**План**

1.Класифікація заходів

2.Задачі і організація проектно-вишукувальних робіт

3.Інженерні захисні заходи

1. **Класифікація заходів**

Основні задачі заходів, які проводяться в зв’язку із створенням водосховища полягають в підготовці водосховища до використання в намічених цілях з максимальним обмеженням, або повним знешкодженням, негативних і небажаних наслідків, що виникають при його створенні.

Заходи можуть бути розбиті на такі три групи:

1. Заходи з запобігання порушень, які вносять водосховища в господарське життя і природні умови району створення водосховища.
2. Заходи з підготовки до раціонального використання водосховища і зарегульованої річки нижче гідровузла.
3. Супутні заходи.

Перша група заходів обумовлюється тими небажаними наслідками впливу на природні умови і народне господарство, про які говорилось при розгляді попередніх тем.

До складу цих заходів входять:

- інженерний захист різних об’єктів;

- відновлення загубленої сільськогосподарської продукції і землегосподарське влаштування землекористувачів в нових умовах;

- переселення жителів, інженерна підготовка і благоустрій нових населених пунктів;

- перенесення, або нове будівництво, жилих, комунально-побутових і інших будівель і споруд;

- перевлаштування, перенос і нове будівництво промислових об’єктів;

- перевлаштування існуючих, або будівництво нових ділянок доріг, мостових переходів, паромних переправ, газо- і нафтопроводів, ліній зв’язку і електропередач;

- заходи із збереження, або відновлення корисних копалин;

- заходи із збереження історичних і архітектурних пам’ятників;

- заходи з відновлення рибних запасів, із збереження якості води, з охорони природи і т.п.

Заходи із запобігання і ліквідації негативних наслідків створення водосховища проектуються з урахуванням загальної народногосподарської ефективності розвитку кожного об’єкта із залученням, у випадку необхідності, додаткових засобів із фонду розвитку відповідних галузей господарства.

Використання водосховищ в якості нових водойм різними галузями народного господарства потребує проведення ряду заходів. Деякі з них необхідні для багатьох галузей, інші проводяться в інтересах тільки однієї. В інтересах багатьох галузей народного господарства і охорони здоров’я здійснюється санітарна очистка ложа водосховища, протималярійні заходи, санітарна лісоочистка і охорона якості води.

В інтересах окремих галузей проводяться:

- воднотранспортні заходи на водосховищах і в нижніх б’єфах;

- рибогосподарське освоєння водосховищ і заходи з рибного господарства в нижньому б’єфі.

- будівництво водозабірних споруд для іригаційних систем і сільськогосподарське використання мілини;

- будівництво водозабірних споруд і організація зон санітарної охорони для комунального і промислового водопостачання;

- будівництво різних об’єктів для використання водосховищ в культурно-побутових і спортивно-оздоровчих цілях.

До супутніх заходів можна віднести: знешкодження ліквідної деревини; вивчення археологічних, палеонтологічних і інших пам’ятників.

Отже, створення водосховищ являє собою комплекс різного роду гідротехнічних, загально-будівельних і спеціальних робіт, організаційних заходів і наукових досліджень, які охоплюють велику територію дна (ложа) самого водосховища і прилеглу до нього територію.

**2. Задачі і організація проектно-вишукувальних робіт**

В зв’язку із створенням водосховищ виникає необхідність в проведенні великого комплексу вишукувальних і проектних робіт.

Наразі немає обов’язкових положень про склад і об’єм проектних і вишукувальних робіт, які проводяться на кожній стадії проектування ГЕС, в тому числі з таких специфічних заходів, як перенос будівель, переселення населення і санітарна підготовка ложа водосховища.

Послідовність розробки проектно-кошторисної документації, її склад і об’єм встановлюється діючими загальними положеннями і вказівками із складання проектів і кошторисів. При встановленні складу і об’єму вишукувальних і проектних робіт з підготовки ложа водосховища в кожній стадії проектування ГЕС необхідно враховувати вимоги, які пред’являються до різних стадій проектування, терміни проектування і практичного здійснення окремих заходів з підготовки ложа, технологію виконання проектних робіт, питому вагу капіталовкладень в окремі заходи в загальній вартості робіт з будівництва гідровузла.

Проектування гідровузлів і окремих заходів проходить позастадійний і стадійний етапи проектування.

