СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Основная часть:
   1. тип водохранилища
   2. основные характеристики водохранилища
   3. водный режим
   4. термический и ледовый режим водохранилища
   5. гидрохимический и гидробиологический режим водохранилища
   6. заиление водохранилища и переформирование его берегов
   7. водные массы водохранилища
   8. влияние водохранилища на речной сток и окружающую природную среду
3. Анализ практических наблюдений
4. Заключение
5. Литература

ВВЕДЕНИЕ

Водохранилище – это искусственный водоем, созданный для накопления и последующего использования воды и регулирования стока.

Сооружение водохранилищ – пример техногенного вмешательства в природу в условиях неравномерного, естественного распределения водных ресурсов в пространстве и особенно во времени. Водохранилища решают целый ряд важнейших социально-экономических задач, удовлетворяя потребности человека в воде или защищая его от водной стихии.

Гидрологический режим водохранилищ управляется человеком, который выбирает заранее нужные параметры водоема и технические приемы его эксплуатации. Многие черты гидрологического режима водохранилищ определяются хозяйственными потребностями и регулируются. Вместе с тем искусственно созданные водоемы начинают участвовать в круговороте воды в речных системах, оказываются под влиянием комплекса природных факторов и подчиняются закономерностям, свойственным естественным водным объектам – рекам и особенно озерам.

Водохранилища своеобразные водные объекты, новый природно-техногенный компонент ландшафта. Они преобразуют режим рек, влияют на окружающую среду. Потребности практики заставляют изучать режим водохранилищ, разрабатывать стратегию рационального управления ими, принимать меры на предотвращение негативных факторов сооружений этих водоемов. Поэтому вполне правомочно говорить о разделе новом, т.е. о возникновении нового раздела в гидрологии – гидрология водохранилищ.

Водохранилища могут быть подразделены на типы по характеру ложа, способу его затопления водой, географическому положению, месту в речном бассейне, характера регулирования стока.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Типы водохранилища

Рассмотрим тип водохранилища на примере водохранилища на реке Степной Зай в городе Альметьевск Республики Татарстан Российской Федерации.

По морфологии ложа данное водохранилище относится к долинным, русловым. Водохранилище находится в пределах русла и низкой поймы реки Степной Зай.

По способу затопления водой водохранилище в городе Альметьевск является запрудным, так же и затопляется водой водотоком реки Степной Зай, на котором оно находится.

По географическому положению водохранилище – равнинное, 30м не более высоты напора.

По месту в речном бассейне реки Степной Зай, рассматриваемое водохранилище является верховным.

По степени регулирования речного стока водохранилище в городе Альметьевск является – сезонное регулирование.

2.2 Основные характеристики водохранилища.

Из морфометрических характеристик водохранилища наиболее важны площадь его поверхности S и объем V. При нормальном подпорном уровне площадь поверхности водохранилища S=5.62 см, объем V=18265000 м.

2.3 Водный режим

Водный баланс водохранилища может быть охарактеризован с помощью уравнения водного баланса

X+Y+Y+Z+W=Y+Y+Z+W±U.

Составляющими пригодной части водного баланса служат атмосферные осадки X, поверхностный приток Y, конденсация водяного пара на поверхность водохранилища Z, подземный приток W. Поверхностный приток может быть, как естественным (речной сток Y), так и антропогенным (сброс отработанных вод, например возврат вод орошения, а так же промышленных, коммунальных и сточных вод, Y).

Составляющие расходной части уравнения водного баланса водохранилища – это поверхностный отток из водохранилища,Y подземный отток (фильтрация из водохранилища) W, испарение с поверхности озера Z. Поверхностный отток складывается из стока, вытекающего из водохранилища Y и искусственного водозабора на хозяйственные нужды Y (на орошение, водоснабжение и т.д.).

Изменение запасов воды в водохранилище обозначается через .

Под структурой водного баланса любого водоема понимают соотношение между различными приходными и расходными составляющими управления водного баланса.

Для характеристики структуры проходной и расходной частей водохранилища для многолетнего периода учитывают долю осадков и испарения в обеих частях уравнения. Тогда уравнение водного баланса с неизменным уравнением воды будет выглядеть в объемных единицах следующим образом:



Для рассматриваемого водохранилища:



Следовательно:



В объемных величинах это будет выглядеть:



Характерная черта структуры водного баланса водохранилища - преобладания притока речных вод приходной и преобладания стока вод в расходной части уравнения водного баланса. На долю осадков приходится лишь 2-3% прихода вод, на долю испарения – не более 10% расхода вод.

