Помимо компетентности хороший эксперт, по версии Госстроя России, должен обладать еще целым рядом качеств. Основными из них являются способности:

- решать задачи, метод решения которых полностью или частично неизвестен;
- выявлять неочевидные проблемы;
- угадывать решение без его обоснования;
- предсказывать или предчувствовать будущее решение;
- противостоять мнениям большинства или общепринятым авторитетам;
- рассматривать проблему с разных точек зрения.

К сожалению сегодня практика показывает, что большинство компаний, предлагающих свои услуги технического заказчика, не соответствуют вышеперечисленным компетенциям и качествам, что приводит к низкому качеству строительства. Сегодня работа заказчиков сводится к поиску инвестиций, обеспечению своевременных расчетов за выполненные работы. И закономерно, что заказчик и подрядчик уступают друг другу: первый должным образом не спрашивает за качество, а второй не предъявляет претензий за несвоевременную оплату выполненных работ.

Взаимные уступки приводят к различным негативным последствиям в деятельности участников строительного процесса. С этим мириться дальше преступно. Что необходимо делать?

- Дополнительное профессиональное образование.
- Переподготовка и повышение квалификации.
- Второе высшее образование.
- MBA.

План развития:

- Разработать требования к составлению и разработке программ обучения.
- Разработать единую программу обучения.
- Разработать типовые отраслевые методические рекомендации по формированию структуры подразделений, выполняющих функции технического заказчика.

Список литературы

1. http://globalem.pro/funkcii-texnicheskogo-zakazchika.html.
2. http://www.moskapstroy.ru/clients.php.
3. http://www.zakonprost.ru/gradostroitelnyj-kodeks.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБОРТОВОГО МАССИВА, СЛОЖЕННОГО ПЛАСТИЧНЫМИ ПОРОДАМИ

[1]Шпаков П.С., [2]Яворский В.В., [1]Долгоносов В.Н.

[1]Карагандинскии государственный технический университет, Караганда;
[2]Карагандинскии государственный индустриальный университет, Темиртау, e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru

В статье рассмотрены основы исследования прибортового массива, сложенного пластичными породами. В процессе горных работ происходит изменение параметров откоса (высоты, угла наклона и конфигурации), что приводит к изменению напряженно-деформированного состояния прибортового массива. При неизменных конструктивных параметрах борта происходят изменения поля напряжений и деформаций во времени, которые начинают отсчет с момента времени t_0 начала формирования откоса. В результате изменения напряженно-деформированного состояния в прибортовом массиве возникают предельные (пластические) зоны в соответствии с теорией предельного равновесия. Несущая способность этих участков достигает своего предела и дальнейший рост напряжений там невозможен, происходит перераспределение напряжений на окружающий массив и рост пластической области.

Нарушение устойчивого состояния прибортового массива связано с возникновением и развитием областей пластического (предельного) состояния горных пород и формированием в них поверхностей скольжения.

В процессе горных работ происходит изменение параметров откоса (высоты, угла наклона и конфигурации), что приводит к изменению напряженно-деформированного состояния прибортового массива. При неизменных конструктивных параметрах борта происходят изменения поля напряжений и деформаций во времени, которые начинают отсчет с момента времени t_0 начала формирования откоса. В результате изменения напряженно-деформированного состояния в прибортовом массиве возникают предельные (пластические) зоны в соответствии с теорией предельного равновесия. Несущая способность этих участков достигает своего предела и дальнейший рост напряжений там невозможен, происходит перераспределение напряжений на окружающий массив и рост пластической области. Достижение откосом предельного состояния означает формирование сплошной пластической области, отделяющей откос от прибортового массива, в которой формируются поверхности скольжения. При решении плоской задачи теории предельного равновесия в исследуемой области формируется два семейства линий скольжения (в соответствии с парностью касательных напряжений), которые представляют собой след поверхности скольжения в исследуемой плоскости. Линии скольжения в каждой своей точке касаются площадки максимального касательного напряжения и могут быть описаны параметрическими уравнениями

$$x = x(\alpha;\beta);\ y = y(\alpha;\beta), \qquad (1)$$

где α, β – параметры линии скольжения.

