

Резкий спад можно аргументировать тем, что из всего горнопроходческого цикла некоторые виды работ почти взяли свои высоты, например такие как: погрузка и разгрузка разрушенной породы, крепление горных выработок, буровые процессы и т.д.

В горнопроходческих работах при буровзрывном способе в крепких или очень крепких породах зарекомендовали себя клиновые и прямые врубы.

Достоинства клиновых врубов:

- возможность использования структуры массива для увеличения объема врубовой полости;
- простота бурения;
- эффективная очистка врубовой полости от породы.

Недостатки клиновых врубов:

- ограниченная глубина шпура в выработках малого сечения;
- низкое качество использования врубов;
- большой разброс породы;
- низкий К.И.Ш.

Преимущества прямых врубов по сравнению с клиновыми:

- удобство бурения шпуров;
- возможность механизации процесса бурения;
- увеличенный объем врубовой полости;
- высокая эффективность в породах любой крепости;
- кучность развала породы;
- теоретическая глубина шпуров.

Недостатки прямых врубов:

- необходимость точности соблюдения расстояний между шпурами и их параллельности относительно друг друга;

- возможность запрессовки врубовой полости разрушенной породой.

Применения прямых врубов позволит увеличить проходку за один цикл за счет увеличения взрывной воронки, а так же снизит процент выхода не габаритных кусков породы и сократить затраты времени на бурения шпуров.

Литература

1. Лукьянов В.Г., Громов А.Д., Пинчук Н.П. Технология проведения горно-разведочных выработок: Учебник для вузов. 2-е изд. - Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2004. – 468 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕЗБОЙКОВОГО ГИДРОИМПУЛЬСНОГО МЕХАНИЗМА БУРОВЫХ МАШИН НА ФОРМИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСА. ЖЕСТКОСТЬ ПРУЖИНЫ

М.В. Новосельцева

Научный руководитель профессор Л.А. Саруев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В различных областях промышленности применяются ударные механизмы. Существующие механизмы обладают рядом недостатков, вызванными наличием соударения бойка и наковальни. Разработанный безбойковый гидроимпульсный механизм, работающий по новому принципу – без бойка, привел к созданию ударных механизмов нового типа, требующих исследований.

Современные разработчики переходят на проверку работоспособности механизмом по средствам математического моделирования. Такие модели позволяют, меняя параметрические характеристики изучать свойства объекта. Такое проектирование обусловлено более детальным изучением объектов при снижении затрат (без создания экспериментального образца).

Для изучения формирования импульса силы безбойковым гидроимпульсным механизмом создана математическая модель.

Для математического моделирования необходимо определить все значимые параметры и обозначить их граничные значения. Механизм состоит из стандартных единиц, которые не нужно изготавливать на заказ, что делает механизм экономически эффективным, т.к. создание уникальных узлов требует больших затрат как временных так и экономических.

Рассмотрим детально параметр механизма входящий в математическую модель - C - жесткость пружины поджатия. Главная задача которого сохранять заданную жесткость для необходимой раскачки активной массы.

Витая цилиндрическая пружина сжатия или растяжения, намотанная из цилиндрической проволоки и упруго деформируемая вдоль оси, имеет коэффициент жёсткости

$$k = \frac{d_D^4 \cdot G}{d_F^3 \cdot n \cdot 8}$$

Где:

d_D — диаметр проволоки;

d_F — диаметр намотки (измеряемый от оси проволоки);

n — число витков;

G — модуль сдвига (для обычной стали $G \approx 80$ ГПа, для пружинной стали $G \approx 78500$ МПа, для меди ~ 45 ГПа)

Для математической модели выбираем пружины автомобильные амортизаторы подвески, которые имеют широкий выбор по жесткости и размерам, и малую стоимость.

Пружины передней подвески для отечественных автомобилей ВАЗ, ИЖ представлены в таблице. Параметр жесткость переведем в кг/мм, $1 \text{ кг/мм} = 0.001 \text{ кг/м}$.

