

О.К.Воронков, Л.Ф.Ушакова

**ОСНОВАНИЯ ПЛОТИН
И ИХ ПРОБЛЕМЫ**

Санкт-Петербург
2018

УДК 626/627

О.К.Воронков, Л.Ф.Ушакова. **Основания плотин и их проблемы.**
СПб.: Изд-во АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева». 2017.

В книге приведена общая инженерно-геологическая характеристика скальных, дисперсных и мерзлых оснований гидротехнических сооружений. Рассмотрены неблагоприятные природные и техногенные факторы, процессы и явления, осложняющие гидротехническое строительство и эксплуатацию уже существующих сооружений.

Дано описание инженерно-геологических условий и характеристик физико-механических свойств оснований более 40 крупных ГЭС России, в том числе, Саяно-Шушенской, Красноярской, Богучанской, Зейской, Бурейской, Колымской, Вилюйских, Волжской, Жигулевской, Саратовской, Чебоксарской, Чиркейской и многих других. Анализируются существующие в настоящее время и прогнозируемые в будущем возможные осложнения и проблемы, связанные с основаниями этих ГЭС в процессе эксплуатации.

Предлагаемая книга будет полезным справочным пособием не только для инженеров-геологов, изыскателей и проектировщиков (при подборе оснований-аналогов и оценке возможных проблем, связанных с основаниями), но и для работников служб эксплуатации ГЭС, а также членов комиссий по обследованию этих гидроузлов.

Печатается по решению редакционно-издательского совета АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева».

Рецензенты:

Доктор техн. наук, профессор *С.И.Панов*
Канд. техн. наук *В.Г. Радченко*
(Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева)

ISBN 978-5-85529-194-0

© АО «Всероссийский
научно-исследовательский институт
гидротехники имени Б.Е. Веденеева», 2018

ВВЕДЕНИЕ

В период эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) природно-техногенные процессы и явления влияют (чаще всего негативно) на состояние основания. Каждое основание ГТС в значительной мере индивидуально по составу, строению и состоянию грунтов, а также по геодинамическим, гидрогеологическим и климатическим условиям. На этапе эксплуатации необходимо выявить слабые элементы основания и прогнозировать неблагоприятные процессы и явления (коротко – “проблемы”), которые влияют (или могут влиять) на работоспособное состояние ГТС. На основе такого анализа можно реализовать мероприятия по “лечению” основания. Кроме того, можно будет прогнозировать проблемы на новых гидротехнических объектах, проектируемых на основаниях-аналогах.

Предлагаемая книга содержит 4 главы.

В главе 1 приводятся общие сведения об основаниях ГТС (скальных, нескальных, мерзлых), как объектах инженерной геологии. При этом акцентировано внимание на негативные геологические факторы в основаниях плотин, опасные процессы и явления, а также сформулированы инженерно-геологические и сейсмотектонические критерии, которые необходимо принимать во внимание как с возможными осложнениями и проблемами в период эксплуатации, так и при выборе участков будущих ГЭС.

В последующих главах дан аналитический обзор состояния оснований ГЭС «РусГидро» и их проблемы: в главе II – всех крупных ГЭС мощностью $N > 1000$ МВт, в главе III – всех ГЭС мощностью $N = 100 - 1000$ МВт, в главе IV – ГЭС мощностью

$N=5-100$ МВт. Вне рамок обзора осталось большинство малых ГЭС «РусГидро».

В настоящей работе аналитический обзор по каждой ГЭС включает два раздела:

краткую характеристику инженерно-геологических условий, показателей физико-механических и фильтрационных свойств пород оснований; этот раздел носит краткий справочный характер, где мы отказались от изложения вспомогательной информации (изученность, климат, растительность, гидрография и др.). Для более детального ознакомления мы рекомендуем обращаться к литературным и фондовым источникам, указанным в списках литературы;

более подробный *анализ инженерно-геологических проблем* (существующих в настоящее время и прогнозируемых в будущем), связанных с основаниями и береговыми примыканиями, в период эксплуатации ГЭС.

Для удобства пользователя список использованных источников с их нумерацией, таблицы характеристик свойств и рисунки даны применительно к каждому объекту (ГЭС) в отдельности.

При обсуждении проблемных вопросов, связанных с возможным нарушением работоспособности основания, нами рассмотрены негативные для состояния конкретного объекта естественные и техногенные геодинамические и инженерно-геологические процессы и явления: землетрясения, оползни, обвалы, осыпи, сели, эрозия, карст, сосредоточенная фильтрация в основании и береговых примыканиях, суффозия, непроектные осадки, смещения, потеря устойчивости, размыв основания и переработка берегов, недопустимые изменения химического состава подземных вод, промерзание и оттаивание грунтов, пучение, термокарст и другие.

Вместе с тем, мы не рассматриваем процессы, являющиеся следствием, во-первых, террористических актов, военных действий, саботажа, а во-вторых, — ошибок проектирования, что может быть темой специальной работы.

Необходимо отметить, что в материалах международных конгрессов по большим плотинам проблемы оснований фактически сводятся к трем темам: а) карст; б) закрепление трещи-

новатого скального массива с учетом его горной геометрии; в) русловой и береговой аллювий (состав отложений, их мощность и водопроницаемость).

Институтом «Гидропроект» в период 1959 – 1994 гг. выпускались очень полезные и содержательные сборники “Геология и плотины”, в которых рассмотрены инженерно-геологические условия строительства ряда ГЭС в СССР (в настоящее время эти ГЭС принадлежат различным собственникам). К сожалению, число выпусков ограничилось тринадцатью, а с учетом малого тиража, они уже сейчас стали библиографической редкостью. Наличие в них сведений об основаниях ряда ГЭС, входящих в состав «РусГидро», значительно облегчило нашу работу. В современных справочниках (Большие плотины России, Википедия и др.) приводятся сведения о сооружениях ГЭС, но ничего не говорится о строении и свойствах оснований.

Возможно, что из-за доступной ограниченной информации геологический обзор некоторых объектов (например, в гл.4) получился неполным. Поэтому мы будем благодарны специалистам за возможные замечания и дополнения.

Нам представляется, что предлагаемая книга будет полезным справочным пособием не только для инженеров-геологов, изыскателей и проектировщиков (при подборе оснований-аналогов и оценке возможных проблем, связанных с основаниями), но и для работников служб эксплуатации ГЭС «РусГидро», а также членов комиссий по обследованию этих гидроузлов.

Авторы благодарят рецензентов – профессора, доктора техн. наук *С.И.Панова* и канд.техн.наук *В.Г.Радченко*. Свою искреннюю признательность авторы выражают редактору книги *Т.С. Артюхиной* и сотрудникам редакционно-издательской группы.

Авторы