

DEPENDENCE OF THE ROCKS SEISMOELECTRICAL EFFECT
ON THE TEMPERATURE

A b s t r a c t

There has been investigated the temperature influence upon the seismoelectrical effect quantity of pyrophyllite and felsite in a temperature range from the room temperature up to 150° C. A decrease of the effect has been revealed which is mainly conditioned by the increase of the electrical resistance, the other factors having not significant influence. The ξ potential does not increase in this case due to highly fine-porosity and weakly developed diffuse layer in capillaries of the studied samples.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаскаров И. В., Пархоменко Э. И. Сейсмoeлектрический эффект горных пород и предпосылки его применения в геологоразведочном деле.—Изв. АН СССР, Физика Земли, 1974, № 1, с. 110—115.
2. Наука о коллоидах. Под ред. Г. Р. Кройта, т. 1. М.: Изд.—иностр. лит., 1955. 538 с.
3. Касимзаде М. С., Халилов Р. Ф., Балашов А. Электрокинетические преобразователи информации. М.: Изд. Энергия, 1973. 136 с.
4. Жуков Н. И., Юрженко Н. А. Влияние температуры на число переноса ионов через диафрагмы и их ξ — потенциал.—Журнал прикладной химии, 1936, № 9, с.
5. Лин Гуан-Цан, Фридрихсберг Д. А. Исследование электрокинетического потенциала в зависимости от температуры, состава раствора и его концентрации.—Вестник ЛГУ, сер. физики и химии, 1973, вып. 3. № 16, с. 88—93.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXIX, № 4, 53—58, 1986

УДК 624.15.042.7

Р. С. МИНАСЯН

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ
НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ СТЕН
КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Предлагается новый метод определения динамических сдвигающих напряжений в связях столбов стен крупнопанельных зданий от влияния продольных волн грунтового основания. Для составления и решения дифференциальных уравнений относительно динамических сдвигающих напряжений используются уравнения движения соседних волокон столбов в зависимости от динамического действия продольных волн напряжений. Расчеты показывают, что динамический эффект при определении напряжений в столбах всегда нужно учитывать, поскольку он существенен.

Рассматривается изменение поля напряженного состояния стен крупнопанельных зданий при действии продольных волн напряжений, возбуждаемых от сейсмических волн или от взрыва большой мощности в грунтовом основании.

Ударная волна имитируется приложенным к зданию давлением p , которое является функцией от координат и времени: $p = p(x, t)$.

В зависимости от места приложения давления к зданию и характера их изменения, ударные волны могут быть разделены на продольные и поперечные.

Влияние продольных и поперечных ударных волн в виду своей сложности целесообразно рассматривать отдельно, независимо друг от друга. Здесь изучается изменение динамических напряжений в связях стен при действии продольного удара, так как это явление при поперечном ударе уже рассмотрено в [1].

В момент приложения давления $t=t_0$ зарождается волна напряжений, которая распространяется вдоль стены с конечной скоростью «а». При этом образуется область возмущений, где стена находится в напряженно-деформированном состоянии.

Этому состоянию соответствуют разные напряжения $\sigma_1(x,t)$, $\sigma_2(x,t)$ и деформации $e_1(x,t)$, $e_2(x,t)$ в столбах:

$$\sigma_1(x,t) = E_1 e_1(x,t); \quad \sigma_2(x,t) = E_2 e_2(x,t); \quad (1)$$

$$e_1(x,t) = \frac{\partial u_1(x,t)}{\partial x}; \quad e_2(x,t) = \frac{\partial u_2(x,t)}{\partial x},$$

где $u_1(x,t)$ и $u_2(x,t)$ — соответственно осевые динамические перемещения сечений; E_1 и E_2 — модули упругости материала столбов стены.

Действительный механизм деформаций при динамическом воздействии нагрузки значительно сложнее, чем тот, который описывается в однородной теории.

Так как продольные деформации сопровождаются поперечными и при этом отношения соответствующих поперечных и продольных деформаций равно коэффициенту Пуассона, то это приводит к неравномерному распределению напряжений по поперечному сечению столбов, так что плоские поперечные сечения искажаются. Для практических целей принимаем, что закон плоского сечения сохраняется.

