

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

УДК 626.814

Ф. А. Гаппаров

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент,
Республика Узбекистан

Д. В. Назаралиев

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

РАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕЖИМ НАПОЛНЕНИЯ И СРАБОТКИ ВОДОХРАНИЛИЩ

В работе изучается вопрос установления рационального режима наполнения и сработки водохранилища. Предложен метод составления графика наполнения и сработки водохранилища в различные по водности годы с минимальными холостыми сбросами в многоводные годы и наименьшими потерями в маловодные годы.

Ключевые слова: водохранилище, река, многоводные и маловодные годы, объем стока, водный баланс, диспетчерский график, подача воды, расход.

Одним из главных вопросов эксплуатации водохранилищ, определяющих его судьбу и сохранность сооружений, возможность эффективного использования речного стока, является вопрос установления оптимального режима наполнения и сработки водохранилища.

Режим работы водохранилища устанавливается при помощи диспетчерских графиков. Диспетчерский график должен содержать противоперебойную линию, восходящая ветвь которой служит линией ограничения наполнения водохранилища в многоводных условиях, линию ограниченных подач в маловодных условиях, а также линию наполнения и сработки водохранилища [1, 2].

Эти линии строятся в начале года после получения прогноза объема стока за год по реке и с учетом объема наполнения водохранилища в начале года. Для этого необходимо иметь график внутригодового распределения стока по реке, график гарантированных подач воды потребителям и данные о составляющих водного баланса.

Сначала изучается сток реки по натурным гидрологическим данным за последние 15–30 лет и определяются маловодные, средневодные и многоводные годы. Затем определяются декадные составляющие водного баланса. Анализируя собранные материалы, составляют рациональный режим наполнения и сработки водохранилища – диспетчерский график [3].

Линии ограничения наполнения водохранилища. Для определения ординат линии ограничения наполнения водохранилища надо иметь наблюденные декадные приходные и расходные составляющие водного баланса. На основании этих материалов ординаты линии ограничения наполнения водохранилища определяются по формуле:

$$W_j^n = W_{\text{НПУ}} - S_{\text{макс}} + \sum_{i=j}^j (A \sum K - \sum Ч),$$

где W_j^n – объем водохранилища в конце декады по линии ограничения наполнения, млн м³;

$j = 1, 2, 3, \dots, 36$ (декады);

$W_{\text{НПУ}}$ – объем водохранилища при НПУ, млн м³;

$S_{\text{макс}} = \sum_{i=1}^k (A \sum K - \sum Ч)$ – максимальные значения объема воды в течение года, млн м³;

k – декада, в которой сумма достигает максимального значения;

$$A = \frac{W_0}{\bar{W}_k};$$

W_0 – прогнозируемый годовой объем стока в расчетном году, млн м³;

$\bar{W}_k$ – среднегодовое количество стока, млн м³;

$\sum K$ – сумма среднедекадных составляющих приходных объемов воды, млн м³;

$\sum Ч$ – сумма среднедекадных расходных составляющих, млн м³.

Линии ограничения подачи воды. Для рационального использования воды из водохранилища в вегетационные периоды маловодных лет необходимо найти положение линии ограничения подачи воды. Ординаты линии ограничения подачи воды из водохранилища определяются по формуле:

$$W_j^p = W_0 - S_{\min} + \sum_{i=1}^j (A \sum K - \sum Ч),$$

где W_j^p – объем водохранилища в конце декады по линии ограничения подачи воды, млн м³;

$j = 1, 2, 3, \dots, 36$ (декады);

W_0 – мертвый объем водохранилища, млн м³;

$S_{\min} = \sum_{i=1}^k (A \sum K - \sum Ч)$ – минимальные значения объема воды в течение года, млн м³;

k – декада, в которой сумма достигает максимального значения.

Линия ограничения наполнения водохранилища служит для регулирования сработки водохранилища таким образом, чтобы в период паводка избежать аварийной ситуации при переполнении водохранилища.

Линия ограниченных подач воды служит для регулирования сработки в маловодных условиях таким образом, чтобы не оставить потребителей совсем без воды, а распределить ограниченные подачи в течение года с наименьшими экономическими потерями, если сток в водохранилище недостаточен для обеспечения гарантированных подач.