При использовании теории предельного равновесия в качестве гипотезы прочности, отклонение линий скольжения от первого главного напряжения составит угол $\pm(45° - \rho/2)$.

Обозначим θ угол наклона касательной к линии первого семейства, отсчитываемый в положительном направлении от оси X. Тогда дифференциальные уравнения линий 1-го семейства (α-линии) и 2-го семейства (β-линии) соответственно будут иметь вид

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \mathrm{tg}\theta; \quad \frac{\partial y}{\partial x} = -\mathrm{ctg}\theta. \qquad (2)$$

Рассмотрим откос высотой H и углом откоса α, находящийся в предельном состоянии. Построим предполагаемую круглоцилинд-рическую поверхность скольжения, для чего определяем ширину призмы возможного обрушения по формуле [1]

$$r = (H - H_{90})\cdot \mathrm{ctg}\frac{\alpha+\rho}{2} - H\cdot \mathrm{ctg}\alpha, \qquad (3)$$

где $H_{90} = \frac{2k}{\gamma}\mathrm{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right)$.

Разбиваем призму возможного обрушения и поверхность откоса на N равных частей и строим N поверхностей скольжения. Построенное семейство дуг окружностей приближенно совпадает с линиями скольжения 1-го рода. При построении линий скольжения 2-го рода учитывается то обстоятельство, что линии скольжения 1-го и 2-го рода пересекаются под углом (90° – ρ). Такое разбиение призмы возможного обрушения на блоки отвечает физической сущности деформирования приоткосного массива [1]. С глубины H_{90} массив достигает предельного (пластического) состояния, которое, очевидно, распространяется на область СДЕ и полосу малой ширины, заключающую линию скольжения АЕ. Уравнение предельного равновесия Кулона является, по сути, уравнением физической модели жестко-пластического тела с элементом трения. В прямоугольной системе координат XYZ, где ось Z перпендикулярна плоскости сечения, а σ_z является одним из главных напряжений, имеем

$$\sigma_z - \sigma = 0; \quad \sigma = 0{,}5\,(\sigma_x + \sigma_y). \qquad (4)$$

Остальные главные напряжения являются корнями квадратного уравнения

$$\begin{Vmatrix} \sigma_x - \sigma_i & \tau_{xy} \\ \tau_{xy} & \sigma_y - \sigma_i \end{Vmatrix} = 0, \qquad (5)$$

откуда

$$\left.\begin{matrix}\sigma_{\max} \\ \sigma_{\min}\end{matrix}\right\} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \frac{1}{2}\cdot\sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2}. \qquad (6)$$

Таким образом, главные напряжения равны

$$\sigma_1 = \sigma + \tau; \ \sigma_2 = \sigma; \ \sigma_3 = \sigma - \tau, \qquad (7)$$

где максимальное касательное напряжение

$$\tau = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2}. \qquad (8)$$

Напряженное состояние в каждой точке массива характеризуется наложением гидростатического напряженного состояния на напряжения чистого сдвига [1]. При достижении пластического состояния должно выполняться условие текучести

$$\tau = \tau_s = \mathrm{const}, \quad \text{или} \quad \sigma_{\max} - \sigma_{\min} = 2\,\tau_s. \qquad (9)$$

В соответствии с теорией предельного равновесия

$$\tau_s = k + \sigma\cdot \mathrm{tg}\rho.$$

Из формулы (8) получим

$$\left(\sigma_x - \sigma_y\right)^2 + 4\cdot\tau_{xy}^2 = 4\cdot\tau_s^2. \qquad (10)$$

Добавим к этому условию два дифференциальных уравнения равновесия с учетом объемных (гравитационных) сил

$$\frac{\partial\sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial\tau_{xy}}{\partial y} = 0; \quad \frac{\partial\tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial\sigma_y}{\partial y} = \gamma\cdot g. \qquad (11)$$

