



сборник Пещеры

Контакты

[Сотрудники](#) [Список публикаций](#) [Места работ](#)

ГИПСЫ И АНГИДРИТЫ В ОСНОВАНИИ ПЛОТИН

Галогенные формации, в состав которых входят гипсы и ангидриты, занимают площадь около 7 млн. км² (Максимович, 1963). Они известны во всех системах (Иванов, Левицкий, 1960). На территории СССР наибольшие площадь занимают кембрийские и нижнепермские гипсоносные формации. Суммарная площадь по ярусам гипсоносных формаций по данным литолого-палеогеографических карт (1967—1969) составляет более 10 млн. км², а площадь их проекции на поверхность 5 млн. км². Они распространены в трех крупных регионах: восточноевропейском, восточносибирском и среднеазиатском.

Гидротехническое строительство в этих регионах ведется при наличии в разрезе растворимых пород, что создает условия для развития карста. После возведения плотины карст может активизироваться в результате увеличения, напоров, возрастания скорости фильтрации пресных вод из водохранилища, а также раскрытия трещин (Альберро, 1977). Неблагоприятными являются гидратация ангидрита, которая сопровождается изменением структуры и текстур пород, и формирование сульфатных вод, агрессивных к бетону.

В последние годы накоплен опыт возведения плотин на карбонатных породах (Лыкошин, 1968, 1978). М. Жинью и Р. Барбье (1961) отрицают целесообразность строительства плотин на сульфатных породах. Они приводят пример отказа от строительства многоарочной плотины в Провансе (Франция) после вскрытия гипсовых мергелей. Прекращены изыскания для плотины Риан (Франция) и в местности Альтер Штольберг (ГДР), в зону основания которых входят гипсы. В Пермской области, на р. Ирень, остановлено строительство небольшой ГЭС с напором 9 м, в оснований которой залегают гипсы (Максимович, Горбунова, 1958).

На сульфатных породах возводятся большие и малые плотины хотя нередко неудачно. Неблагоприятными являются следующие факторы.

1. Более высокая растворимость гипсов и ангидритов по сравнению с карбонатными породами.
2. Литологическая неоднородность массива — наличие в сульфатной толще пластов известняка, доломита, мергеля, каменной соли, а также разновидностей самого гипса.
3. В связи с неравномерной трещиноватостью отмечается как гидрогеологическая, так и гидрогеохимическая неоднородности. Например, в приплотинной части Камской ГЭС выделено 7 гидрохимических типов подземных вод (Маменко, 1967). Смешение вод различного состава сопровождается увеличением их агрессивности.
4. Меньшая несущая способность гипса по сравнению с известняками, что приводит к обрушению сводов даже небольших полостей.

А. Н. Джейс и А. Р. Люптон (1978) отмечает 12 примеров строительства плотин на сульфатных породах. В отечественной практике также имеются подобные примеры. Строительство таких сопровождается катастрофами, авариями или имеет благоприятный исход. На 50-метровой плотине Сент-Френсис в штате Калифорния в результате растворения гипса в породах основания произошла катастрофа и погибло 400 человек (Тецаги, 1934; Саваренский, 1939 ; Гвоздецкий, 1954).

Аварии происходили на ряде плотин. В окрестностях Базеля на р. Бирс (Швейцария) растворение пластов гипса в основании плотины привело к ее растрескиванию и оседанию (Тецаги, 1934). Значительные утечки происходили на небольших плотинах с гипсоносными породами в основании на р. Осе, приток р. Ангары (Гвоздецкий, 1954; Вологодский, 1965), в США, штатах Оахама и Нью Мексико (Брюн, 1965).

Гипсы залегают в основании плотин Сен-Лоран в Каталонии (Жинью, Барбье, 1961), Брентли в Нью Мексико, США (Бриш, Мидор, 1973).

Проблема строительства на гипсоносных породах успешно решена на Камской ГЭС. Здесь была предусмотрена противифльтрационная цементационная завеса и вертикальный глубинный дренаж. Режимные наблюдения за уровнем и химическим составом подземных вод показали, что эффективность завесы со временем уменьшилась и произошло некоторое опреснение подземных вод. В связи с этим в настоящее время производится доуплотнение цементационной завесы щавелевоалюмосиликатным раствором, обладающим высокой проникающей способностью (Воронкевич, Евдокимова, Сергеев, 1978).

Таким образом, пример Камской ГЭС показывает, что тщательные геологические исследования, режимные наблюдения и комплекс инженерно-геологических мероприятий по повышению устойчивости пород позволяет успешно эксплуатировать напорные гидротехнические сооружения в районах распространения сульфатных пород длительное время.



«Пермский государственный национальный
исследовательский университет»