Таблица

Основные характеристики пружин передней подвески

Марка автомобиля	Диаметр прута, мм	Наружный диаметр мм	Длина пружины, мм	Количество витков	Жесткость, кг/мм
Ваз 2101	13,13	116,3	360,0	8,75	3,53
Ваз 2102	13,5	117,0	360,0	8,75	3,90
Ваз 2121	15,2	120,4	278,0	7,3	7,46
Ваз 2108	12,9	150,0	383,5	7	1,90
Ваз 2112	13,2	151,2	383,5	7	2,05
Ваз 1111	10	95,0	316,8	9,3	2,06
ИЖ 2126		172,0	422,0		3,30

Проведены исследования работы механизма с параметрами жесткости пружины $C = 1,9 \text{ кг/мм}$ ($0,018639 \text{ Н/м}$); $2,06 \text{ кг/мм}$ ($0,026512 \text{ Н/м}$); $3,3 \text{ кг/мм}$ ($0,03365 \text{ Н/м}$); $3,9 \text{ кг/мм}$ ($0,039768 \text{ Н/м}$); $7,46 \text{ кг/мм}$ ($0,07607 \text{ Н/м}$).

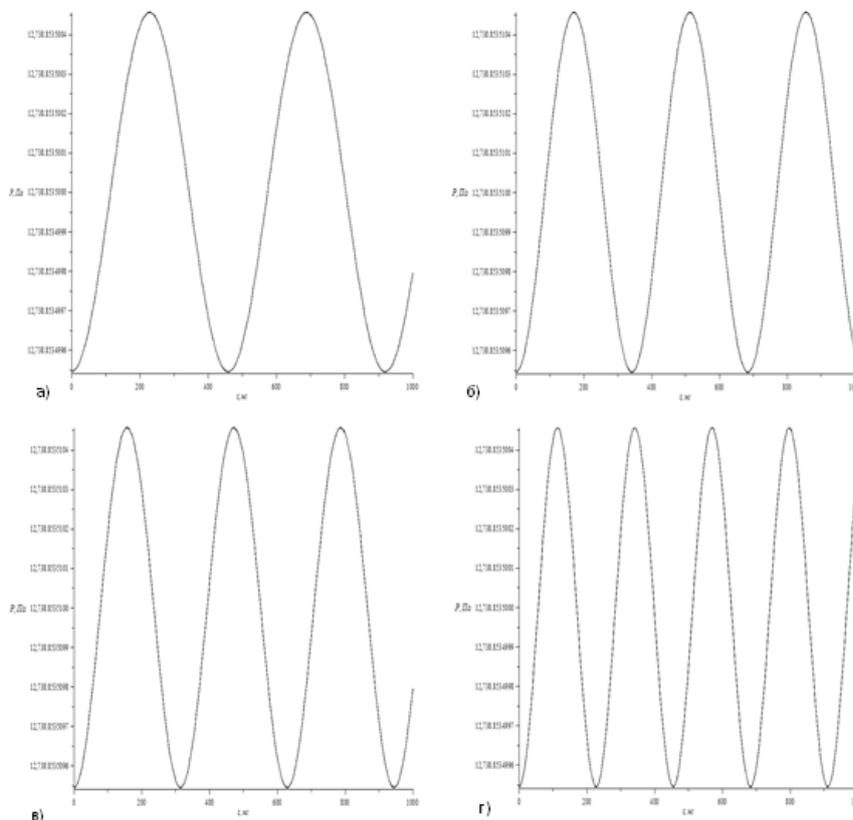


Рис.1. График зависимости давления в полости гидроцилиндра от времени, при изменении параметра C жесткости пружины: а) $1,9 \text{ кг/мм}$ ($0,018639 \text{ Н/м}$); б) $3,3 \text{ кг/мм}$ ($0,03365 \text{ Н/м}$); в) $3,9 \text{ кг/мм}$ ($0,039768 \text{ Н/м}$); г) $7,46 \text{ кг/мм}$ ($0,07607 \text{ Н/м}$)

Полученные данные при математическом моделировании, показывают, что такой параметр как жесткость пружины поджатия влияет на период формирующегося импульса. При увеличении в 4 раза жесткости пружины, происходит увеличение в 2 раза периода импульса. При этом изменение значения амплитуды не происходит.