Если на границе рассматриваемой области заданы напряжения, то имеем полную систему уравнений равновесия для определения напряженного состояния в состоянии текучести

$$\left.\begin{aligned} \sigma_x &= \frac{\sigma_1+\sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1-\sigma_2}{2}\cos 2(1,x); \\ \sigma_y &= \frac{\sigma_1+\sigma_2}{2} - \frac{\sigma_1-\sigma_2}{2}\cos 2(1,x); \\ \tau_{xy} &= \frac{\sigma_1-\sigma_2}{2}\sin 2(1,x). \end{aligned}\right\} \qquad (12)$$

Обозначим полусумму главных напряжений через σ, а полуразность – через ε и перейдем к углу θ = [(1, x) – π/4]. Тогда

$$\left.\begin{aligned} \sigma_x &= \sigma - \varepsilon\cdot\sin 2\theta; \\ \sigma_y &= \sigma + \varepsilon\cdot\sin 2\theta; \\ \tau_{xy} &= \varepsilon\cdot\cos 2\theta. \end{aligned}\right\} \qquad (13)$$

При этом условие текучести выполняется. Подставляя полученные значения в уравнения равновесия (11), получаем систему двух нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка относительно неизвестных функций σ(x, y) и θ(x, y)

$$\begin{cases} \dfrac{\partial\sigma}{\partial x} - 2\varepsilon\left(\dfrac{\partial\theta}{\partial x}\cos 2\theta + \dfrac{\partial\theta}{\partial y}\sin 2\theta\right) = 0; \\ \dfrac{\partial\sigma}{\partial y} - 2\varepsilon\left(\dfrac{\partial\theta}{\partial x}\sin 2\theta + \dfrac{\partial\theta}{\partial y}\cos 2\theta\right) = g\cdot\gamma. \end{cases} \qquad (14)$$

Данная система уравнений является системой гиперболического типа, которая имеет два различных вещественных семейства характеристических линий, совпадающих с линиями скольжения.

Для произвольной точки линии скольжения справедливы соотношения Г. Генки [3]

– для семейства линий α

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \operatorname{tg}\theta; \quad \frac{\sigma}{2\varepsilon} - \theta = \xi; \tag{15}$$

– для семейства линий β

$$\frac{\partial y}{\partial x} = -\operatorname{ctg}\theta; \quad \frac{\sigma}{2\varepsilon} + \theta = \eta, \tag{16}$$

где ξ и η – постоянные величины.

При переходе от одной линии скольжения семейства α к другой параметр ξ изменяется. Аналогично, при переходе от одной линии семейства β к другой изменяется параметр η. Таким образом, ξ зависит только от параметра β, а η – только от α, т.е.

$$\xi = \xi(\beta); \ \eta = (\alpha).$$

Если определено поле линий скольжения и на них значения параметров ξ и η, то в каждой точке известны σ и θ, т.е. известны компоненты напряжений.

Система дифференциальных уравнений равновесия (14) может быть линеаризована. За неизвестные функции удобно принять параметры ξ и η. Выполним замену

$$\sigma = \varepsilon(\xi + \eta);$$

$$\theta = \frac{1}{2}(\eta - \xi).$$

Умножая затем второе из полученных уравнений последовательно на $\operatorname{tg}\theta$ и $(-\operatorname{ctg}\theta)$ и складывая с первым, получаем

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \xi}{\partial x} + \dfrac{\partial \xi}{\partial y}\operatorname{tg}\theta = g \cdot \gamma \cdot \operatorname{tg}\theta; \\ \dfrac{\partial \eta}{\partial x} - \dfrac{d\eta}{\partial y}\operatorname{ctg}\theta = -g \cdot \gamma \cdot \operatorname{ctg}\theta. \end{cases} \tag{17}$$

Получаем линейную неоднородную систему дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами.

