

Конспект лекций

Лекция №5. ВОДОХРАНИЛИЩА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

План:

- 1. Понятие, и классификация водохранилищ.**
- 2. Основные сведения о водохранилищах Республики Беларусь.**
- 3. Качество воды в водохранилищах Республики Беларусь.**

1. Понятие, и классификация водохранилищ

Согласно принятой классификации водных объектов, водохранилище – это искусственный водоем с полным объемом воды более 1 млн. м³, созданный с целью хранения воды и регулирования стока.

Необходимость создания водохранилищ обуславливается внутригодовой, а также территориальной неравномерностью распределения стока рек.

В основу типизации водохранилищ может быть положен признак генезиса, указывающий на способ их образования. По способу образования водохранилища делятся на три основные группы: русловые, наливные и озерные.

В долинах естественных водотоков русловые водохранилища создаются при помощи водоподпорных сооружений, в основном путем возведения плотины.

Наливные водохранилища устраивают на ограждаемых дамбами участках местности и наполняют водой путем перекачки ее насосными станциями из внешних источников. Такие водохранилища часто создают для аккумуляции стока с осушительных систем.

В озерных водохранилищах, создаваемых путем обвалования естественных озер, при относительно малых подпорах могут накапливаться значительные объемы воды. Для таких водохранилищ характерны небольшие площади вновь затопляемых земель на единицу объема и напора.

Использование водохранилищ осуществляется в соответствии с Правилами эксплуатации, которые разрабатываются для каждого водохранилища.

Среди показателей, характеризующих размеры водохранилищ, наиболее важны объем и площадь водного зеркала, поскольку именно этими параметрами определяется в значительной степени их воздействие на окружающую среду.

По морфометрическим характеристикам водохранилища подразделяются на малые (объемом – менее 10 млн. м³, площадью зеркала – менее 3 км²), небольшие (10–100 млн. м³, 3–25 км²) и средние (100–500 млн. м³, 25–100 км²).

Согласно данной классификации в Республике Беларусь в основном водохранилища относятся к малым и небольшим.

По характеру регулирования стока различают водохранилища многолетнего, сезонного (годового), месячного, недельного и суточного регулирования.

Многолетнее регулирование стока преследует цель задержать сток многоводных лет для использования его в маловодные годы. Сезонное регулирование направлено на аккумуляцию в водохранилище стока многоводных периодов (половодья, дождевых паводков и т.п.) для использования в маловодные сезоны года. Сезонное регулирование стока осуществляют почти все водохранилища, предназначенные для водоснабжения, энергетики. Месячное, недельное и суточное регулирование стока может осуществляться практически всеми водохранилищами.

Создание водохранилищ и регулирование ими стока значительно преобразует естественный гидрологический режим реки, что влечет за собой изменение других природных процессов. Изменяется микроклимат, повышается влажность и уровень грунтовых вод. Выше створа плотины может наблюдаться подтопление и заиление земель, заиление русла реки и чаши водохранилища, зарастание мелководий, переработка берегов волнами. Ниже водохранилища могут изменяться условия паводкового затопления поймы, усиливаться деформации русла реки и устьевых участков притоков, впадающих в реку непосредственно ниже плотины.

При использовании водных ресурсов водохранилищ среди отраслей хозяйства выделяется одна ведущая отрасль, определяющая в основном технико-экономические условия эксплуатации водохранилищ. Исходя из этого, все водохранилища по их назначению можно сгруппировать в 5 основных классов:

1. Водоохранилища, созданные для водоснабжения населения, коммунального хозяйства и промышленности.
2. Водоохранилища сельскохозяйственного назначения.
3. Водоохранилища ГЭС.
4. Рыбохозяйственные водохранилища.
5. Рекреационные.

2. Основные сведения о водохранилищах Республики Беларусь

Для Республики Беларусь характерно, что водохранилища в основном располагаются не на главных реках (Днепр, Неман, Западный Буг, Западная Двина), а на притоках первого-третьего порядка.

В настоящее время водохранилищный фонд республики насчитывает 144 водохранилища, объемом свыше 1 млн. м³. Суммарная площадь их водного зеркала – 834 км², полный объем – 3,1 км³, полезный – 1,27 км³.

