмещающих пород 2–3 по шкале Л.И.Барона, обводненность массива и опыт разработки месторождений Кузбасса, Нерюнгри.

В связи со сложностью горнотехнических и климатических условий рекомендуемые буровые станки имеют 20 – 30% запас производительности в данных условиях, и должны обеспечить равномерную, необходимую производительность не менее 100 тыс. м в год (по опыту эксплуатации станков «Марион» ДМН на угольных месторождениях Сибири и Дальнего Востока).

При проектировании Эльгинского месторождения каменного угля необходимо предусмотреть и проанализировать применение создаваемого и созданного отечественного и импортного бурового оборудования, а именно станков для основного и вспомогательного бурения взрывных скважин $\varnothing 160-311$ мм: СБШ – 160/200 – 40Д, СБШ – 250/270 МНА 32Д (Россия ОАО «Рудгормаш» г.Воронеж), Atlas Copco-L-8, ДМ-30, Д-75 KS, Д-90KS, ДМЛ, ДМ-М2, Pit Viper 270 (производства США, Швеции, Германии), а также буровых станков для ведения эксплуатационной разведки типа УРБ-2а, 3 или ЗИФ – 300, необходимых для уточнения горно-технологических условий при эксплуатации.

Заоткоску бортов и уступов разреза планируется выполнять станками шарошечного типа, а там где позволяют горнотехнические условия, станками СБШ-160/200Д или ДМ-30 диаметром 160 мм.

При выходе разреза на проектную мощность, из общего количества потребляемых ВВ предполагается применение 55% гранулитов (изготавливаемых в процессе зарядания скважин); 40% ВВ на основе обратных эмульсий; 5% ВВ заводского изготовления.

Анализируя результаты инженерно-геологических исследований, можно отметить, что существенными факторами при эксплуатации угольных разрезов Южно-Якутского бассейна являются геокриологические условия и изменчивость физико-механических свойств пород, степень проработки и равномерность проявления окислительно-восстановительных процессов. [1]

И несомненно рост объемов открытой угледобычи на угольных разрезах, приведет к увеличению объемов буровзрывных работ.

Литература

1. Алексеев Г.Ф., Гриб Н.Н., Самохин Д.А. Управление комплексом буровзрывных работ в сложных горно-геологических условиях Южно-Якутского бассейна.-Якутск, 2003. – 188 с.
2. Репин Н.Я. Подготовка и экскавация вскрышных пород угольных разрезов. М.: Недра, 1978. – 256 с.
3. Эльгинский угольный комплекс <http://www.mechel.ru/sector/mining/elga>

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТРОСОВОГО ДЕМПФЕРА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

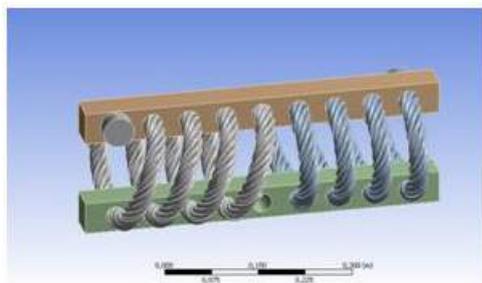
Ю.В. Ниденц, А.О. Севостьянов

Научный руководитель ассистент К.К. Манабаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Настоящая статья посвящена анализу напряженно-деформированного состояния (НДС) тросового демпфера (ТД-30), от действия статических и динамических нагрузок веса установки, и определению возможности использования данной конструкции тросового гасителя в промышленности. Также, в данной работе проведено сравнение разработанного демпфера с наиболее используемым типом А-2000 по расчетным напряжениям и деформациям от допустимых нагрузок [1-3].

Общий вид тросового демпфера приведен на рисунке 1. В конструкцию входят четыре пластины, жестко удерживающие два стальных каната.



В качестве исходных, для расчетов приняты следующие данные: расчётная температура – средняя комнатная температура 22°C; материал пластин сталь 45, механические свойства которой приняты согласно ГОСТ 1050-74, модуль упругости $E=2 \cdot 10^{11}$ Па, коэффициент Пуассона $\mu=0,29$, плотность $\rho=7850$ кг/м³, предел текучести $\sigma_t=345$ МПа; общий вес конструкции с рамой равен 35000 кг; стальной трос изготовлен из стали 12Х18Н9 согласно ГОСТ 5949-75.

Рис.1. Пространственная модель демпфера ТД-30

Работа реализована посредством программного комплекса метода конечных элементов ANSYS [4,5]. Расчет можно представить в виде четырех этапов: 1 – построение 3D модели, 2 – конечно-элементное разбиение пространственной модели путем дискретизации расчетной области, 3 – определение граничных и начальных условий расчета, 4 – обработка расчетных результатов и их графическое представление. Для уменьшения требуемых расчетных ресурсов вычислительной машины ненагруженные элементы конструкции заменены присоединенными массами, эквивалентными массам указанных элементов [6, 7].