При позастадійному проектуванні, в залежності від поставлених задач, наявності і якості вихідних даних для проектування, розробляються такі матеріали:

- оглядова записка (гіпотеза) водогосподарського використання річки, яка складається за даними рекогносцировки, топографічних і літературних матеріалів;

- схема комплексного використання і охорони водних ресурсів річки чи її басейну, яка виконується з мінімальним об’ємом геологічних, гідрологічних, топографічних і інших вишукувань і обстежень.

Основними задачами вказаної схеми є визначення оптимального варіанту народногосподарського використання водних ресурсів, вибір першочергових об’єктів водогосподарського будівництва на річці, з урахуванням охорони природи, визначення перспективи розвитку народного господарства і комплексного використання водних ресурсів.

При стадійному проектуванні розробляються:

- техніко-економічне обґрунтування (ТЕО). Це проектна стадія, в якій обгрунтовуються цільові задачі, основні енергетичні і будівельні параметри, кошторисна вартість і техніко-економічні показники гідровузла і водосховища, економічна доцільність створення гідровузла, склад і об’єм робіт із створення водосховища і водоохоронні та природоохоронні заходи;

- технічний проект організації водосховища. Це основна стадія проектування, на якій встановлюються і економічно обґрунтовуються вирішення за всіма наміченими заходами (вибираються типи і конструкції споруд, визначаються повні і компенсаційні затрати між зацікавленими галузями народного господарства);

- робочі креслення. Це детальна розробка заходів за затвердженим технічним проектом.

Проектно-вишукувальні роботи з підготовки водосховища при складанні ТЕО тісно зв’язані з проектно-вишукувальними роботами із проектування і створення всього гідровузла. На основі аналізу різноманітних даних проводиться вибір відмітки НПР і місце розташування гідровузла.

Після вибору в ТЕО, або на першому етапі технічного проекту, створу гідровузла і НПР водосховища і після встановлення кошторисного ліміту на влаштування водосховища, проект з підготовки водосховища набуває самостійного значення. З цього моменту основна задача проектувальників полягає в забезпеченні високоякісною проектно-кошторисною документацією (технічними проектами, робочими кресленнями) будівельних і інших організацій, які будуть виконувати роботи в зоні водосховища. Це дає можливість своєчасно завершити всі роботи з перевлаштування об’єктів народного господарства і підготовки ложа водосховища до затоплення.

Перевлаштування окремих об’єктів народного господарства не можна вирішувати, як окрему задачу. Навіть заходи з підготовки ложа водосховища до затоплення не можуть розглядатись ізольовано. Для складання проекту лісоочистки необхідно мати проекти рибогосподарського і транспортного освоєння водосховища, дані про розташування на майбутньому березі водосховища населених пунктів і т.п. Отже, перш ніж доручати спеціальним проектним організаціям виконання окремих проектів, генеральному проектувальнику необхідно скласти схему заходів з підготовки водосховища.

Склад і об’єм проектно-вишукувальних робіт приймається таким.

1. Схема комплексного використання і охорони водних ресурсів. Тут основна задача в частині водосховища зводиться до виявлення найбільш \_оцільних створів і відміток НПР водосховища з точки зору оптимального вирішення основних водогосподарських задач і зменшення негативних наслідків їх створення для природи і господарства басейну річки. При складанні схем комплексного використання великих річок, як правило, розглядаються десятки створів можливого розташування гідровузла і декілька відміток НПР кожного водосховища. Найважливішою вимогою при розгляді різних варіантів використання річки є їх повна відповідність один одному. Найважливіші питання схеми комплексного використання водотоку вирішуються з притягненням спеціалізованих організацій. Терміни проведення проектних робіт з водосховищ повинні повністю підпорядковуватись загальним термінам складання схеми.

2. В ТЕО уточнюються відмітка НПР водосховища, місце розташування створу гідровузла, склад і вартість заходів і споруд.

3. Технічний проект. Задачі технічного проекту полягають в наступному:

а) в складанні взаємопов’язаних заходів з охорони водних ресурсів і природних комплексів, з перевлаштуванням об’єктів народного господарства, в підготовці водосховища до затоплення і експлуатації. Генеральний проектувальник, окрім розробки розділів технічного проекту, складає попередню генеральну схему заходів і зведений проект, який поєднує і зв’язує всі проекти спеціалізованих проектних організацій;

б) у визначенні на основі кошторисно-фінансових розрахунків загальної суми затрат на створення водосховища з розбивкою її за заходами, міністерствами, відомствами і розподіленням її на компенсаційні (направлені на охорону природи, відновлення господарства в існуючих розмірах і ліквідацію інших порушень). Сума компенсаційних і суміжних затрат дає повну кошторисну вартість водосховища;

в) у визначенні щорічних експлуатаційних затрат за всіма об’єктами в нових умовах.