В период половодья и паводков на реке уровень воды, в рассматриваемом водохранилище, поднимается на незначительную величину вследствие регулирования стока, и может быть оценки с помощью полного уравнения водного баланса. Течение воды в рассматриваемом водохранилище отличается сложной и пространственной структурой, и нестационарным характером. Наиболее сильным течением наблюдается в затопленном речном русле реки Степной Зай. В заливах преобладают застойчивые воды. Наблюдаются ветровые и плотностные течения.

2.4 Термический и ледовый режим водохранилища.

Термический режим водохранилищ отличается от термического режима рек, неоднородностью распределения температуры воды по длине, ширине, глубине.

На водохранилище в городе Альметьевск ледостав начинается в начале ноября, когда на реке Степной Зай ледостав еще не наблюдается. Толщина льда достигает 60см. Таяние льда происходит с начала апреля до середины апреля.

2.5 Гидрохимический и гидробиологический режим водохранилища.

Особенности гидрохимического и гидробиологического режимов водохранилищ определяется в основном тремя обстоятельствами:

1. интенсивностью водообмена, 2) характером грунтов и растительности, затопления и подтопления, 3) режимом накопления и сработки вод, величиной и интенсивностью колебаний уровня воды.

Гидрохимический гидробиологический режим водохранилища на реке Степной Зай в городе Альметьевске отличается от речного. В результате сооружения водохранилища происходит трансформация речного гидрохимического и гидробиологического режима в режим, характерный для озер. Отмечает минерализация воды и уменьшения содержания растворенного кислорода с глубиной. В природных слоях наблюдается скопление вод технического качества. В теплое время года возможно цветение воды в застойных зонах водохранилища. Медленно происходит формирование ихтиофауны.

Различного вида растительность в глубине водохранилища отсутствует или выражена очень слабо.

2.6 Заиление водохранилища и переформирование его берегов.

Водохранилища являются аккумуляторами наносов. Баланс взвешенных наносов в водохранилище складываются из следующих основных составляющих: природная часть – наступления наносов с речным стоком R, в следствие разрушения берегов R, эолового притока R, отмирания живых организмов R, кислородная часть – унос со стоком R, аккумуляция на дне R, изменение содержания взвесей в воде равно .

Все упомянутые величины должны быть выражены в единицах массы и отнесены к определенному интервалу времени . Таким образом уравнение баланса наносов в водохранилище выглядит следующим образом:

 .

У рассматриваемого водохранилища основной вклад в баланс наносов дают R и R в приходной части и R и R в расходной части.

Аккумуляция наносов и формирование данных отложений, которые по происхождению слагающих их частиц подразделяются на терригенные (в основном минеральные частицы, не6 ступающие с водосбора и берегов озера), биогенные и хемогенные ( являющиеся в основном результатом гидробиологического и гидрохимического процессов в водной толще водохранилища).

По составу данные отложения подразделяют на минеральные (песок, минеральный ил, соли), сапропели (биогенные илы) и торфянистые. Мощность сапропеля в рассматриваемом водохранилище невелика, наблюдается лишь в застойных зонах заливов и составляет не более 0,5-1м. Самосадочные соли образуются за счет стоков из родников и вымывания нерастворимых солей из грунта. Торфянистые отложения не наблюдаются совсем. Наибольшие отложения наблюдаются в тех зонах, где течения воды незначительные, т.е. в застойных зонах. Значительную часть данных отложений составляют биогенные частицы, попадающие в водохранилище с дождевыми и паводковыми водами.

Наблюдения показывают, что доля транзитного выноса осадков и наносов составляет примерно 65%, аккумулируется примерно 35% транзитных наносов.

Отложение в водохранилище мелких (взвешенных) наносов называют заилением, крупных – занесением. В результате заиления формируется толща донных отложений водохранилища. Процесс заиления характеризуется коэффициентом . При равномерном отложении наносов в период заиления мертвого объема водохранилища можно определить по формуле:

=Vмо/WR(1-σ)

Где Vмо – мертвый объем водохранилища (),

σ – доля стоков наносов, проходящие через водохранилище транзитом (σ = 0,3-0,4).

WR – средний годовой сток наносов реки.

Сток наносов реки определяется по формуле:

WR=\* 31.5 \* 10/ Sотл,

Где  - средний годовой расход наносов в кг/с, 31,5\* 10 - количество секунд в году;

Sотл – плотность донных отложений равная 700-900кг/м для илистых отложений, 1200-1300кг/м, для песчаного ила, 1800-2200кг/м, для песков и гравия с галькой.