Формирование импульса силы с заданными параметрами амплитуды и периода, возможно при обеспечении необходимых значений конструктивных параметров безбойкового гидроимпульсного механизма.

Литература

1. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Характеристики конструктивных параметров гидроимпульсного силового механизма // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2013 – Вып. S4 (1). – С. 551 – 555.
2. Novoseltseva M.B., Pashkov E. N. Prospects for Further Rock Cutting Mechanisms Development // Prospects for Further Rock Cutting Mechanisms Development, 2014 – Vol. 756 (2015) – pp 47 – 52
3. Пашков Е. Н. , Зиякаев Г. Р. , Юровский П. Г. Повышение эффективности бурения шпуров применением безбойковой гидроимпульсной системы – Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2013 – Вып. S4 (1). – С. 521 – 527.
4. Пашков Е. Н. , Зиякаев Г. Р. , Кузнецов И. В. Дифференциальные уравнения процессов гидроимпульсного силового механизма бурильных машин // Приволжский научный вестник., 2013 – №. 4(20). – С. 32 – 36
5. Pashkov E. N. , Ziyakaev G. R. , Tsygankova M. V. Differential equations of processes for the hydropuls power mechanism of drill machines // Applied Mechanics and Materials., 2013 – Vol. 379. – p. 91 – 94.
6. Силовые импульсные системы// Ашавский А.М., Вольперт А.Я., Шейнбаум В.С. – М.: Машиностроение, 1978. – 200с.
7. Саруев Л.А., Зиякаев Г.Р., Пашков Е.Н. Математическое моделирование гидроимпульсного механизма бурильных машин. // Горный информационно-аналитический бюллетень, – М: Горная книга, 2011 – №5 – С. 26 – 31.
8. Суднишников Б.В., Есин Н.Н. Элементы динамики машин ударного действия. – Новосибирск, СО АН СССР, 1965. – 84с.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРЕННЕГО ОТВАЛА НА ШУБАРКОЛЬСКОМ УГОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ

Д.С. Ожигин, А.В. Гапий

Научный руководитель доцент С.Б. Ожигина

Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан

Главной проблемой при формировании внутренних отвалов на разрезах является наличие слабого наклонного основания – почвы угольного пласта, на который производится отсыпка вскрышных пород. С учетом низких прочностных параметров углистых пород в почве пласта обеспечение устойчивости формируемого внутреннего отвала является весьма сложной научной и практической задачей.

Для анализа устойчивости внутрикарьерных отвалов, осыпаемых на слабый контакт – почву отработанного угольного пласта с весьма низкими прочностными характеристиками, усовершенствованы два варианта расчетной схемы устойчивости откосов, расположенных на слабом основании малой мощности (рис. 1) [2].

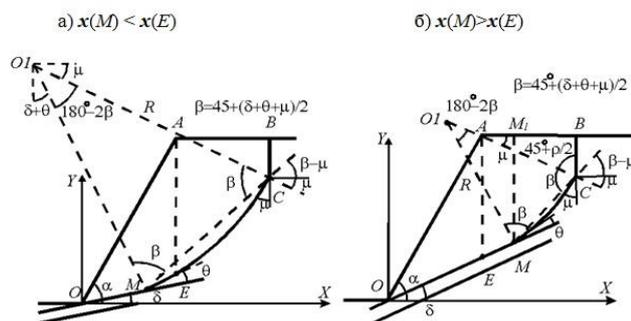


Рис. 1. Схема откоса на слабом наклонном основании

Суммарные сдвигающие и удерживающие силы, действующие на призму возможного обрушения, определены путем интегрирования соответствующих элементарных сил, действующих по поверхности скольжения:

$$T_{cde} = \int dT_{dc} = \int dT_{dm} + \int dT_{me} + \int dT_{ec}$$