4. Робочі креслення. Основна задача цієї стадії проектування полягає в забезпеченні робочими кресленнями всіх організацій, які ведуть роботи із здійснення заходів в районі водосховища. Склад і об’єм робіт цієї стадії проектування визначається існуючими інструкціями відповідних міністерств і відомств.

Склад і об’єм проектно-вишукувальних робіт в нижньому б’єфі відповідає складу робіт при створенні водосховища.

**3. Інженерні захисні заходи**

Особливості і ефективність інженерного захисту.

Інженерний захист являє собою систему гідротехнічних заходів, мета яких, захистити території або окремі об’єкти від впливу водосховища. Основними видами інженерного заходу є:

- обвалування території з одночасним здійсненням заходів з відводу з неї поверхневих вод і з боротьби з підвищенням рівня ґрунтових вод;

- закріплення берегів і укосів існуючих земляних споруд;

- підсипка берегів з укріпленням укосів і дренажем;

- дренаж території, на яких у відповідності з прогнозом, може проходити небажане підвищення рівня ґрунтових вод;

- планування прибережної зони дна і берегів водосховища;

- гідроізоляційні і інші роботи з локального захисту і пристосуванню об’єктів до нових гідрогеологічних і гідрологічних умов.

Інженерний захист застосовується і на річках в природних умовах. Він окупається отриманим від нього додатковим народногосподарським ефектом, в багатьох випадках досить значним. Інженерний захист в умовах підпору ,як правило, нових цінностей не створює. Він направлений на запобігання порушень, які виникають при створенні водосховищ, з найменшим перевлаштуванням існуючого господарства.

Проте, в ряді випадків, інженерний захист, позбавляючи об’єкти від раніше діючих на них (наприклад, повеневих затоплень, обвалів берегів і т.п.), підвищує можливість використання об’єктів, які захищаються, дякуючи чому, його ефективність значно підвищується. Інженерний захист добре влаштовує водосховище ландшафтно, ліквідовуючи мілководдя, збільшуючи сталість берегів і т.п. Застосування інженерного захисту іноді дозволяє підвищувати НПР водосховища порівняно з тим рівнем, який можливий без інженерного захисту, а це створює нові цінності – додаткову потужність і виробку ГЕС, більші судноплавні глибини і т.п.

Найбільш часто інженерні заходи проводяться для захисту міст і окремо розташованих промислових підприємств, оскільки в них на порівняно невеликій площі сконцентровані великі матеріальні цінності.

На ряді водосховищ може застосовуватись захист сільськогосподарських земель і сільських населених пунктів.

Інженерний захист застосовується для збереження родовищ корисних копалин, цінних транспортних споруд, історичних і архітектурних пам’ятників, а також для створення рибних господарств на мілководдях, для покращання санітарних умов і боротьби з малярією.

Інженерний захист останнім часом застосовується і у відношенні рекреаційних об’єктів. Його здійснюють також і в нижньому б’єфі.

Інженерний захист при створенні водосховищ використовується ще недостатньо із-за великої вартості будівельних робіт і значних щорічних затрат на експлуатацію і ремонт захисних споруд. Заходи з інженерного захисту іноді зустрічають заперечення в зв’язку з тим, що захищені території використовуються не так інтенсивно, як проектувалось, тому фактична економічна ефективність захисту значно нижча планової. Практично ні на одному із масивів, захищеного від затоплення, не завершений комплекс захисту, необхідний для їх інтенсивного сільськогосподарського використання. В результаті цього продуктивність обвалованих земель не досягає запланованого рівня.

Інженерні захисні заходи мають ряд переваг порівняно з виносом об’єктів:

- вони вимагають менших капіталовкладень;

- тут не буває втрат продукції, що пов’язане з перервою в роботі підприємств;

- населення не відволікається на роботи з переносу будівель.

Інколи інженерний захист є практично єдиним можливим заходом. Разом з тим, він вимагає великих щорічних експлуатаційних затрат. Встановлено, що населення не проявляє бажання лишатись на території, яка захищена від затоплення високими дамбами.

Єдиної методики економічного обґрунтування інженерного захисту наразі немає, не дивлячись на проведення в останні роки ряду науково-методичних досліджень. Обґрунтування інженерного захисту міст, підприємств, транспортних об’єктів і т.п. здійснюється в більшості проектів шляхом економічного порівняння вартості їх захисту і переносу, а обґрунтування інженерного захисту сільськогосподарських земель – шляхом оцінки абсолютної ефективності. Оптимальним рахується варіант, який забезпечує мінімум сумарних затрат. При економічному обґрунтуванні інженерного захисту необхідно враховувати специфіку об’єктів, але кінцево, економічна ефективність визначається ефективністю ГЕС чи комплексного гідровузла.

