

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Дидиянц А. А.,

научный руководитель канд. техн. наук Кисляков В.Е.

Сибирский федеральный университет,

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

Проведены исследования в области проектирования гидротехнических сооружений, проработаны основные способы обоснования их параметров, выполнены наглядные модели с помощью 3D-моделирования в среде AutoCAD, проанализированы результаты расчетов.

Анализ состояния и развития минерально-сырьевой базы страны за последние 10 лет свидетельствует о глубоком кризисе в горнодобывающей отрасли. Это проявляется в уменьшении доли России в добыче полезных ископаемых в период перехода к рыночной экономике, критическая ситуация с воспроизводством (разведка, доразведка) запасов полезных ископаемых, падение внутреннего потребления сырья и рост экспорта и др. Хотя известно, что запасы недр не беспредельны, качество и доступность их уменьшаются по мере нерационального потребления и, следовательно, снижается экономическая эффективность, а доля неиспользованной части добытого из недр сырья постоянно растет.

В выводе горнодобывающей отрасли из кризиса, увеличении объемов и качества добычи и переработки сырья и как следствие, повышении экономической эффективности использования полиметаллических рудных месторождений полезных ископаемых, необходимо выделить важность грамотного построения процесса проектирования гидротехнических сооружений на горно-обогачительных комбинатах.

Проектирование гидротехнических сооружений очень объемный, кропотливый и ответственный процесс, опирающийся на естественные науки, большой объем нормативной документации, профессионализм и творчество исполнителей. От правильности принятых решений на стадии проектирования зависят прибыльность предприятия, сроки строительства, безопасность окружающих населенных пунктов и других близлежащих объектов.

Гидротехническими сооружениями называются инженерные сооружения, построенные для решения тех или иных водохозяйственных задач, охватывающие вопросы использования водных ресурсов, их охраны и борьбы с вредным воздействием.

В отличие от других инженерных сооружений размеры, компоновка, типы отдельных частей и т.п. гидротехнического сооружения существенно зависят от местных условий: топографии местности, гидрологических условий, геологического строения основания и т.д. В связи с этим относительно крупные гидросооружения всегда оригинальны, не поддаются стандартизации и имеют свою индивидуальность.

В проектах наиболее крупных сооружений гидроузлов последовательно решается комплекс вопросов по обоснованию необходимости, экономической целесообразности и технической возможности строительства, также необходимо в достаточной мере обосновать параметры сооружения с привязкой к конкретным условиям (топографическим, гидрологическим, инженерно-геологическим, биологическим и др.).

При проектировании конструкций гидротехнических сооружений необходимо обеспечить их надежность, возможность наиболее полного и комплексного использования местных строительных материалов и других ресурсов, сокращение сроков строительства, унификацию отдельных элементов и архитектурную привлекательность сооружения в целом.

Основными этапами проектирования гидротехнических сооружений являются: конструирование и расчет. Конструирование – как базовый и наиболее трудный этап проектирования включает несколько процедур: начиная с выбора типа сооружения, составления его схемы (эскиза), и заканчивая разработкой отдельных деталей. Оно должно быть наиболее простым и удобным для возведения и эксплуатации гидроузла при минимальных затратах.

На следующем этапе по выбранным конструктивным решениям сооружения выполняют необходимые гидравлические и статические расчеты, в результате которых определяют его размеры и уточняют компоновку всего проектируемого объекта.

Обоснование параметров и принятых проектных и инженерных решений выполняется на основе целенаправленного подбора и проработки нормативной документации и учебно-методической литературы: ГОСТ, СНиП, ВСН и др.

В основу данной работы положено полиметаллическое месторождение полезных ископаемых Кызыл-таштыгское, которое находится в центральной части хребта Обручева, в 200 км на северо-восток от столицы Республики Тыва г. Кызыла, территориально принадлежащая Тоджинскому району.

При выходе на проектную мощность, добыча руды открытым и подземным способом составит 1 млн. тонн руды в год, срок отработки месторождения 20 лет.

Компоновка данного гидроузла включает в себя: выбор класса сооружения, створа плотины и типа плотины.

Проектируемый в данной работе гидроузел с плотиной из грунтовых материалов служит для решения следующих технических задач горного предприятия:

- бесперебойное обеспечение технологических процессов технической водой;
- складирование отходов извлечения полезных компонентов из горной породы (хвостов);
- предотвращение загрязнения окружающей среды вредными веществами.