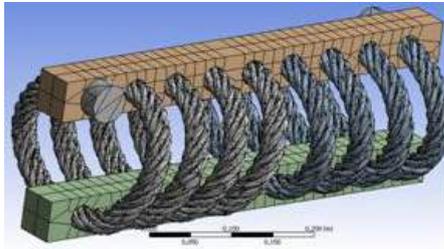


Рис. 2. Конечно-элементная модель демпфера ТД-30

Анализ расчета НДС демпфера ТД-30 показал, что максимальные напряжения, возникающие в конструкции, а в частности в тросе, не превышают значения в 157 МПа, что составляет 73,4 % от предела текучести материала троса. Выявлены области концентрации максимальных напряжений и деформаций – вблизи соединения троса с пластинами (рис. 3 а, б, в). При учете действия горизонтальных сил, условия вибрации, перемещение верхней пластины относительно нижней равно: вдоль демпфера 1,2–2 мм, поперечное – порядка 1-1,7 мм. Относительная деформация канатов составляет 1,5-2 %. Графическое представление изолиний расчетной модели представлено на рисунке 3 г.

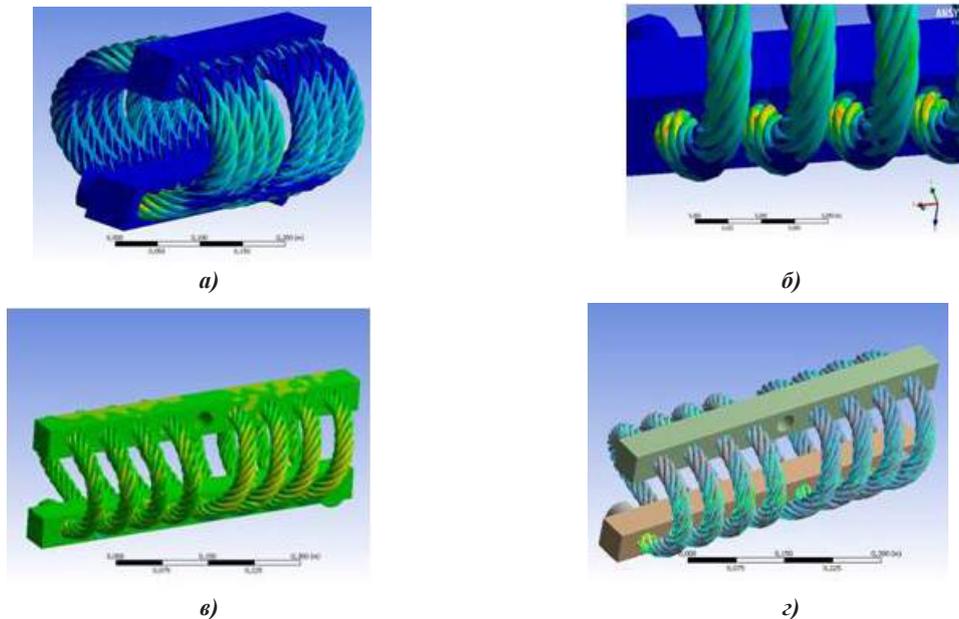


Рис. 3. Графическое отображение расчета демпфера: а – эквивалентные напряжения по Мизесу, б – эквивалентные деформации по Мизесу, в – распределение нормальных напряжений, г – картина изолиний расчетной модели

Выводы:

1. Демпферы типа ТД-30 обладают более высокими заявленными механическими характеристиками.
2. Виброизоляторы ТД-30 могут воспринимать помимо вертикальных нагрузок нагрузки в горизонтальной плоскости за счет конструктивной особенности использования тросов. Верхняя пластина демпфера может перемещаться в пространстве, обладая тремя поступательными и двумя вращательными степенями свободы.
3. Результаты расчетных данных для демпфера ТД-30 при нагружении весом заявленной конструкции, не превышает порога в 75 % от предела текучести материала каната.

Литература

1. Гумеров А.Г. Виброизолирующая компенсирующая система насосно – энергетических агрегатов. – Уфа, 2008. – 328 с.
2. Дейнеко С. В. Обеспечение надежности систем трубопроводного транспорта нефти и газа. – М.: Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2011. – 176 с.
3. Корж В.В. Эксплуатация и ремонт оборудования насосных и компрессорных станций [Текст]: учеб. пособие / В.В. Корж, А.В. Сальников. - Ухта: УГТУ, 2010. – 184 с.