Интенсивность отложений наносов в рассматриваемом водохранилище составляет 1,9-6,0см/год.

Мертвый объем водохранилища Vмо = 18265000м. Средний годовой сток наносов реки WR = 913000м, σ =0,68



В результате разрушения берегов наиболее крупные фракции продуктов волнового разрушения берегов водохранилища идут в основном на формирование аккумулятивной части отмели, а более мелкие отличаются в его глубоководных местах или выносятся в нижний бьеф.

2.7 Водные массы водохранилища.

Водные массы водохранилища, в городе Альметьевске, состоят из первичной (речной) и основной (водная масса самого водохранилища). На долю речной водной массы приходится примерно 55% от общей водной массы водохранилища. В приплотинном районе сформировалась специфическая придонная масса воды, как модификация основной водной массы.

2.8 Влияние водохранилища на речной сток и окружающую природную среду.

Водохранилище замедляет водообмен в гидрографической сети речного бассейна реки Степной Зай. Сооружения водохранилища привело к уменьшению, как стока воды, в следствие дополнительных потерь на испарение с поверхности водоема, так и стоков наносов, биогенных и органических веществ в следствие их потопления в водоеме. Уменьшение водообмена привело к уменьшению скорости течения в речных системах, и к уменьшению способности рек к самоочищению. После сооружения водохранилища изменяется почвенно-растительный покров на затопленных и подтопленных землях. Кроме того, в результате сооружения водохранилища часто нарушаются условия прохода на нерест многих пород рыб, нередко ухудшается качество воды вследствие возникновения в некоторые периоды года и дефицита кислорода в придонных слоях, накопление солей и биогенных веществ.

III. Анализ практических наблюдений за регулированием стока и природными процессами.

Практические наблюдения за режимом развития водохранилища показали, что динамическое равновесие между жидкой и твердой средой, свойственно реке Степной Зай в ее среднем течении при затоплении водохранилища нарушается. Надо заметить, что выражение «затопление водохранилищ» не совсем точно. Ложе водохранилища не было подготовлено заранее. Ложе и берега сформировались лишь после затопления. Положение береговой линии водохранилища определяется высотой подпора. Достигнув участка реки, где уровень воды равен уровню подпора, подтопление выилинивается. По длине реки Степной Зай подтопление достигает 2,5км. Выше линии подтопления река сохраняет практически туже скорость течения и те же глубины, что и до затопления водохранилища.

Максимальная глубина водохранилища характерно для нижней приплотинной части и достигает8,5м. В зоне выиливания подпора главного русла реки и всех ее притоков глубины наименьшие и составляют 2,5-1,5м. Общая закономерность распределения глубин в продольном профиле водохранилища нарушается частными изменениями, зависящими от наличия впадин на затопленной поверхности. Максимальная глубина впадины, которая наблюдалась при практическом обследовании русла, составила 12м. Конфигурация берегов и ширина искусственной части водоема также зависят от рельефа затопленной площади. Узкие, так называемые участки чередуются с озеровидными. Глубокими, узкими заливами вдаются воды водохранилища не притоком главной реки. Вследствие этого, береговая линия отличается чрезвычайной извилистостью. Характерно наличие мелководной до 2м площади, глубины и очертания которой изменчивы. В течение года наблюдается изменение глубин, что резко сказывается на очертании береговой линии. Новый гидрологический режим заключается, прежде всего, в резком уменьшении скорости течения реки. В определенных участках водохранилища создаются застойные условия, пойма отсутствует.

Твердая часть весеннего стока превращается в донный ил. Заиление дна водохранилища наиболее интенсивно происходит в низших зонах и в заливах на месте устьев притоков. Взвешенные в речной воде частицы грунта, попадают в зону подтопления со стоячей водой, быстро осаждаются на дно. Накопление илодородных слоев усиливается оседанием сине-зеленых водорослей. Наконец произошло изменения качества воды. На отдельных участках водохранилища наблюдаются застойные условия, наблюдаются так же процессы насыщения воды органическими и минеральными осадками, отчего ухудшается ее качество. При развитии водорослей вода приобретает неприятный вкус и запах. Увеличить мощность воды водохранилища несравненно с речной водой. Водохранилище является небольшим по объему и мало влияет на природу окружающей среды и территории. По берегам разрастается ивляк, мелководы зарастают водными растениями. Воздух в непосредственно к водной поверхности в летнее время насыщенно влагой. Наблюдения показали, что длительная поддержка высокого уровня воды приводит к разному усилению обрушения берегов. Следует предположить, что разрушение берегов будет продолжаться в течение всего периода существования водохранилища. Возможны периодические вспышки обрушения берегов в периоды высокого стояния уровня и они могут достичь катастрофических величин.

