

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ N-СКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Студия «Уроки настоящего. В знаниях – сила!», г.
Томск

Н-СКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ: ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ПЛОЩАДЬ – 1082 КМ², ПЛОЩАДЬ ПРИ УМО – 700 КМ² УРОВЕНЬ ВБ – 113,5 М

УРОВЕНЬ МЁРТВОГО ОБЪЁМА – 108,5 М

МИНИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ НБ – 93,7 М

ДИАПАЗОН НАПОРА – 13-22 М

ОБЪЁМ ПРИ КПУ – 8800 МЛН М³, ПОЛЕЗНЫЙ ОБЪЁМ- 4400 МЛН М³
СРЕДНЕМНОГОЛЕТНИЙ РАСХОД ВОДЫ В СТВОРЕ ГИДРОУЗЛА – 1637 М³/С,

ФАКТИЧЕСКИЙ – 1590 М³/С

РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА – СЕЗОННОЕ. ИНТЕНСИВНОЕ ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ В ВЕСЕННЕЕ ПОЛОВОДЬЕ, СТОЯНИЕ УРОВНЯ НА НПУ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД С КРАТКОВРЕМЕННОМ ПОВЫШЕНИЕМ В ИЮНЕ-ИЮЛЕ, ОСЕННЕ-ЗИМНЯЯ СРАБОТКА.

ЭТАПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ:

- 1) ПРОГНОЗ ПОЛЕЗНОГО ПРИТОКА К СТВОРУ ГЭС.
- 2) ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ ОГРАНИЧЕНИЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ КОРРЕКЦИИ ИХ СИСТЕМЫ.
- 3) ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ГЭС И ВЫБОР СОСТАВА, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПОСТРОЕНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКИХ ГРАФИКОВ.

(РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА ОПИРАЕТСЯ НА УРАВНЕНИЕ ВОДНОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА (РАСХОД – НАПОР В СТВОРЕ).

- 4) ОПРЕДЕЛЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ И ВЫРАБОТКИ ГЭС ДЛЯ КАЖДОГО РАСЧЁТНОГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ.

ПРОГНОЗ ПОЛЕЗНОГО ПРИТОКА К СТВОРУ ГЭС

ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ВОДНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ВОДОХРАНИЛИЩ ПРОВОДЯТ ВСЕ ВИДЫ ПРОГНОЗОВ: ДОЛГОСРОЧНЫЙ, СРЕДНЕСРОЧНЫЙ И КРАТКОСРОЧНЫЙ (ПОГРЕШНОСТЬ РАВНА РАЗНОСТИ РАСЧЁТНОЙ И ФАКТИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИН ПОЛЕЗНОГО ПРИТОКА).

ПРОГНОЗ ПРОВОДИТСЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА:

- МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ, КЛИМАТИЧЕСКИХ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БАССЕЙНА РЕКИ,
- БОКОВОГО ПРИТОКА,
- ИСПАРЕНИЯ И ИНФИЛЬТРАЦИИ,
- ЛЕДОВЫХ ЯВЛЕНИЙ,
- ФОРМИРОВАНИЯ СНЕГОЗАПАСОВ,
- ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ И ДР.