При проектировании гидроузлов выделяют постоянные и временные гидротехнические сооружения. Из группы постоянных сооружений выделяют основные и второстепенные. Постоянные гидротехнические сооружения подразделяют на классы. От класса сооружения зависят состав и объемы изыскательских и проектных работ, коэффициенты запасов при расчетах сооружений, значения сбросных расходов, характеристики используемых при строительстве материалов, так же учитываются ущербы народному хозяйству от аварий или нарушений эксплуатации сооружений.

Хвостохранилище по местоположению – овражного типа, по способу заполнения – наливное.

Емкость хвостохранилища образована ограждающей дамбой.

Площадь хвостохранилища на конец эксплуатации составит 526,0 тыс.м², емкость – 9180,0 тыс.м³.

В соответствии с п.6 таблицы Б.1 СНиП 33-01-2003, хвостохранилище будет относиться ко II классу капитальности.

Основное тело дамбы отсыпается из скальных вскрышных пород на подготовленное основание. Грунты в основании дамбы и по чаше хвостохранилища представлены суглинками коричневыми слабопроницаемыми мощностью 1,4-2,5 м (слой 2) и сланцами глинистыми (слой 3). Коэффициент фильтрации суглинка средний 0,00075 м/сут, сланцев 0,00605 м/сут.

После снятия растительного слоя по чаше хвостохранилища, ложе чаши хвостохранилища уплотняется дорожными катками. Снятый ПРС складировается за пределами заполнения чаши на последний год эксплуатации.

Для предотвращения фильтрации через тело дамбы устраивается экран из суглинка.

Укладка грунтов в тело дамбы послойно (мощность слоя 0,8-1 м) с уплотнением дорожными катками до плотности естественного грунта. Схему возведения дамбы см. рисунок 1.

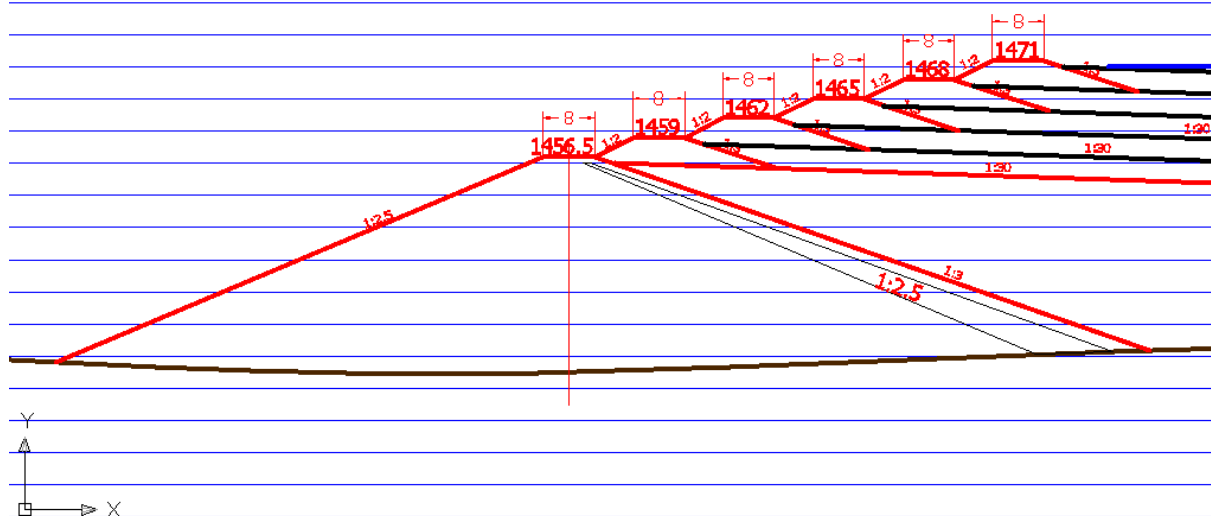


Рисунок 1 – Поперечный разрез ограждающей дамы.

На этот профиль наносятся: проектный гребень плотины, контур подошвы плотины и противофильтрационные устройства в основании, водопропускные сооружения. На части профиля выше подошвы плотины с левой стороны от оси русла условно показывается вид плотины со стороны верхнего бьефа (уровни ФПУ, НПУ, УМО, нижняя граница основного крепления откоса), а с правой стороны - вид плотины с нижнего бьефа (уровни воды при пропуске поверочного расхода и полезных попусков, бермы на низовом откосе при их наличии, границу крепления низового откоса от волновых воздействий нижнего бьефа).

Для предотвращения размыва суглинистого экрана на верховом откосе дамбы производится укладка дополнительного слоя из щебенистого грунта вскрыши карьера мощностью 0,8-1,0 м.