Учитывая, что наполнение водохранилища в начале года может отличаться по годам, как и сток в водохранилище по реке, а также могут изменяться объемы воды, подаваемой потребителям, диспетчерский график надо составлять в начале года на расчетный год.

Максимальный расход паводка надо учитывать при определении положения ограничения наполнения вблизи НПУ в период пика паводка, так как в это время неизбежным будет переполнение водохранилища, если катастрофический сброс по каким-либо причинам не сможет сбрасывать воду расходом стока. Поэтому наполнение водохранилища следует сдвигать до времени, когда после пика паводка расход начинает уменьшаться.

Для удобства практического использования диспетчерского графика ординаты его линий надо выразить в отметках уровня воды в водохранилище, для чего следует воспользоваться кривой зависимости объема водохранилища от отметки уровня в нем.

Наполнение и сработка водохранилища осуществляются согласно диспетчерскому графику. При этом уровень воды в водохранилище всегда должен находиться между линиями ограничения наполнения и подачи воды, отраженными на диспетчерском графике.

Построенный в начале года диспетчерский график, отражающий все внутригодовые изменения стока и начальный объем водохранилища к началу года, создает усло-

вия для рационального использования воды и гарантированного обеспечения всех потребителей нужным ее количеством.

Вывод. На основе наблюдаемых декадных приходных и расходных составляющих водного баланса имеется возможность научно обоснованно определять ординаты линии ограничения подачи воды из водохранилища в вегетационный период.

Список использованных источников

1 Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с.

2 Крицкий, С. Н. Гидрологические основы управления речным стоком / С. Н. Крицкий, М. Ф. Менкель. – М.: Наука, 1981. – 256 с.

3 Белесков, Б. И. Наполнение и сработка водохранилищ в маловодных условиях / Б. И. Белесков, А. Х. Садыков, Ф. А. Гаппаров // Мелиорация и водное хозяйство: сб. науч. тр. / САНИИРИ. – Ташкент, 1997. – С. 130–133.

УДК 626/627

Д. Т. Палуанов

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент,
Республика Узбекистан

У. Э. Бобокулов

Ташкентский государственный технический университет, Ташкент,
Республика Узбекистан

ПРОЦЕССЫ УВЛАЖНЕНИЯ В ТЕЛЕ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН И ИХ ОСНОВАНИЯХ

Целью исследований является изучение процессов увлажнения в теле грунтовых плотин и в их основаниях. В связи, с чем были проведены следующие исследования: изучение процессов увлажнения грунта в теле грунтовых плотин с водонепроницаемым основанием и увлажнения грунта основания водонепроницаемой глухой плотины. Определено поле увлажнения тела плотины, согласно которому неравномерно изменяются физико-механические параметры увлажненного грунта. Показано распределение увлажнения по сечению плотины через определенные промежутки времени после заполнения верхнего бьефа. Определяя физико-механические параметры увлажненного грунта в области плывуна, получили деформированное состояние и соответствующее ему распределение изолиний вертикальных смещений.

Ключевые слова: увлажнение, грунтовая плотина, основание, напряженно-деформационное состояние, грунт, разжижение песков, плывун, изолиния, влажность.

Данная работа подготовлена в рамках молодежного проекта «Критерии для оценки безопасности основания низконапорных плотин с учетом влияния динамических воздействий» [1].

Процессы увлажнения грунта в теле грунтовых плотин и в их основаниях, особенно неравномерные, являются фактором, существенно влияющим на напряженно-деформированное состояние и сейсмостойкость сооружений, вызывающим их неравномерную осадку, деформации и повреждения. Поэтому учет неравномерного увлажнения грунта в результате фильтрации через тело плотины и ее основание и трансформации при этом ее напряженно-деформированного состояния представляется важной и актуальной задачей.

Перед проведением исследований поставлены следующие условия: изучение процессов увлажнения грунта в теле грунтовых плотин с водонепроницаемым основанием и увлажнения грунта основания водонепроницаемой глухой плотины. Обе задачи решают-