Скорость заиления нижних зон водохранилища значительно выше, чем это предполагалось при проектировании. Вода зацветает от микро организмов, приобретая зеленый цвет, мелководья зарастают водорослями. К концу лета в отдельных местах возникают низкие острова с грубой осокой непригодной для корма. При анализе режима стоков и методов эксплуатации водохранилища можно сделать вывод, что избегать нежелательных изменений природной среды данного водохранилища было невозможно из-за ошибок при проектировании.

Наблюдение за уровнем воды в водохранилище непосредственно у плотины и ниже плотины по течению реки, проводились нивелированием от высотного рейера, заложенного при строительстве плотины. Уровень воды в самом водохранилище в течение всего времени не менялся вследствие регулирования (стока) сброса и оставался в среднем на отметке 98,5 в балтийской системе высот.

Данные наблюдений за уровнем воды ниже плотины (измерения проводились в одном и том же створе за весь период наблюдений) приведены в таблице №

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Створ№ | Дата наблюдения | Абсолютная отметка уровня воды, м |
| 1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1.  1. | 17.04.06.  18.04.06.  19.04.06.  20.04.06.  21.04.06.  22.04.06.  23.04.06.  30.04.06.  05.05.06. | 91,67  91,35  91,07  90,88  90,54  90,36  90,10  90,05  90,08 |

Как видно из результатов наблюдения с уменьшением притока паводковых вод и уменьшением сброса уровень воды за плотиной снижается. Установившемуся режиму сброса соответствует средний уровень, примерно на отметке 90,05м. в балтийской системе высот. Течение воды перед плотиной практически не наблюдается, скорость воды увеличивается в верхней части водохранилища с удалением от плотины и на расстоянии 2,5км. от плотины составляет в среднем между створами 3 и 4 величину указанную в данной таблице №2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Участок: створ№ | Длина участка, м | Время прохождения участка поплавком, с | Скорость м/с  Дата наблюдения |
| 3-4  3-4 | 100  100 | 16  20 |  |

С уменьшением притока паводковых вод скорость течения снижается и устанавливается 30.04.06. равный 5,0м/с, что соответствует скорости нормального режима скорости реки.

Скорость течения ниже платины измеряется на участке между створами 1 и 2.

Результаты измерений приведены в таблице №3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок:  Створ №-  Створ № | Длина участка, м | Время прохождения участка поплавком, с | Скорость течения, м/с | Дата наблюданий |
| 1-2  1-2 | 120  120 | 20  24 | 6,0  5,0 | 17.04.06.  30.04.06. |

Результаты наблюдений за скоростями течения воды показывают, что при регулируемом стоке скорость течения воды наполняющего водохранилища и скорость течения сбрасываемой воды, измеренная при естественном русле реки в створах с одинаковой шириной и длиной потока имеют примерно одинаковую величину.

На основании последних наблюдений можно сделать вывод, что при регулируемом стоке количество воды заполняющей водохранилище равно количеству сбрасываемой воды из водохранилища. Наблюдения за уровнем воды в водохранилище и створах, проводились нивелированием от высотных рейеров, заложенных при строительстве плотины. Скорость течения измерялась по скорости перемещения поплавка между створами.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Таким образом водохранилища оказывают довольно сложное и неоднозначное воздействие и на природные условия сопредельных территорий. Давая несомненно положительный экономический эффект, они нередко вызывают и весьма негативные экологические последствия. Все это требует , чтобы при проектировании водохранилищ более внимательно учитывался весь комплекс гидрологических, физико-географических, социально-экономических и экологических аспектов. Возникает необходимость в экологическом прогнозе, который невозможен при помощи гидрологии.

1. ЛИТЕРАТУРА.
2. Шаниковский А.В. «Водные и водохозяйственные ресурсы». 2003г.
3. Шардаков А.С. «Водный баланс речных бассейнов»
4. Михайлов В.М., Добровольский А.Д. «Общая гидрология», М., 1991г.
5. Овчинников В.П. «Образионно-аккумулятивные процессы в береговой зоне водохранилищ».
6. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. «Примеры расчетов канализационных сооружений». М., 1987г.
7. СНиП 2.04.03-85 «наружные сети и сооружения»
8. Справочник по гидравлическим работам/Под редакцией П.Г. Киселева – 4-ое издание – М. Энергия 1972г.