

Проанализировав представленные зависимости, построенные по результатам проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

- При реконструкции объектов необходимо производить вибродинамическое обследование строительных конструкций.
- В перечень работ по обследованию должны входить теоретические и экспериментальные исследования с составлением динамических паспортов для последующей оценки технического состояния конструкций.
- Доказано, что характерные для промышленных зданий источники динамического воздействия могут существенно ухудшать эксплуатационные качества таких объектов.
- Для упрощения расчетов и проектирования при проведении реконструкции транспортных галерей поверхности горных предприятий необходимы внесения корректировок в методику расчета и проектирования. Для этого необходимо дальнейшее проведение теоретических исследований и расчетов собственных и вынужденных колебаний рассмотренных конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Справочник проектировщика "Динамический расчет сооружений на специальные воздействия" Под ред. Б.Г.Коренева, И.М.Рабиновича М.: Стройиздат. 1981. 215с.
2. Аронов Р. И. Испытание сооружений. М. Изд. Высшая школа, 1974. 187 с.
3. СН 245-71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.
4. СНиП 2.01.07-85 НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПРОГИБЫ.
5. Руководство по проектированию транспортерных галерей / Ленингр. Промстройпроект Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1979. – 104 с.

УДК 622.20.04

Логунов Д.М., асп., каф. СГМ, НГУ, г. Днепрпетровск

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНОГО ТЕРМАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Актуальность работы.

Тепло Земли является одним из наиболее перспективных источников энергии будущего. Но на сегодня им в основном пользуются частные застройщики, а не крупные компании, осуществляющие электроснабжение регионов.

Геотермальная энергия, как называют внутреннее тепло Земли, используется в качестве альтернативной энергии. Расходы на ее производство зависят от региона. В вулканических областях или регионах с горячими термальными источниками можно просто пробурить скважину к грунтовым водам. Водяной пар поднимается вверх и поступает в сеть централизованного теплоснабжения или на турбины, приводящие в действие генераторы.

Получение геотермальной энергии в настоящий момент настолько развито, что с помощью тепла Земли можно отапливать даже жилые дома. При этом геотермальные установки могут не только согреть зимой, но и охладить дома летом.

В Швеции почти 90% новых зданий отапливается с помощью скважин, из которых тепло поступает в квартиры. В Германии за последний год застройщики подали около 12 тыс. заявок на геотермальные установки, год спустя количество заявок на бурение составило уже 28,5 тыс. Небольшая теплоэлектростанция в саду около дома стоит около 20 тыс. евро.

Наиболее распространено использование тепла Земли в Исландии. Благодаря энергии, извлеченной из подземных глубин, эта страна покрывает более пятой части своих потребностей электроэнергии. Крупные проекты существуют также во французском Эльзасе, в итальянской Тоскане и Японии. Германия также поддерживает строительство геотермальных установок в Чили и Танзании в рамках технического сотрудничества. С 1954 года функционирует такая установка в Кении. Правительство страны намерено увеличить мощность данной установки в два раза, до 2 тыс. мВт.

Данная работа предполагает создание подземного термального комплекса промышленного типа, который будет вырабатывать энергию не для отдельного дома, а как минимум для жилого комплекса или поселка. В связи с тем, что Украина не относится к регионам с наличием естественных термальных вод, для получения тепла предусматривается постройка комплекса выработок на больших глубинах, соизмеримых с горизонтами глубоких шахт.

Рассматривается возможность создания термального комплекса на базе выработок отработанных угольных шахт. Это позволит сэкономить деньги на закрытии отработанных горных предприятий и положительно скажется на экологической обстановке горнодобывающих регионов.

Подземный термальный комплекс условно можно разбить на три части: выработки, служащие для отбора тепла из приконтурного массива, выработки, служащие для транспортировки теплоносителя к месту переработки, и комплекс выработок, располагающих в себе станцию по переработке тепловой энергии в электрическую. Неиспользованное тепло предполагается выдавать на поверхность и использовать для отопления производственных помещений.