ВОДНЫЙ БАЛАНС ВОДОХРАНИЛИЩА

ИМЕЕТ СЛЕДУЮЩИЙ ВИД: $PR + PB + O + L' - (C + Z + I + L) = AV + AP + H$, ГДЕ PR — ПРИТОК В ВОДОХРАНИЛИЩЕ; PB — БОКОВОЙ ПРИТОК; O — ОСАДКИ, ВЫПАДАЮЩИЕ В ЖИДКОМ И ТВЕРДОМ ВИДЕ НА ЗЕРКАЛО ВОДОХРАНИЛИЩА; L' — ОБЪЕМ ВОДЫ ВО ЛЬДУ И ПОКРЫВАЮЩЕМ ЕГО СНЕГЕ, ПРИ ЗИМНЕЙ СРАБОТКЕ ОСЕВШЕМ НА БЕРЕГАХ ВОДОХРАНИЛИЩА И ВСПЛЫВШЕМ ВЕСНОЙ ПРИ ПОДЪЕМЕ УРОВНЯ; C — СТОК ЧЕРЕЗ СООРУЖЕНИЯ ЗАМЫКАЮЩЕГО ГИДРОУЗЛА, ВКЛЮЧАЯ ФИЛЬТРАЦИЮ ЧЕРЕЗ НЕПЛОТНОСТИ ЗАТВОРОВ; Z — ЗАБОР ВОДЫ ИЗ ВОДОХРАНИЛИЩА ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ, I — ПОТЕРИ НА ИСПАРЕНИЕ С ЗЕРКАЛА ВОДОХРАНИЛИЩА; L — ОБЪЕМ ВОДЫ ВО ЛЬДУ И ПОКРЫВАЮЩЕМ ЕГО СНЕГЕ, ОСЕВШЕМ НА БЕРЕГАХ ПРИ ЗИМНЕЙ СРАБОТКЕ ВОДОХРАНИЛИЩА; AV — АККУМУЛЯЦИЯ (НАПОЛНЕНИЕ, СРАБОТКА ЗАПАСОВ ВОДЫ) В ЧАШЕ ВОДОХРАНИЛИЩА; AP — ПОДЗЕМНАЯ АККУМУЛЯЦИЯ ВОДЫ В ГРУНТАХ, СЛАГАЮЩИХ БОРТА И ЛОЖЕ ВОДОХРАНИЛИЩА; H — НЕВЯЗКА БАЛАНСА. ПРИМЕР ТАБЛИЦЫ ПРЕДСТАВЛЕН НА СЛЕДУЮЩЕМ СЛАЙДЕ.

Компонент	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
Приход:													
Пр	1480	1120	1500	6790	5590	12800	8130	5320	2780	3710	3380	1830	54400
Пб	84,0	51,3	127	619	196	135	73	66,2	77,1	144	74,7	64,3	1710
Рассчитанный	119	72,9	241	1160	304	207	110	98,6	109	216	109	93	2840
О	17,4	5,9	5,2	5,6	88,6	15,6	89,1	71,3	41,0	79,8	21,1	15,1	456
Итого:	1700	1250	1870	8570	6180	13200	8400	5560	3010	4150	3580	2000	59400
Расход:													
С	1850	2000	2970	6170	5950	11600	9670	5600	3140	3510	3530	1730	57700
И					68,5	58	117	94,2	73,4	47,2			458
З	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	44,6
Итого:	1850	2000	2980	6170	6020	11700	9790	5700	3220	3560	3530	1730	58200
$\Delta V_{\text{воды в чаше}}$	-357	-960	-1480	1960	297	1420	-407	-146	-234	542	-317	14	332
$\Delta V_{\text{в грунтах}}$	-3,72	-10,6	-25,1	-17,4	-12,7	-3,6	11,2	6,2	0,0	1,24	4,8	2,48	-47,2
$\Delta V_{\text{во льдах}}$	15,3	57,5	137	-93,0	-44						2	1,2	76
Итого:	-345	-913	-1370	1850	240	1420	-396	-140	-234	543	-310	17,7	361
Невязка, %	9,5	7,5	8,3	6,4	1,3	0,6	10,2	0,0	0,7	1,1	9,3	12,6	1,4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ ОГРАНИЧЕНИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

ПРОВОДИТСЯ С ЦЕЛЮ ОЦЕНКИ ЗОНЫ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВОДНОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕЖИМА ГЭС. ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ НЕСОВМЕСТИМЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ЗАДАННЫХ ДВУМЯ ИЛИ БОЛЕЕ УЧАСТНИКАМИ, УСТАНОВЛИВАЕТСЯ, КАКИЕ ИЗ НИХ ЗАДАЛИ НЕСОВМЕСТИМЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОШИБОЧНОСТИ ЗАДАНИЯ ИЛИ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ТРЕБОВАНИЙ, ТРЕБУЮЩИХ СОГЛАСОВАНИЯ.

ОГРАНИЧЕНИЯ МОГУТ НАКЛАДЫВАТЬСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ:

- УРОВЕНЬ ВЕРХНЕГО БЬЕФА,
- УРОВЕНЬ НИЖНЕГО БЬЕФА,
- РАСХОД ВОДЫ В НИЖНИЙ БЬЕФ,
- СКОРОСТЬ СРАБОТКИ И НАПОЛНЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА,
- АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ АГРЕГАТОВ.