Параметры ограждающей дамбы:

- высота – 48,5 м;
- ширина по гребню – 8 м;
- заложение откосов: низового – 1:2,5; верхового – 1:3;
- длина пионерной дамбы – 445,0 м;
- длина последнего яруса дамбы обвалования – 500,0 м

Отсыпка площадки дамбы выполняется до отметки 1456,3 с учетом осадки дамбы на 30 см.

Дамбочки обвалования также отсыпаются из вскрышных грунтов и суглинка. Общая ширина гребня дамбочек обвалования 8 м, высота 3,0 м, заложение откосов верхового 1:3, низового 1:2,0. Намыв очередного яруса отвальными хвостами производится в теплое время года. Распределительный пульповод перекаладывается на каждый ярус дамбочек обвалования.

Необходимо отметить, что применение современных программных продуктов с возможностью 3D-моделирования (в данном случае среда AutoCAD) дает возможность прогнозировать различные процессы и ситуации при проектировании, а так же: принимать грамотное, взвешенное решение о выборе способов ведения работ, наглядно просматривать модели гидротехнических сооружений, рассчитывать их параметры, автоматизировать систему проектирования. Тем самым сокращается количество ошибок,

возможных нерациональных решений, повышается уровень анализа запасов того или иного минерального сырья (см. рисунок 2 – Общий вид проектируемой дамбы).

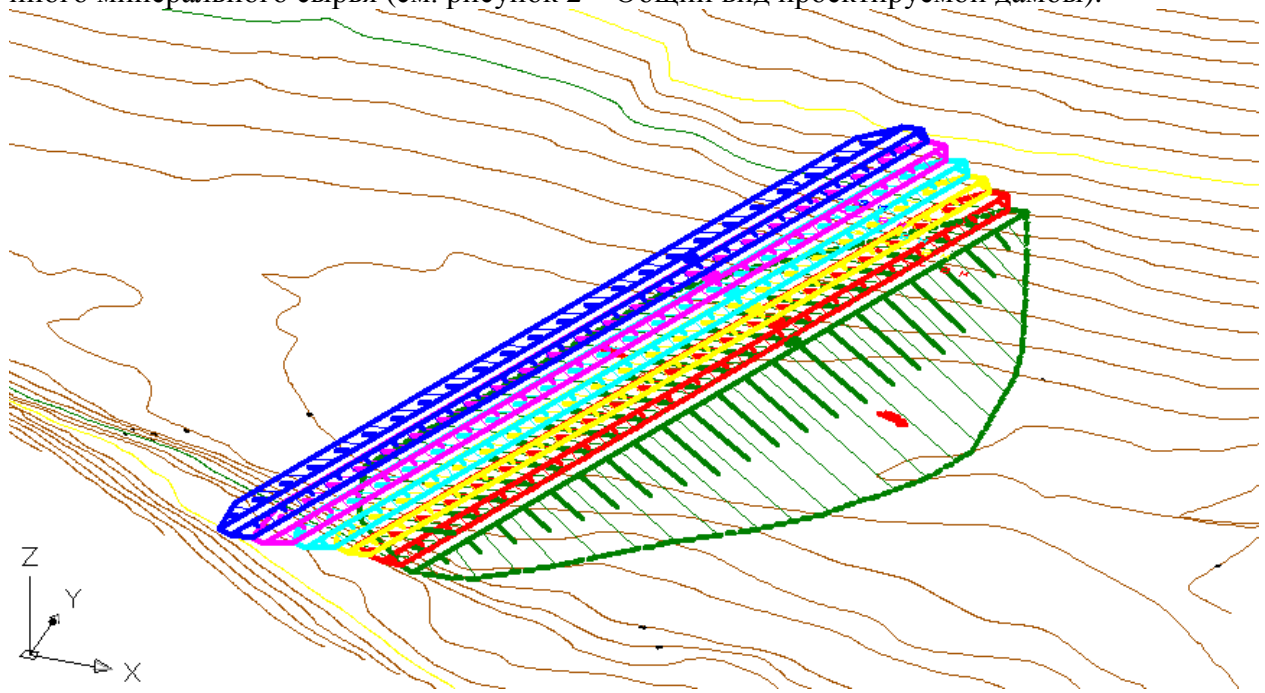


Рисунок 2 – Общий вид проектируемой дамбы.

Список используемой литературы

1. Лапшенков В.С. Курсовое и дипломное проектирование на гидротехнических сооружениях, Москва, Агротехиздат, 1989 г.
2. Алгебраистова Н.К. Технология обогащения руд цветных металлов. Красноярск, ИПК СФУ, 2009 г.