Среди земель, затопленных водохранилищами, 10% приходится на

пахотные угодья, сенокосы занимают порядка – 40% лес – 25%, кустарник–15%, торфоразработки и болота – 3 %, приусадебные участки – 7 %.

Большинство созданных водохранилищ (50 % их общего числа) – водохранилища руслового типа.

В 70-е годы активно строились наливные водохранилища, особенно много их сосредоточено в южной части Республики Беларусь: в Брестской и Гомельской областях.

Большинство созданных в Республике Беларусь наливных водохранилищ предназначалось для орошения и увлажнения земель.

В северной части республики широко представлены водохранилища озерного типа. Имеются также озерно-наливные водохранилища. Ложем водохранилища в этом случае является озерная котловина. К таким водохранилищам относятся, например такие как, Погост, Луковское, Гоща.

По видам регулирования стока преобладают водохранилища с сезонным регулированием, кроме них имеются водохранилища с суточным и недельным регулированием.

Объем регулирования стока водохранилищами составляет 2 % поверхностного стока.

Наибольшее количество водохранилищ создано в бассейне Днепра. Здесь выделяются два водохранилища объемом более 50 млн. м³ каждое – Заславское и Чигиринское. На их долю приходится 30 % полезного и 45 % полного объема всей регулирующей емкости водохранилищ бассейна Днепра.

Регулирование стока в Белорусском Полесье осуществляется более 50 водохранилищами. Из-за равнинного рельефа возможности создания больших регулирующих емкостей отсутствуют. Наибольшее количество водохранилищ расположено в верховьях притоков Припяти, причем наиболее крупные из них Краснослободское, Солигорское, Локтыши и Селец, в которых сосредоточено свыше 50 % полного объема водохранилищного фонда в бассейне р. Припять.

Полный объем водохранилищ в бассейне р. Зап. Двина составляет 1,67 км³.

Наиболее крупным в Республике Беларусь является Вилейское водохранилище, расположенное в бассейн р. Неман, объем которого составляет 85 % всей регулирующей емкости водохранилищ в бассейне.

Наименьший процент регулирования стока водохранилищами в бассейне р. Зап. Буг – 1,3% .

В настоящее время основным источником водоснабжения из поверхностных водных объектов является Вилейско–Минская водная система, включающая 8 водохранилищ с площадью водного зеркала 114 км², полезным объемом около 300 млн. м³. К главным объектам Вилейско-

Минской водной системы относится Вилейское водохранилище, к дополнительным – Криницы, Дрозды, Резервное, Заславское.

Для целей водоснабжения Солигорских калийных комбинатов используется Солигорское водохранилище.

Водоохранилища Ольховское и Миничи предназначены для промышленного водоснабжения картонной фабрики в Гродненской области и хлопчато-бумажного комбината в г. Барановичи.

В современных условиях водохранилища, основное назначение которых – водоснабжение, позволяют без ограничений выполнить свое назначение – даже имеется резерв 50–60 млн. м³ для увеличения забора воды из них.

Сельскохозяйственные водохранилища созданы для обеспечения потребностей орошения и увлажнения. Суммарная их площадь 136,5 км², полезный объем 297,2 млн. м³. В основном это наливные водохранилища.

Количество используемой в отдельные годы воды составляло 66 млн. м³, или 22 % полезного объема водохранилищ, созданных для сельскохозяйственных целей.

Использование водохранилищ для целей гидроэнергетики характерно для послевоенного времени. Тогда было создано порядка 180 малых гидроэлектростанций, генерировавших ежегодно до 88 млн. кВт·час электроэнергии и обеспечивавших 20 % потребностей сельскохозяйственного комплекса. В конце 60-х годов малые гидроэлектростанции стали закрываться и демонтироваться. К началу 90-х в республике осталось действовать шесть гидроэлектростанций. Изменение энергетических условий на современном этапе повлекло за собой необходимость возрождения малой энергетики. В настоящее время на водохранилищах действует 18 малых гидроэлектростанций, суммарная установленная мощность которых составляет 9,945 тыс. кВт. Наиболее крупными из них являются: Осиповичская, установленной мощностью 2,175 тыс. кВт, Вилейская – 1,63 тыс. кВт, Чигиринская – 1,5 тыс. кВт.