Отдельные параметры ограничений водопользователей N-ского водохранилища

Табл 1

Потребитель	Минимальный уровень ВБ, м	Минимальный уровень НБ, м		Скорость сработки, см/сутки
Водоснабжение	107,5	89,96	не менее 900	
Навигация	110,0	93,3	не менее 2400 (май-октябрь)	
Орошение	112 (май)			
Рекреация			не более 4200	
Рыбное хозяйство	108,5			не более 10 (зимой), исключить в период с мая по июнь
Энергетика	108,5			не более 50

Дополнительные ограничения

Табл 2

Ограничения	Оптимальный уровень ВБ, м	Минимальный уровень НБ, м		Скорость сработки, см/сутки
Противопаvoudковые, снижение подтоплений	113,5	не выше 96,59	не более 4200	
Безопасность	113,5	не выше 96,59	не более 4200	
Охрана природы	113,5		не более 4200	
Исключение холостых сбросов			не более 3000	

ОГРАНИЧЕНИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Организации, эксплуатирующие гидроэнергетические и гидротехнические сооружения на водохранилищах, обязаны обеспечить режим наполнения и сброски водохранилища, соблюдая потребности рыбного хозяйства для сохранения и воспроизводства рыбных ресурсов. В период нереста, инкубации икры и развития молоди нежелательна сброска водохранилища, приводящая к осушению нерестилищ и гибели икры. Однако полный учёт требований рыбного хозяйства к режиму работы водохранилища приводит к снижению мощности ГЭС до 30 % и снижению годовой выработки электроэнергии в среднем на 5 % . Основные ограничения рыбного хозяйства (приведены в табл.1):

- требования к динамике изменения уровня воды в период нереста, период инкубации икры и развития молоди, требования к скорости сброски, полный запрет на сезонной сброски в соотношении объема запаса и приток сброску в определенный период.

Кроме этого необходимо уточнить вид диспетчерских графиков работы водохранилища с учётом этих требований. А после нереста и появления мальков рекомендуется понижать уровни воды в водохранилище на 1-5 м, чтобы ложе покрылось растительностью и служило нерестелищем на следующий год



НАВИГАЦИЯ

НАВИГАЦИОННЫЕ УСЛОВИЯ ПЛАВАНИЯ НА ОЗЕРАХ И КРУГЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ:

- РАЗМЕРАМИ ВОДОЕМА
- ВЕТРОВЫМ РЕЖИМОМ
- ГЛУБИНАМИ
- МЕСТНЫМИ УСЛОВИЯМИ (ХАРАКТЕР ГРУНТА И РЕЛЬЕФ ДНА, КОНТУР БЕРЕГОВ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ТЕЧЕНИЕ И ДР.

НА ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ В ОТЛИЧИЕ ОТ ГЛУБОКОВОДНЫХ ОЗЕР В ВИДУ ОГРАНИЧЕННЫХ ГЛУБИН ВОЛНООБРАЗОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНО НЕВЕЛИКО, ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ ОГРАНИЧЕНИЯ СВЯЗАНЫ С МИНИМАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ УРОВНЕЙ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО БЪЕФА. КРОМЕ ЭТОГО УСТАНОВЛЕНА ПАРАМЕТРЫ МИНИМАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ (ТАБЛ 1).



РЕКРЕАЦИЯ

ВОДОХРАНИЛИЩЕ АКТИВНО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ. НА ЕГО БЕРЕГАХ РАСПОЛОЖЕНЫ МНОГОЧИСЛЕННЫЕ БАЗЫ ОТДЫХА, САНАТОРИИ, ПРОФИЛАКТОРИИ, ДЕТСКИЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ЛАГЕРЯ, СПОРТИВНЫЕ ЦЕНТРЫ, ЗОНЫ ОТДЫХА. ПРОВОДЯТСЯ СПОРТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО, ГОСУДАРСТВЕННОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО УРОВНЯ.

ОСНОВНЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ ВСЛЕДСТВИЕ ЭТОГО ЯВЛЯЕТСЯ НЕДОПУЩЕНИЕ ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, РАСХОД ВОДОХРАНИЛИЩА НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ 4200 М³/С. ПРИ ЭТОМ КРАЙНЕ НЕЖЕЛАТЕЛЬНО ПАДЕНИЕ УРОВНЯ НИЖЕ УМО, КОТОРОЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К УМЕНЬШЕНИЮ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЦЕННОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩА.



