

КОМПЬЮТЕРНО-КОНЕЧНОЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Олжабаева Ж.Н., Беккожаева Ж.Н., Баймахан Р.Б.

КазГосЖенПУ, Алматы

Институт механики и машиноведения НАН Казахстана

Современное общество развивается на фоне развития инженерных сооружений различного назначения. Многие этапы связаны с проектированием инженерных сооружений различного назначения. Одним из них являются подземные сооружения.

В толщах грунта при прохождении подземных инженерных сооружений и коммуникации различного назначения встречаются самые разнообразные разрезы. Например, глины, переуплотненные с гравием, галькой, песком и т.д. в зависимости от степени связности относятся к категориям текучепластической и мягкопластической. В свое время возникла проблема обрушения свода. В практике строительства метрополитена Алматы такие слабоустойчивые грунты встречаются нередко. Например, опытный участок подходной выработки и шахтном стволе ст. "Достык" сложен галечниковым грунтом с песчаным и супесчаным заполнителем с включениями валунов и прослоями супеси; водонасыщенный; плотность до 2,22 г/куб.см, с коэффициентом пористости 0,71; модулем деформации 30 МПа; коэффициентом Пуассона 0,27; коэффициентом крепости по шкале М.М. Протоdjяконова 1,2- 1,7 [91].

По данным ОАО "Алматыметрокурылыс" требуется искусственное упрочнение неустойчивых грунтов. Здесь для сооружения перегонных тоннелей диаметром 5,5 м принят способ проходки сплошного забоя, а в станционных тоннелях и выработок аналогичного сечения способ пилоттоннеля с предварительным химическим закреплением кровли. Установлено, что для глубины заложения выработки 30-40 м максимальным безопасным давлением нагнетания инъекционных растворов являлся в свое время давление 4,0-4,5 МПа, и скорость нагнетания 5-3 л/мин. Оптимальное расстояние между соседними скважинами равнялся 1,5-2,0 м. Район трассы метрополитена повсеместно сложен маловлажными несвязными галечниковыми (рисунок 1), валуногалечниковыми (рисунок 2) грунтами.

При применении данной технологии необходимо знать напряженное состояние грунтового массива в трех положениях: начальное состояние подземной выработки, когда ее поперечное состояние полностью вскрывается; промежуточное состояние, когда в целях упрочнения массива поперек сечения выработки в глубь массива выбуриваются шпуры (скважины) которые затем заполняются цементирующим раствором; окончательное состояние, которое

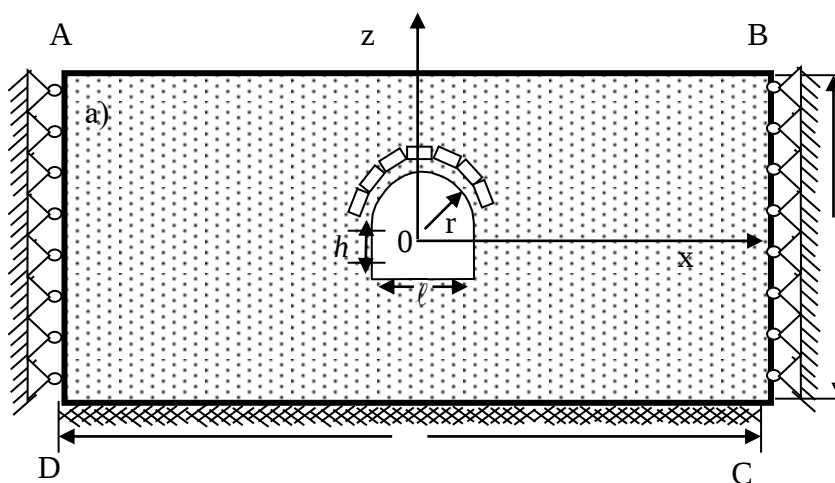


Рис.1. Подземное сооружение заложено в несвязном грунте с укреплениями сводовой части.

соответствует упрочненному положению, когда шпур (скважина) цементируется и непосредственная окрестность подземной выработки как упрочненная зона входит в совместную работу с массивом.

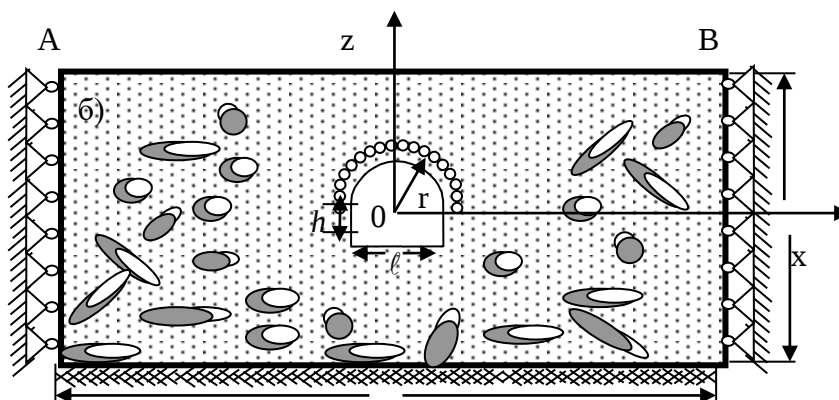


Рис 2. Тоннельная выработка в валунно-галечном грунте, укрепленные шпурами.

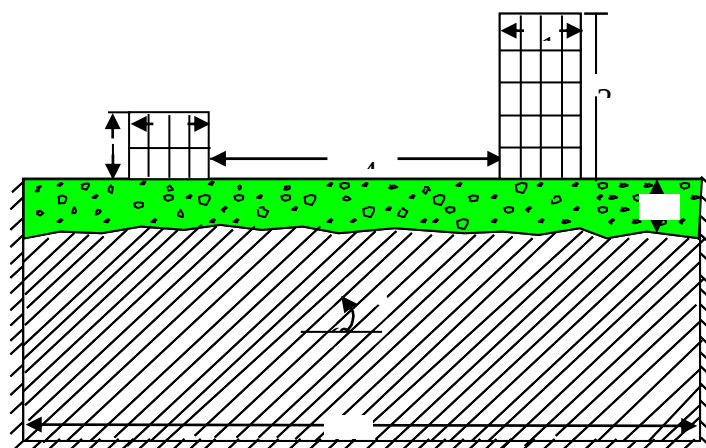


Рис 2. Наземные сооружения, построенные на валунно-галечном грунте с подстилающим скальным основанием

Нами рассматривались схемы слабосвязного массива при технологии упрочнения окрестности подземной выработки: в слабосвязном, валунно-галечном грунтах укрепленные шпурами и наземные сооружения построенные на грунте со сложным строением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймахан Р.Б. Расчет сейсмонапряженного состояния подземных сооружений в неоднородной толще методом конечных элементов. (под редакцией академика Ш.М. Айталиева) Алматы, 2002. –230 с.