

разно в качестве накопителей солнечного тепла использовать воду или смеси на ее основе (водонасыщенные грунты, пески и т.д.).

Современный специальный способ строительства «стена в грунте» позволяет изолировать большой объем грунта в массиве от влияния грунтовых вод, и создать, таким образом, большой резервуар с теплоносителем. Решение вопросов теплоизоляции и циркуляции воды в таком резервуаре, создаст новый тип подземных сооружений – накопители тепла.

На рис.1 изображена принципиальная схема подземного накопителя тепла, использующего водонасыщенный грунт в качестве теплоносителя.

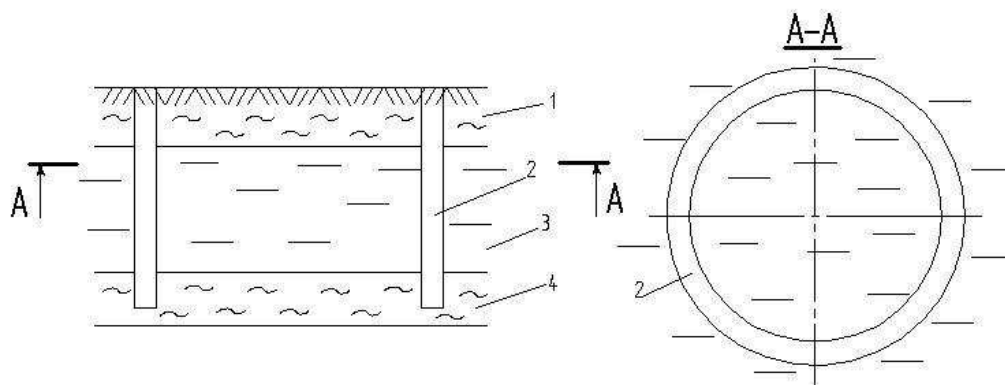


Рис.1. - Резервуар для аккумуляции тепла в водонасыщенных грунтах:
1 – верхний слой грунта; 2 – теплоизоляционная завеса; 3 – водонасыщенный грунт; 4 – слой водоупора.

Библиографический список

1. **Авезов Р.Р.** Системы солнечного тепло- и хладоснабжения / Р.Р. Авезов Р.Р., М.А. Барский-Зорин, И.М. Васильева и др. Под ред. Э.В. Сарнацкого и С.А. Чистовича. – М.: Стройиздат, 1990. – 328 с..

УДК 622.281.484:691.328

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИБРОНАБРЫЗГБЕТОННОЙ КРЕПИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

К.т.н., доц. Хоменчук О.В., студ. Неделько Я.В., ДонНТУ, г. Донецк, Украина, khomench@gmail.com

Одним из видов строительных материалов для возведения крепи горных выработок, обделок тоннелей и других подземных сооружений, который хорошо зарекомендовал себя за рубежом и в Украине, является фибробетон наносимый методом набрызга [1]. Данный вид материала значительно превосходит обычный набрызгбетон по прочности на изгиб и растяжение, по ударной вязкости и трещиностойкости, по сопротивлению динамическим нагрузкам, водонепроницаемости и долговечности, и обладает рядом достоинств набрызгбетона наряду с традиционными рамными видами крепи. Следовательно, внедрение облегченных крепей на основе фибронабрызгбетона приобретает особую актуальность. На протяжении последних 30 лет совершенствовались и разрабатывались новые виды фибр [2, 3], которые могут быть изготовлены из стали, базальтового и стекловолокна и т.д. Так как стекловолокно теряет свою прочность в щелочной среде [4], а долговечность, износостойкость и эксплуатационная пригодность базальтового волокна в настоящее время мало изучена то более подходящим материалом фибр для горных крепей является сталь.