Развитие рыбного хозяйства в водохранилищах имеет специфические особенности, обусловленные переменным уровнем режимом, влияние которого сказывается на нересте, зимовке и кормовой базе рыбы. В целом водохранилища имеют важное значение для рыбных ресурсов. В частности, водохранилища создают условия для организации новых прогрессивных форм ведения рыбного хозяйства с формированием высокопродуктивных рыбных стад.

Согласно проектным данным в республике для рыборазведения планировалось использовать порядка 80 водохранилищ. В настоящее время промысловый лов рыбы осуществляется на водохранилищах Селец, Светлогорское, Тышковичи, Миничи, Велута, Михайловское, Белин-Осовцы, Ореховское, Вилейское, Петровичское, Любанское, Лошанское, Левки, Осиповичское, Тетеринское, Чигиринское, Гомельское.

Промысловое значение на водохранилищах имеют такие виды рыб: лещ, плотва, карась, щука, окунь. Среднегодовая рыбопродуктивность на облавливаемую площадь колеблется в пределах 8–10 кг/га.

Водоохранилища широко используются как для кратковременного, так и для длительного отдыха. При кратковременном отдыхе наибольшую нагрузку несут водохранилища, находящиеся в пределах часовой доступности от крупных населенных пунктов.

Первым водохранилищем, построенным для целей рекреации, было Комсомольское озеро в г. Минск. В послевоенный период были построены водохранилища Вяча и Волчковическое. Кроме них для целей отдыха стали использоваться водохранилища Гать, Заславское, Кутовщинское, Рачунское, Яновское.

В настоящее время на водохранилищах расположено более 50 учреждений отдыха.

Анализ использования водохранилищного фонда Республики Беларусь показывает, что их ресурсы, особенно рекреационный потенциал, используются недостаточно.

В целях интенсификации использования водохранилищ для рекреации представляется необходимым провести расчет рекреационной нагрузки для различных видов водной рекреации, обеспечивающую сохранение экологического состояния водохранилищ и разработать новые правила эксплуатации водохранилищ, обеспечивающих их комплексное использование.

3. Качество воды в водохранилищах Республики Беларусь

Наблюдения за качеством воды осуществляются на следующих водохранилищах: Солигорское (3 пункта отбора проб), Любанское, Краснослободское, Локтыши, Оси-повичское (3 пункта отбора проб), оз. Комсомольское, Заславское, Дрозды, Вилейское (2 пункта отбора проб), Лепельское (3 пункта отбора проб), Лукомское (3 пункта отбора проб). Всего существует 20 пунктов наблюдений за качественными характеристиками водных ресурсов водохранилищ.

Качество водных ресурсов водохранилищ на современный уровень приводится по показателям общих требований к составу и свойствам воды и вредным веществам.

Общие требования к составу и свойствам воды водохранилищ включают следующие показатели: взвешенные вещества, плавающие примеси, запахи и привкусы, окраска, температура, реакция среды (рН), минеральный состав (плотный остаток, хлориды, сульфаты), растворенный кислород, биохимическая потребность в кислороде (БПК), коли-индекс, возбудители заболеваний.

Вредные вещества нормируются по их ПДК в воде водохранилищ, предназначенных для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и

рыбохозяйственного использования.

При зарегулировании стока рек солевой состав воды почти не изменяется.

Сезонные изменения минерализации и химического состава водохранилищ в естественных условиях, как правило, обусловлены притоком речных вод.

В результате аккумуляции в водохранилищах талой слабоминерализованной воды и смешения ее с поступающей в них в последующие сезоны года более минерализованной речной воды, происходило незначительное изменение годовой амплитуды колебания минерализации и концентрации отдельных ионов. Минимальная минерализация воды (58,8–409,4 мг/дм³) наблюдается в период весеннего половодья (апрель, май). В летний период она повышается (159–438,2 мг/дм³) и своих максимальных значений (159–581,3 мг/дм³) она достигает в зимний и ранний весенний предпаводковый период.