Движение сечений характеризуется скоростью v , которой соответствует скорость деформации:

$$\frac{\partial v_1}{\partial x} = \frac{\partial e_1(x,t)}{\partial t}; \quad \frac{\partial v_2}{\partial t} = \frac{\partial e_2(x,t)}{\partial t} \quad (2)$$

Согласно расчетной модели (рис. 1), приращения в первом и втором столбах будут:

$$\frac{\partial u_1(x,t)}{\partial x} = -\frac{Q_1(x)}{B_1} \left[1 + \frac{1}{g} \cdot \frac{\partial^2 u_1(x,t)}{\partial t^2} \right] - \frac{1}{B_1} \int_x^H \tau(x,t) dx; \quad (3)$$

$$\frac{\partial u_2(x,t)}{\partial x} = -\frac{Q_2(x)}{B_2} \left[1 + \frac{1}{g} \cdot \frac{\partial^2 u_2(x,t)}{\partial t^2} \right] + \frac{1}{B_2} \int_x^H \tau(x,t) dx,$$

где $Q_1(x)$ и $Q_2(x)$ — продольные нагрузки от собственного веса;

$\tau(x,t)$ — сдвигающие динамические напряжения в связях столбов.

Так как $\tau(x,t)$ в связях зависят от разности перемещений соседних столбов и практически линейно-пропорциональны им, то, как и при статическом действии нагрузки, можно написать:

$$\tau(x,t) = k_c [u_2(x,t) - u_1(x,t)], \quad (4)$$

где k_c — коэффициент жесткости связей сдвига (МПа). Учитывая, что в столбах стены погонные нагрузки на единицу высоты столбов одинаковы

$\left(\frac{Q_1}{B_1} = \frac{Q_2}{B_2} \right)$, то из системы дифференциальных уравнений (3)

можно получить одно дифференциальное уравнение относительно неизвестного динамического сдвигающего напряжения. Для этого не-

обходимо дифференцировать (3), вычесть из второго уравнения первое и, учитывая выражение (4), получить:

$$\frac{\partial^2 \tau(x,t)}{\partial x^2} = \alpha^2 \tau(x,t) + \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 z(x,t)}{\partial t^2} \quad (5)$$

где

$$\alpha^2 = k_c \left(\frac{1}{B_1} + \frac{1}{B_2} \right); \quad c^2 = \frac{E}{\rho},$$