Отбор тепла и перенос его к месту переработки предполагается осуществлять по принципу «теплового насоса». То есть, нагретое до температуры горных пород рабочее тело подвергается дополнительному нагреву, после чего в парообразном состоянии попадает в место переработки и,

вращая турбину, вырабатывает электроэнергию. После этого теплоноситель конденсируется и возвращается по замкнутому контуру на нижние горизонты для нагрева. Дополнительный нагрев теплоносителя, в зависимости от его свойств, производится созданием дополнительного давления либо разрежения в системе.

Цель работы – обоснование геомеханических параметров охранных целиков между выработками подземного термального комплекса, при которых обеспечивается их долговременная устойчивость и эффективный теплоотбор из окружающих пород.

Идея работы заключается в совокупном учете геомеханических параметров целиков и термодинамических параметров теплоотдачи горных пород при заложении выработок подземного термального комплекса.

Объект исследований – напряженно-деформируемое состояние породного массива в окрестности выработок глубокой шахты, охраняемых целиками.

Предмет исследований – устойчивость охранных целиков выработок подземного термального комплекса.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи:

- анализ и обобщение литературных источников по нетрадиционным возобновляемым источникам энергии, принцип работы которых основан на использовании или преобразовании тепла;
- расчет количества и интенсивности тепла, выделяемого горными породами в выработки шахт, на угольных предприятиях Украины;
- обоснование параметров работы теплоносителя в термальном комплексе;
- обоснование технологических параметров подземного термального комплекса, влияющее на выбор конфигурации расположения выработок в пространстве, обоснование их рациональной формы и размеров, выбор и расчет крепи;
- оценка напряженно-деформируемого состояния геомеханической системы «породный массив-выработка-крепь-целик» для обоснования геомеханических параметров целиков;
- совокупный анализ геомеханических и термодинамических показателей работы комплекса.

Температура горных пород увеличивается примерно на 10°C на каждые 100 метров глубины. На рабочих горизонтах глубоких шахт западного Донбасса температура окружающих пород достигает 70°C . В рамках работы предполагается рассчитать суммарное количество энергии, выделяемой горным массивом в выработку за заданную единицу времени.

Работа теплоносителя будет заключаться в отборе тепла из приконтурного массива выработки и переносе его к месту утилизации. Основным требованием, предъявляемым к рабочему телу, является высокая теплоемкость. Планируется подбор состава рабочего тела, свойства которого

будут оставаться без изменений длительное время и сохранять достаточную для заданных условий теплоемкостью.

К выработкам, служащим для отдачи тепла породного массива теплоносителю, предъявляются отдельные требования. При достаточно большой площади теплового излучения, они должны обладать высоким уровнем устойчивости, способным сохраняться в течении долгого времени. При этом пространственная конфигурация сети выработок будет проектироваться с учетом законов термодинамики, для максимально эффективного отбора тепла с минимальной площади породного массива. Основными требованиями к крепи будут являться устойчивость к коррозии, минимальная сопротивляемость движению теплоносителя и долговременная устойчивость без внешнего вмешательства.

При комплексном подходе к проектированию подземного предприятия по утилизации тепла необходимо рассмотреть геомеханическую систему «породный массив-выработка-крепь-целик». Охранные целики являются неотъемлемой частью комплекса выработок подземного термального комплекса и служат для обеспечения их долговременной устойчивости. Определение параметров их заложения и размеров является основной задачей исследований.

Расчет параметров подземного термального комплекса невозможен без совокупного анализа геомеханических и термодинамических показателей. В процессе исследований планируется увязывать данные по этим двум направлениям. То есть, необходимо обеспечить максимальный отбор тепла при минимальной площади выработок в течение максимально долгого отрезка времени с минимальным количеством ремонтно-профилактических работ.

Выводы:

Количество мировых запасов энергоносителей, с развитием технологий и активным увеличением объемов производства в разных отраслях стремительно сокращается, что порождает необходимость поиска альтернативных источников энергии.

Одним из перспективных направлений в альтернативной энергетике, получивших серьезную поддержку мирового сообщества, является использование тепла земных недр.

Определены цели, задачи, основная идея и методы исследований. Для решения поставленных задач планируется использовать комплексный подход к исследованиям, включающий в себя: обобщение и анализ литературных источников и готовых практических решений по теме работы; численное моделирование для расчета параметров сети горных выработок; комплекс экспериментов по изучению теплопроводящих и износостойчивых свойств материалов.