- Светашков А. А., Куприянов Н. А., Манабаев К. К. Эффективные по времени вязкоупругие модули типа Хашина-Штрикмана. // Физическая мезомеханика, 2013. — Т. 16, № 2. — С. 33-39.
- Алтынбаев А. А., Манабаев К. К. Метод конечных элементов программного комплекса ANSYS // XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. — Томск, 2014 — Т. 1. — С. 254-255.
- Светашков А. А., Куприянов Н. А., Манабаев К. К. Новые эффективные по времени характеристики для решения задач линейной вязкоупругости // Известия вузов. Физика : научный журнал. — 2013. — Т. 56, № 7-3. — С. 206 – 208.
- Светашков А. А., Куприянов Н. А., Манабаев К. К. Об одной модификации эффективных модулей двухкомпонентного изотропного композита // Известия вузов. Физика: научный журнал. — 2013. — Т. 56, № 7-3. — С. 209 – 211.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ВОЗДУХОПОДГОТОВКИ НА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА

А. В. Николаев, А. В. Вавулин

Научный руководитель профессор Н.И. Алыменко

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
г. Пермь, Россия

В холодное время года Правилами безопасности [14] предписывается подаваемый в шахтные стволы воздух нагревать до температуры не ниже $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом данному значению температуры должен соответствовать весь объем воздуха поступающего по стволу во всем его сечении. Однако, проведенные в работах [3, 4, 7] исследования показали, что данные требования на практике не соблюдаются. Связано это с тем, что в воздухоподающий ствол поступает два потока воздуха: нагретый в шахтной калориферной установке (ШКУ) подаваемый по калориферному каналу и подсосываемый через надшахтное здание за счет общешахтной депрессии. Вследствие этого на практике поступающий из ШКУ воздух нагревают до гораздо большей температуры, чем требуется, в результате чего в стволе нередко существенно превышает значение температуры установленной Правилами безопасности [4, 10]. При этом в воздухоподающих стволах присутствуют участки, температура воздуха в которых незначительно превышает значение $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, что свидетельствует о низкой эффективности существующего способа управления температурным режимом и о возможности возникновения нештатной ситуации, связанной с его нарушением. Кроме того, повышение температуры подаваемого из ШКУ воздуха выше требуемого значения, приводит к неоправданно высоким затратам энергоресурсов [12], а наличие в стволе зон с различной температурой может привести к возникновению «воздушной пробки» в нем [6].

С целью повышения эффективности воздухоподготовки предложено в воздухоподающем стволе выше сопряжения калориферного канала с ним устанавливать воздушную завесу (рис. 1, а) [8, 13].

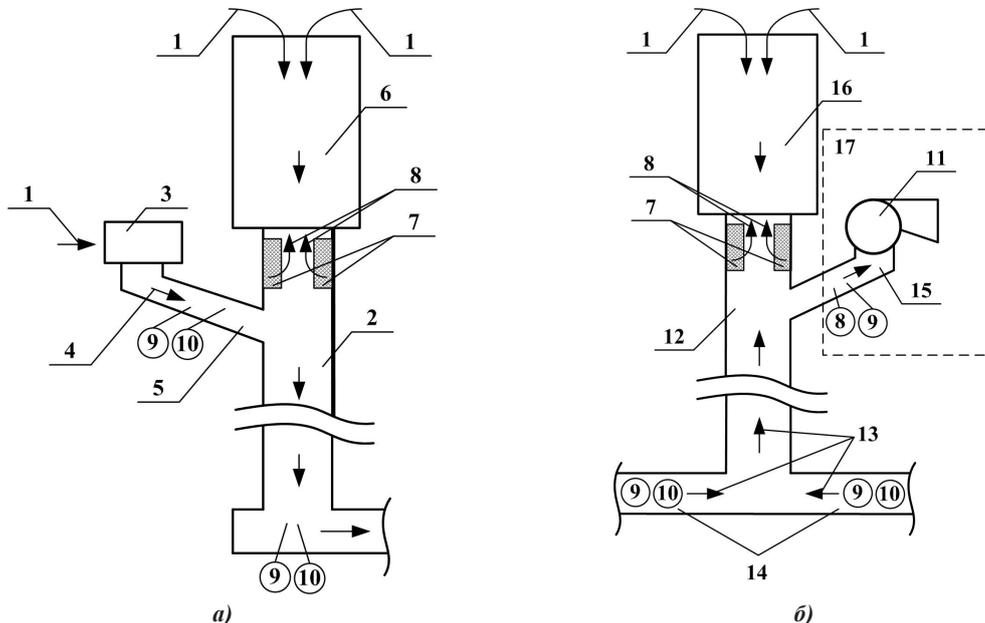


Рис. 1. Осуществление воздухоподготовки по предлагаемому способу:

- а – воздушная завеса в воздухоподающем стволе; б – воздушная завеса в вентиляционном стволе
 1 – наружный воздух (холодный); 2 – воздухоподающий ствол; 3 – ШКУ; 4 – нагретый воздух;
 5 – калориферный канал; 6 – надшахтное здание воздухоподающего ствола; 7 – воздушная завеса; 8 – воздух, выдаваемый из воздушной завесы; 9 – датчик расхода воздуха; 10 – датчик температуры, давления (или плотномер); 11 – ГВУ; 12 – вентиляционный ствол; 13 – исходящий по вентиляционному стволу воздух; 14 – главные вентиляционные выработки; 15 – канал ГВУ; 16 – надшахтное здание вентиляционного ствола; 17 – поверхностный комплекс ГВУ

В этом случае, за счет работы воздушной завесы, в воздухоподающий ствол через надшахтное здание будет