$\zeta(x,t)$

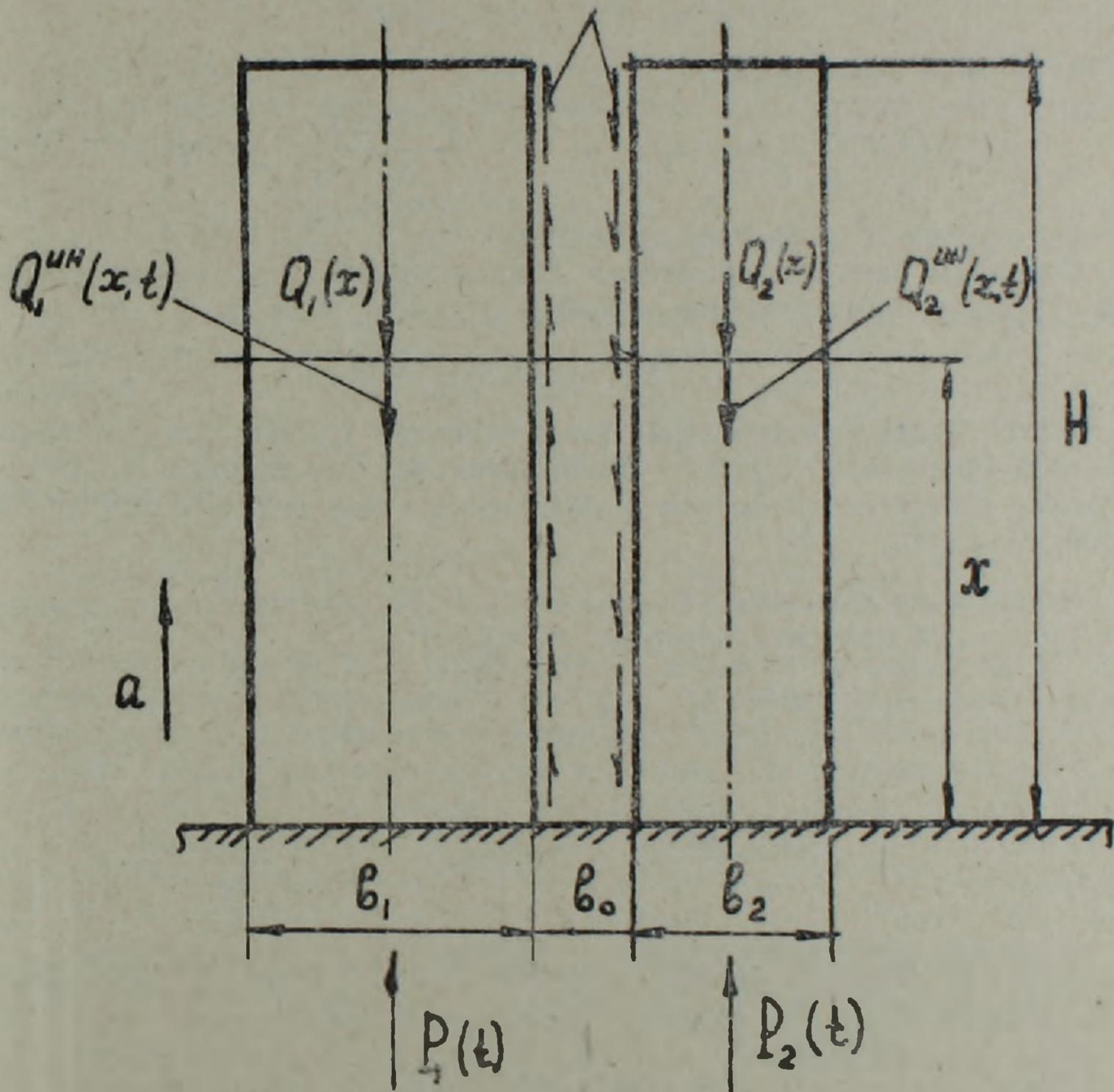


Рис. 1.

c — скорость продольных волн в столбе; E, ρ — модуль упругости и плотность материала столба.

Как видно из расчетной модели, верхние концы столбов свободны, а нижние принимаем упруго-заделанными. Применение такой схемы ближе к действительной работе стены крупнопанельного здания, чем применение жесткой заделки. В этом случае для установления характера упругой заделки необходимо совместное рассмотрение уравнений Ляме, записанных как для полупространства, так и для упругого тела при смешанных граничных условиях. Решение такой задачи наталкивается на серьезные математические трудности и не всегда удается получить строгое решение, удобное для практического приложения.

Наиболее простой и приемлемой моделью упругого основания является модель, основанная на гипотезе Винклера, где наиболее уязвимым допущением является пренебрежение массой колеблющегося грунта. Кроме того есть сомнение в возможности контакта при динамическом действии нагрузки упругого тела с упругой средой, так как времена релаксаций упругого тела и упругой среды разные. Отсюда возникает потребность не учитывать вес грунта. Для простоты рассуждений реакцию упругой среды примем в виде соответствующего обобщенной гипотезе плоского отражения [2].

Таким образом, учитывая вышеуказанное, для рассматриваемой задачи граничными условиями будут:

$$\tau(x,t) \Big|_{x=0} = 0; \quad \frac{\partial \tau(x,t)}{\partial x} \Big|_{x=H} = 0, \quad (6)$$

а начальными условиями—

$$\tau(x,t) \Big|_{t=0} = \tau(x); \quad \frac{\partial \tau(x,t)}{\partial t} \Big|_{t=0} = k_c v_0,$$

где v_0 — разность скоростей в столбах.

Составим решение уравнения динамических сдвигающих напряжений (5), зависящих отдельно от (x) и от (x,t) , т. е. :

$$\tau(x,t) = \tau_1(x) + \tau_2(x,t), \quad (7)$$

где $\tau_1(x)$ — сдвигающие напряжения в связях сдвига при статическом действии нагрузки; $\tau_2(x,t)$ — дополнительное сдвигающее напряжение в связях сдвига от действия динамических инерционных сил при продольном ударе.