Построение аналитических решений для линеаризованных уравнений (17) связано с большим объемом вычислений. Более простыми и доступными являются приближенные методы построения полей скольжения, основанные на переходе к конечно-разностным соотношениям и использовании свойств линий скольжения [1]. Множество плоских задач теории пластичности можно представить как комбинацию трёх основных элементарных задач – задачи о начальных (граничных) значениях (задача Коши), начальная характеристическая задача (задача Римана) и смешанная задача [1]. Таким образом, при исследовании напряженного состояния прибортового массива необходимо решать задачу Коши для области CDE (рисунок 1), имеющую прямолинейную свободную границу CD, равномерно загруженную давлением $p = -\gamma H_{90}$. Вдоль границы CD имеем равномерное напряженное состояние

$$\sigma_y = -\gamma H_{90};$$

$$\sigma_x = \pm 2\varepsilon - \gamma H_{90};$$

$$\tau_{xy} = 0;$$

$$\theta = \pi/2 - \mu = \pi/4 + \rho/2.$$

При построении решений в области, расположенной ниже призмы активного давления, принимаем в качестве семейства α-линий скольжения семейство дуг окружностей, образующих угол $\mu = \pi/4 - \rho/2$ с поверхностью откоса у нижней бровки и вертикалью на сопряжении с призмой CDE. Таким образом, величина угла θ изменяется от $(\pi/4 + \rho/2)$ на границе с призмой до $(\alpha - \mu)$ на поверхности откоса. Угол θ в любой точке A дуги скольжения может быть определен по формуле

$$\theta = \operatorname{arctg}\frac{y_0 - y_A}{x_0 - x_A} - \pi/2, \tag{18}$$

где x_0, y_0 – координаты центра окружности; x_A, y_A – координаты точки A дуги скольжения.

Если ввести естественную прямоугольную систему координат S_1AS_2, связанную с α-линиями скольжения и повернутую относительно системы координат XOY на угол θ, то дифференциальные уравнения равновесия (14) примут вид

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \sigma}{\partial s_1} - 2\varepsilon\left(\dfrac{\partial \theta}{\partial s_1}\cos 2\theta + \dfrac{\partial \theta}{\partial s_2}\sin 2\theta\right) = g \cdot \gamma \cdot \sin\theta; \\ \dfrac{\partial \sigma}{\partial s_2} - 2\varepsilon\left(\dfrac{\partial \theta}{\partial s_1}\sin 2\theta + \dfrac{\partial \theta}{\partial s_2}\cos 2\theta\right) = g \cdot \gamma \cdot \cos\theta. \end{cases} \tag{19}$$

Уравнения равновесия (19) справедливы для произвольной системы координат S_1AS_2. Если координатная ось AS_1 совпадает с направлением касательной к α-линии скольжения, то уравнения принимают более простую форму

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial s_1}(\sigma - 2\varepsilon\theta) = g \cdot \gamma \cdot \sin\theta; \\ \dfrac{\partial}{\partial s_2}(\sigma + 2\varepsilon\theta) = g \cdot \gamma \cdot \cos\theta. \end{cases} \tag{20}$$

Соотношения Генки для плоской задачи в области прибортового массива, где удовлетворяются условия пластичности и предельного равновесия вдоль линий скольжения α и β, примут вид:

– для α-линий

$$\frac{dy}{dx} = \mathrm{tg}\theta; \quad \frac{\partial}{\partial s_\alpha}(\sigma - 2\varepsilon\theta) = g \cdot \gamma \cdot \sin\theta; \qquad (21)$$

– для β-линий

$$\frac{dy}{dx} = -\mathrm{ctg}(\theta - \rho);$$

$$\frac{\partial}{\partial s_\beta}(\sigma + 2\varepsilon\theta) = g \cdot \gamma \cdot \cos\theta. \qquad (22)$$

В пределах элементарного блока расчетной сетки принимаем $\theta = \mathrm{const}$, тогда дифференциальные уравнения можно заменить уравнениями в приращениях

$$\begin{cases} \Delta\sigma - 2\theta \cdot \Delta\varepsilon = g \cdot \gamma \cdot \sin\theta \cdot \Delta s_\alpha; \\ \Delta\sigma + 2\theta \cdot \Delta\varepsilon = g \cdot \gamma \cdot \cos\theta \cdot \Delta s_\beta. \end{cases} \qquad (23)$$