В перспективі інженерний захист буде застосовуватись більш широко із-за росту цінності землі, скорочення фонду земель, підвищення рівня забудови і благоустрою населених пунктів, необхідності обвалування мілководь і т.п.

Характеристика заходів з інженерного захисту

Найбільша кількість об’єктів і найбільші площі земель захищаються від впливу водосховища обвалуванням, тобто будівництвом дамб. Якщо по захищеній території протікає річка чи струмок, то необхідно будівництво потужних насосних станцій для перекачки всього їхнього стоку через дамби у водосховище.

Як правило, напір на дамбах обвалування не перебільшує декількох метрів, але іноді сягає 7...10 м. На більшості систем застосовуються дамби стисненого профілю з кріпленням укосів. Дамби розпластаного профілю, більш дешеві і легкі у виробництві робіт, не отримали розповсюдження, оскільки вони займають великі площі.

Залежно від параметрів вітрової хвилі і інших умов застосовують різного роду кріплення укосів: монолітним бетоном, залізобетонними плитами, каменем, посадкою дерев чи кущів, посівом трав.

Вартість кріплення укосів дамб складає значну частину загальних затрат на інженерний захист.

Вздовж берега також влаштовують підпірні стінки.

Найбільш складним і дорогим є укріплення селевих берегів, оскільки воно потребує закладки глибокого дренажу для перехвату потоку ґрунтових вод і влаштування упорів в основі берега.

З метою захисту від хвильового впливу створюють паралельно берегу хвильоломи і бетонні блоки різноманітного типу.

Дуже перспективними методами боротьби з розмивом пляжів, берегових укосів і дамб є спорудження бун, які, на жаль, не знайшли широкого застосування.

З метою пристосування об’єктів до нових гідрологічних умов виконуються роботи з підсилення устоїв мостів, підйому і укріпленні підходів до мостів, укріплення і реконструкції набережних, портових і водозабірних споруд. Для самоплинного відводу води за межі обвалованої території з більш високої частини водозбору прокладають нагірні канали. Для збору місцевого стоку в зоні обвалування влаштовують осушувальну мережу, яка відводить воду до насосних станцій. Влаштування дренажної мережі має і іншу задачу – запобігання недопустимого підвищення рівня ґрунтових вод.

Вертикальне планування території при підготовці водосховища проводиться з різною метою. На багатьох водосховищах застосовується підсипка чи намив території до незатоплених відміток. Підсипка (намив) є одним із ефективних видів інженерного захисту території.

В окремих випадках проводять роботи з поглиблення дна для ліквідації мілководь і створення портових акваторій.

Різноманітні інженерні роботи виконуються з метою пристосування об’єктів до нових гідрологічних умов (гідроізоляція фундаментів і підвальних приміщень, влаштування неглибоких льохів, овочесховищ і т.п.).

До захисних заходів необхідно віднести і заходи з боротьби з фільтрацією в береги і дно водосховища.

До інженерних захисних споруд пред’являються різні вимоги у відношенні їх надійності і капітальності. Клас капітальності визначається економічною значимістю об’єкта і тими наслідками, які приводять до руйнування дамб, насосних станцій і інші. Виділяють чотири класи капітальності.

1. Захист великих міст, з населенням більше 50 тис. чол., в яких може затоплюватись більше 50% території.
2. Захист великих міст з затопленням 10...15 % території і малих міст (25...50 тис. чол.), з затоплення більше 25 % території.
3. Захист середніх міст з затопленням до 25 % території і малих – більше 50 % території.
4. При меншому затопленні малих міст.

Для надійної і ефективної роботи споруд інженерного захисту велике значення має своєчасне виконання всього комплексу заходів і якісне виконання будівельних робіт.

**Література**

1. Комплексное использование и охрана водных ресурсов / Под.ред.

О.Л.Юшманова/ -М.: Агропромиздат, 1985.

2.Зарубаев Н.В. Комплексное использование водных ресурсов. – Л.Стройиздат, 1976.

3.Грищенко Ю.М. Комплексне використання та охорона водних ресурсів. Рівне, 1997.

4.Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов/ Под. ред. Непорожнего П.С./ -М.: Энергоиздат, 1982.