Подставляя значения $\tau(x,t)$ из (7) в (5), получим дифференциальные уравнения относительно $\tau_1(x)$ и $\tau_2(x,t)$:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 \tau_1(x)}{\partial x^2} - \alpha^2 \tau_1(x) = 0; & (8) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 \tau_2(x,t)}{\partial x^2} - \alpha^2 \tau_2(x,t) = \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 \tau_2(x,t)}{\partial t^2}. & (9) \end{cases}$$

Решение первого дифференциального уравнения (8) при граничных условиях $x=0, \tau_1=0$ и $x=H, \tau_1 = \tau_{\max}^{cm}$ будет:

$$\tau_1(x) = \tau_{\max}^{cm} \frac{\text{sh } \alpha x}{\text{sh } \alpha H}, \quad (10)$$

где τ_{\max}^{cm} — максимальное значение сдвигающих напряжений при статическом действии нагрузки.

Для $\tau_2(x,t)$ имеем то же уравнение (5), но со следующими граничными и начальными условиями:

$$\tau_2(x,t) \Big|_{x=0} = 0; \quad \frac{\partial \tau_2(x,t)}{\partial x} \Big|_{x=H} = 0; \quad (11)$$

$$\tau_2(x,t) \Big|_{t=0} = 0; \quad \frac{\partial \tau_2(x,t)}{\partial t} \Big|_{t=0} = k_c v_0$$

Составим решение уравнения (10) способом Фурье, т. е. в виде:

$$\tau_2(x, t) = X(x) \cdot \Phi(t). \quad (12)$$

Подставляя значение $\tau_2(x, t)$ из (12) в (10) и разделяя функции переменных $X(x)$ и $\Phi(t)$, используя граничные и начальные условия (11), получим:

$$\tau_2(x, t) = \frac{4 k_c v_0}{\pi c} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \lambda_n} \sin k_n x \cdot \sin c \lambda_n t, \quad (13)$$

где

$$\lambda_n = \sqrt{\alpha^2 + k_n^2}; \quad k_n = \frac{n\pi}{2H}, \quad (n=1, 3, 5, \dots).$$

Теперь, зная значения $\tau_1(x)$ из (11) и $\tau_2(x, t)$ из (13), найдем окончательное значение динамических сдвигающих напряжений в связях столбов:

$$\tau(x, t) = \tau_{\max}^{cm} \frac{\operatorname{sh} \alpha x}{\operatorname{sh} \alpha H} + \frac{4 k_c v_0}{\pi c} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \lambda_n} \sin k_n x \cdot \sin c \lambda_n t. \quad (14)$$

Чтобы установить картину распределения динамических нормальных напряжений $\sigma_1(x, t)$ и $\sigma_2(x, t)$ по длине столбов в любой момент времени $t > 0$ в начале определяем продольные перемещения $u_1(x, t)$ и $u_2(x, t)$ в столбах из системы (3), используя уже известное значение $\tau(x, t)$ из (14), потом, зная зависимость между напряжением и перемещением, находим:

$$\sigma_1(x, t) = \rho c \frac{\partial u_1(x, t)}{\partial t}; \quad \sigma_2(x, t) = \rho c \frac{\partial u_2(x, t)}{\partial t}. \quad (15)$$

Главное внимание уделяется определению напряжений в связях столбов, так как совместность работы столбов стены обеспечивается этими связями, и практика показывает, что во многих случаях они страдают больше. Здесь никакого критерия разрушения не устанавливается, но уровень сдвигающих напряжений в связях дает некоторые указания на вероятность разрушения. Кроме того, зная закон распределения сдвигающих напряжений в связях, легко можно установить картину напряженного состояния в столбах при динамическом действии нагрузки. Расчеты показывают, что динамический эффект от внезапного действия нагрузки всегда необходимо учитывать при проектировании крупнопанельных домов, поскольку он существенен и уже при учете первых трех форм колебаний максимальные значения статических сдвигающих напряжений могут увеличиваться на 40—60%. Эти результаты были использованы при проектировании крупнопанельных домов серии I29, разработанной Армгоспроектом.