Складывая оба уравнения, получим

$$\Delta\sigma = \frac{1}{2} g \cdot \gamma \left(\sin\theta \cdot \Delta s_\alpha + \cos\theta \cdot \Delta s_\beta\right). \qquad (24)$$

Вычитая из второго уравнения системы первое, получим

$$\Delta\varepsilon = \frac{1}{4\theta} g \cdot \gamma \left(\cos\theta \cdot \Delta s_\beta - \sin\theta \cdot \Delta s_\alpha\right). \qquad (25)$$

Сгущаем расчетную сетку в пределах каждого элементарного блока и вычисляем значения θ в узлах сетки по формуле (17). Переходим от дифференциальных соотношений (20) и (21) к конечно-разностным, последовательно определяя значения σ в узлах сетки. При рассмотрении напряженного состояния массива, расположенного ниже призмы активного давления, для каждого четырехугольного расчетного блока необходимо решать начальную характеристическую задачу, а для последнего треугольного блока каждого слоя – смешанную задачу со свободной границей, лежащей на поверхности откоса.

Список литературы

1. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. – М.: Наука, 1969. – 420 с.

2. Dolgonosov V., Fofanov O., Yavorskiy V. Analytical method of calculating open pit slopes stability on weak base of unlimited thickness // Proceedings of «Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS)», 2014 International Conference on 16–18 Oct. 2014.

3. Nizametdinov F., Yavorskiy V., Ozhigin D. The creating of stability boards quarry // Proceedings of «Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS)», 2014 International Conference on 16–18 Oct. 2014.

Фармацевтические науки

ФАРМАКОДИНАМИКА ИНГАЛЯЦИИ ЭУФИЛЛИНА

Ивашев М.Н., Сергиенко А.В.

Северо-Кавказский федеральный университет, Ессентуки, e-mail: ivashev@bk.ru

Назначение лекарственных препаратов не по инструкции требует фармакодинамического и фармакокинетического обоснования к их применению [1, 2, 3].

Цель исследования. Определить возможность ингаляции эуфиллина.

Материал и методы исследования. Анализ практического использования.

Результаты исследования и их обсуждение. В клинической практике нередко используются ингаляции эуфиллина при бронхо-легочной патологии. Эуфиллин выпускается в двух лекарственных формах: таблетки для приема внутрь и раствор для инъекций. Механизм действия эуфиллина: ингибирует фосфодиэстеразу, увеличивает накопление в тканях циклического аденозинмонофосфата, блокирует аденозиновые (пуриновые) рецепторы; снижает поступление ионов кальция через каналы клеточных мембран, уменьшает сократительную активность гладкой мускулатуры. При ингаляции развивается местное расслабляющее действие на мускулатуру бронхов, так как эуфиллин всасывается через слизистую бронхов (истинный раствор), также препарат увеличивает мукоцилиарный клиренс. Ингаляционное применение эуфиллина улучшает легочную гемодинамику, за счет расширения артериол и прекапилляров бронхов и оптимизации реологических свойств крови в этих сосудах. При ингаляции эуфиллина значительно снижаются побочные отрицательные эффекты, такие как гастротоксичность при использовании таблеток и развитие нестабильности сердечного ритма при инъекционном введении (особенно при болюсном внутривенном назначении).

Выводы. Эуфиллин оказывает терапевтическое действие при ингаляции.

Список литературы

1. Ивашев, М.Н. Йодинол и лихорадка Эбола / М.Н. Ивашев, В.С. Афанасов, А.В. Сергиенко, Е.Г. Чечулин // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11–3. – С. 125–126.

2. Доза-эффект лантана никотината / Д.С. Пеньков и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 8–3. – С. 147–148.

3. Эффективность крема авен триакнеаль / А.А. Пузиков и др. // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2–1. – С. 56–57.