ОРОШЕНИЕ

В ПЛАНИРОВАНИИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НА НУЖДЫ ОРОШЕНИЯ ПРЕЖДЕ ВСЕГО УЧИТЫВАЕТСЯ ПЛОЩАДЬ ОРОШЕНИЯ, ВЕЛИЧИНА КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ В ПРЯМОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ ПОЛЕЗНОГО ОБЪЁМА ВОДОХРАНИЛИЩА.



ПОЛЕЗНЫЙ ОБЪЁМ ВОДОХРАНИЛИЩА – ОБЪЕМ ВОДОХРАНИЛИЩА, ЗАКЛЮЧЁННЫЙ МЕЖДУ ОТМЕТКАМИ НОРМАЛЬНОГО ПОДПОРНОГО УРОВНЯ И УРОВНЯ МЁРТВОГО ОБЪЁМА.

МЁРТВЫЙ ОБЪЁМ НЕОБХОДИМ ДЛЯ АККУМУЛЯЦИИ НАНОСОВ, ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ НУЖД (РАЗВЕДЕНИЕ РЫБЫ, ВОДОПЛАВАЮЩЕЙ ПТИЦЫ, И ДР.) ,НО НЕ ПОДЛЕЖИТ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ. КРОМЕ ТОГО ПОДАЧА ВОДЫ НА ОРОШЕНИЕ ДОЛЖНА БЫТЬ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ, НЕОБХОДИМО ИЗБЕГАТЬ ЗИМНЕГО ЗАТОПЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОД ПОСЕВЫ, ОБЕСПЕЧИВАТЬ ВЕСЕННЕЕ ЗАТОПЛЕНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА МАССИВАХ СЕНОКОСОВ.

ЭНЕРГЕТИКА

ЗАПАС ВОДЫ, АККУМУЛИРОВАННЫЙ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ, ПРЕДНАЗНАЧАЕТСЯ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ДЛЯ ГАРАНТИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ГЭС .

СОЗДАНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ МАКСИМАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРОЕКТНУЮ МОЩНОСТЬ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.

НО РЕАЛИЗАЦИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ ДРУГИХ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ОБЫЧНО ПРИВОДИТ К СНИЖЕНИЮ ЭНЕРГОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГЭС.

ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ ПРЕЖДЕ ВСЕГО ВАЖНЫ ТАКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ, КАК :

- ПОЛЕЗНЫЙ ОБЪЁМ ВОДОХРАНИЛИЩА, И, СООТВЕТСТВЕННО ОТМЕТКИ НПУ И УМО,
- НАПОР, Т.Е. РАЗНОСТЬ МЕЖДУ УРОВНЯМИ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО БЪЕФА,
- РЕЖИМЫ СРАБОТКИ И НАПОЛНЕНИЯ. ИХ СКОРОСТЬ.

ДАННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ НЕОБХОДИМЫ НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГИДРОАГРЕГАТОВ И ВЫРАБОТКИ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОГО КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, НО И ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ, БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЫ ГЭС.



ВОДОСНАБЖЕНИЕ

- ЗАЧАСТУЮ ИМЕННО ЭТОТ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ЯВЛЯЕТСЯ
- ОСНОВНЫМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ВОДОХРАНИЛИЩА.

КАК И НА ПРОЧИХ УЧАСТНИКОВ СИСТЕМЫ ДЛЯ НЕГО ДЕЙСТВУЮТ ОГРАНИЧЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ОБЪЁМА, И, КАК СЛЕДСТВИЕ, УРОВНЕЙ НПУ И УМО.



ВОДОСНАБЖЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ БЕСПЕРЕБОЙНЫМ, ПОЭТОМУ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ОПУСКАНИЕ УРОВНЯ ВЕРХНЕГО БЪЕФА НИЖЕ УРОВНЯ ГОРВОДОКАНАЛА (В НАШЕМ СЛУЧАЕ ОН СОСТАВЛЯЕТ 107,5 М), А ТАКЖЕ СУЩЕСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЕ РАСХОДА ВОДЫ (ТАБЛ 1).