Поступила 9.VII. 1986.

Армянский сельскохозяйственный институт

Ի. Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՀԻՄՔԻ ԵՐԿԱՅՆԱԿԻ ԱՐԻՔՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԽՈՇՈՐԱՊԱՆԵԼ ՇԵՆՔԵՐԻ ՊԱՏԵՐԻ ԼԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԴԱՇՏԻ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Հոգվածում խոշորապանել շենքերի պատերի սյուների կապերում դինամիկ կողաշարժային լարվածությունների որոշման նոր մեթոդ է առաջարկվում՝ կախված գրունտային հիմքի վրա երկայնակի ալիքների ազդեցությունից:

Դինամիկ կողաշարժային լարվածությունների որոշման համար դիֆերենցիալ հավասարումների կազմման և լուծման համար օգտագործվում են սյունների հարևան նրբաթելերի շարժման հավասարումները՝ կախված երկայնակի ալիքների լարվածությունների դինամիկ ազդեցությունից: Հաշվարկները ցույց են տալիս, որ սյուններում լարվածությունների որոշման ժամանակ մշտապես պետք է հաշվի առնել դինամիկ էֆեկտը, քանի որ այն էական նշանակություն ունի:

R. S. MINASIAN

THE GROUND FOUNDATION LONGITUDINAL WAVES INFLUENCE
ON THE LARGE—PANEL BUILDINGS WALLS
STRESS FIELD CHANGES

A b s t r a c t

A new method of determination the dynamical shear stresses in large—panel buildings walls post bonds under the influence of the ground foundation longitudinal waves is considered. For formulating and solving differential equations in dynamical shear stresses the equations of the posts adjacent fibres movements depending on the stresses longitudinal waves dynamical effect are used. The calculations show the dynamical effect to be always taken into account because of its importance.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минасян Р. С. Влияние сейсмических волн на напряжение стен крупнопанельного здания.— Изв. АН Арм ССР, Науки о Земле, 1986, № 2, с. 41—47
2. Яковлев Ю. С., Лобысев В. Л., Сайгина В. И. Некоторые практические рекомендации по оценке результирующей реакции при движении абсолютно жесткого тела на границе с упругим полупространством.— Мат. техн. совещания, МС СССР, 1970, с. 63—67.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXIX, № 4, 58—62. 1986

УДК 550.822.+552.323.551.762(479.25)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Э. М. КАРАПЕТЯН

О ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ЮРСКИХ
ОБРАЗОВАНИЙ БАССЕЙНА р. АЧАНАН
(ХАЛАДЖ) КАФАНСКОГО РАЙОНА

Систематическое изучение физических свойств юрских образований в Кафанском рудном районе проводится более 15 лет. Результаты изучения отражены в соответствующих отчетах и представлены в виде петрофизических карт и сводных разрезов.

В данной статье, на основе анализа результатов изучения физических свойств керн-на скважин (около 800 образцов керна из 15 скважин) показано различие физических свойств юрских образований правобережья и левобережья р. Ачанан (Халадж).

Результаты обработки физических свойств представлены в табл. 1, а также иллюстрируются фрагментами блок-диаграмм (рис. 1, 2, 3, 4).

Исследуемый участок занимает центральную часть Кафанской антиклинали и выполнен вулканогенными, вулканогенно-осадочными образованиями верхнего байоса и верхнего оксфорда-кимериджа. Вдоль бассейна р. Ачанан (Халадж) проходит одноименный глубинный разлом, который на значительной части совпадает с направлением течения и достаточно четко выделяется по данным аэрофотодешифрирования, гравиразведки и сейсморазведки.

Анализ представленных материалов обнаруживает различие физических свойств плотности (σ), скорости продольных волн (V_p) и магнитной восприимчивости (χ) по обе стороны р. Ачанан. Из материалов следует, что образования, развитые в пределах правобережья, характеризуются более высокими значениями σ и V_p , но относительно низкими значениями χ по сравнению с теми же образованиями левобережья. Избыточная плотность образований правобережья составляет $+0,09 \text{ г/см}^3$,