В настоящее время сталефибронабрызгбетон в качестве крепи применяется в Украине редко. Это связано в первую очередь с отсутствием средств механизации возведения данных крепей. Так при использовании существующего оборудования и длине стальных фибр свы-

ше 35 мм в смеси образуют комки – «ежи», которые снижают однородность покрытия и эффективность использования фибр. Данный недостаток устраняется уменьшением длины фибр, что влияет на конечные характеристики крепи. Частично данная проблема была решена введением фибр непосредственно перед выходом смеси из сопла [5]. Однако длина фибр

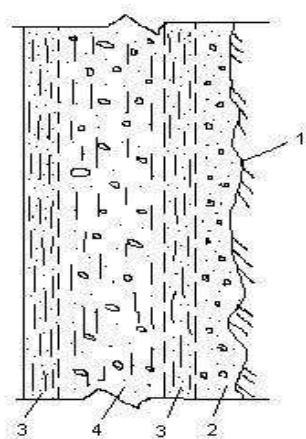


Рис. 1. - Структура сталефибробрызгбетонной крепи с эффективным расположением фибр: 1 – поверхность пород; 2 – подстилающий и выравнивающий слой; 3 – слой с максимальным содержанием фибр; 4 – внутренний слой с минимальным содержанием фибр.

стоянием между собой.

остается ограниченной диаметром трубопровода, по которому они подаются в смесь. Особенности технологии фибробетона приводит также к тому, что фибры не являются ориентированными параллельно направлению приложенного напряжения, и эффект армирования в результате этого неполный. Фибры, расположенные перпендикулярно приложенному напряжению, почти или совсем не способствуют повышению прочности композита. Кроме того, особенности технологии набрызга фибробетонной смеси приводят к потерям фибр в виде отскока, который может составлять при обычном способе нанесения 30 % и более [4]. Размер потерь может быть уменьшен примерно в 2 раза при использовании подстилающего слоя. Тем не менее, перечисленные недостатки говорят об отсутствии эффективного способа и средств введения стальных фибр в смесь.

Практика применения сталефибробрызгбетонных крепей показала, что экономически целесообразны многослойные композитные набрызгбетонные-сталефибробетонные крепи [6]. На рис. 1 показана примерная структура крепи, в которой фибры используются с максимальной эффективностью. Для получения такого расположения фибр в композите необходимо разработать принципиально новый способ введения в смесь фибр с эффективными ориентацией, размерами и рас-

Библиографический список

2. **Бернард С.** Опыт применения набрызг- и фибробетона для крепления горных выработок на шахтах Австралии / С. Бернард, В. В. Коваленко // Уголь Украины, 2011. - № 3. – С. 47-52.
3. **Tepfers R.** Fiber-reinforced concretes with a high fiber volume fraction - a look in future / Tepfers R. // Mechanics of Composite Materials, 2010. - Vol. 46, No. 3.- S. 323-330.
4. **Hummert, G.** Arten und Abmessungen von Stahlfasern für Stahlfaserspritzbeton // Berichte des Instituts für konstruktiven Ingenieurbau, Ruhr-Universität Bochum, 1984. - Heft 42. - S. 27-30.
5. **Рамачандран В.С.** и др. Цементные материалы, армированные фибрами / В.Рамачандран, Р.Фельдман, Дж.Бодуэн; Пер. с англ. Т.И.Розенберг, Ю.Б.Ратиновой; Под ред. В.Б.Ратинова // Наука о бетоне: Физ.-хим. Бетонведение - М.: Стройиздат, 1986.- С.124-149.
6. **Казакевич Э.В.** Крепление горных выработок дисперсно-армированным набрызгбетоном. / Казакевич Э.В., Ройзен В.В., Глобинок В.Б., Марцинкевич В.Г. // «Шахтное строительство», 1988. – № 6. – С. 14-16.
7. **Masson, C.** Anwendung von Stahlfaser-Spritzbeton als Ausbau in Gesteinstrecken // Glükauf, 1985. - Nr. 2. - S. 145-146.

УДК 622.232.83

РАЗВИТИЕ КОМБАЙНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК НА ШАХТЕ «БЕЛОЗЁРСКАЯ»

К.т.н., доц. Каменец В.И., студ. Шевченко С.В., ДонНТУ, г. Донецк, Украина, kamenets_v@mail.ru

Промышленные запасы коксующихся и энергетических углей на шахте составляют около 70 млн. тонн. Вскрытые - 14 млн. тонн. В настоящее время ОДО «ШахтаБелозёрская», как и всё бывшее объединение «Добропольеуголь», интегрирована в структуру ДТЭК. Глу-