В течение года и по сезонам в соответствии с изменением общей минерализации воды изменяется и концентрация главных ионов.

На формирование газового режима водохранилищ оказывают влияние различные факторы, связанные с их гидрологическим режимом, биоэнергетическими процессами, происходящими в водоемах, режимом работы водохранилищ, хозяйственной деятельностью человека и др.

Перечисленные факторы с различной степенью воздействуют на содержание в воде водохранилищ самого основного компонента водных экосистем – растворенного кислорода.

Максимальное содержание кислорода в водных массах водохранилищ приходится на осенний период, когда происходит интенсивное волновое перемешивание с одновременным уменьшением температуры воды. В ледоставный период содержание растворенного кислорода уменьшается. Весной его содержание снова возрастает, а летом снижается в связи с повышением температуры воды и большим расходом его на окислительные процессы в водоемах.

Содержание углекислого газа в воде водохранилищ в зависимости от сезона года, а также от интенсивности биохимических процессов, проходящих в водных массах и в донных отложениях, изменяется в пределах 0–38,6 мг/дм³ и изменяется по сезонам года.

С изменением концентрации углекислого газа изменяется в течение года и реакция среды (рН). Минимальные значения рН наблюдаются зимой (7,08), максимальные – летом (до 9,33).

В формировании качества воды основное место занимают биогенные вещества, поступающие в водохранилища с речным стоком, атмосферными осадками, промышленными и бытовыми стоками, а также накапливающиеся в результате действия внутриводоемных процессов.

Максимальное количество всех форм азота наблюдается поздней

осенью и зимой. Концентрация их снижается в период весеннего паводка. В вегетационный период содержание всех форм азота в воде незначительно. Содержание нитритов и нитратов в воде водохранилищ обычно не превышает тысячные и сотые доли мгN/дм³. Наибольшее количество нитритов приходится на ледоставный период. Содержание нитратов в воде летом значительно уменьшается. К осени в результате ослабления биохимических процессов содержание нитратов увеличивается и максимальных пределов достигает зимой и весной (0–5,73 мгN/дм³).

Содержание фосфатов подвержено меньшим изменениям, чем содержание азота. Концентрация фосфатов в различные сезоны года в воде водохранилищ колеблется от 0 до 0,744 мг/дм. Весной, в период половодья, концентрация фосфатов в основном уменьшается. Летом идет повышение их содержания и в августе она достигает максимальных значений. Большое количество фосфатов сохраняется до поздней осени.

Железо находится в придонных слоях воды в ионной форме и в виде органических соединений. Максимальное количество растворенного железа приходится на зимний и весенний периоды.

Содержание кремния в воде водохранилищ изменяется по сезонам года и колеблется от 0 до 20,9 мг/дм³. Максимальное содержание кремния приходится на весенний период.

Органические вещества поступают в водохранилища с речным стоком, а также образуются в результате внутриводоемных процессов и фотосинтеза. Содержание органического вещества в воде характеризуется величинами перманганатной и бихроматной окисляемости и биохимическим потреблением кислорода (БПК₅) в течение 5 суток. В осенне-зимний период предельные величины перманганатной окисляемости составляют 9,0–22,1, бихроматной – 8,3–55,6 мгO₂/ дм³ и БПК₅ – 0,4– 5,16 мгO₂/ дм³.

Литература

1. Водоохранилища Беларуси: справочник / Под общей редакцией д.т.н. М.Ю.Калинина.— Мн.: ОАО «Полиграфкомбинат им. Я.Коласа», 2005.— с.
2. Блаютная кніга Беларусі Энцыкл./ Беларус.Энцыкл.; Рэдкал.: Н.А. Дзюк і шш.— Мн.: БелЭН, 1994. — 414 с.:ш.
3. Водоохранилища / А.Б. Авакян, В.П. Салтанкин, В.А. Шарапов.— М.: Мысль, 1987. —325 с.
4. Водоохранилища Белоруссии: природные особенности и взаимодействие с окружающей средой. Под ред. Широкова В.М., Минск, «Университетское», 1991.