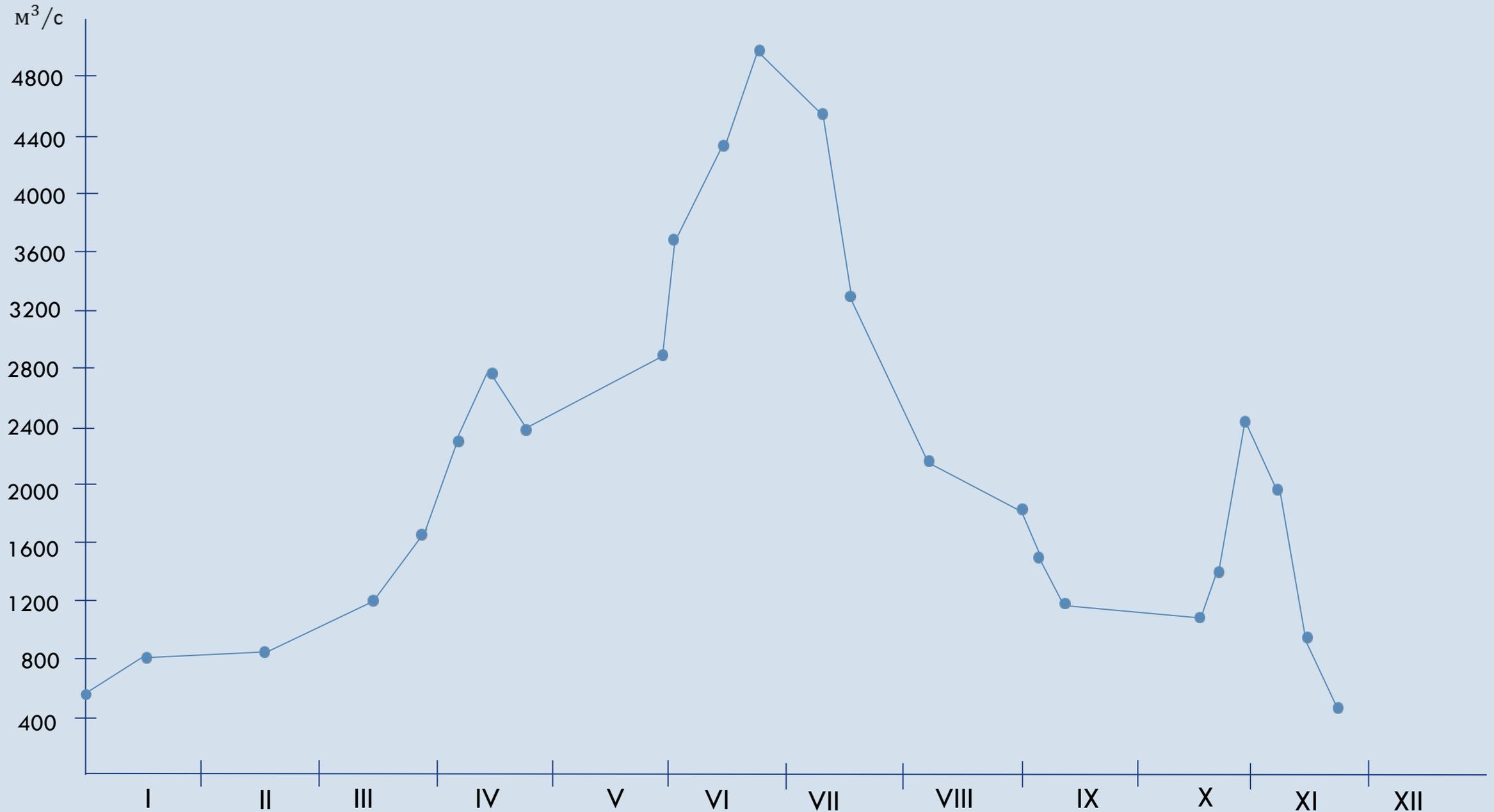
ЖЕЛАТЕЛЬНО СРАБАТЫВАТЬ ВОДОХРАНИЛИЩА ДО УРОВНЕЙ МЕРТВОГО ОБЪЕМА ДО НАЧАЛА ВЕСЕННИХ ПАВОДКОВ, НАПОЛНЯТЬ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ДО ПРЕДЕЛЬНЫХ. КРОМЕ ТОГО В НИЖНЕМ БЪЕФЕ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ПОПУСКИ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ МИНИМАЛЬНОГО УРОВНЯ. ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЭТИХ ТРЕБОВАНИЙ ПРОИЗВОДЯТ ПОПУСКИ В НИЖНИЙ БЪЕФ ОПРЕДЕЛЕННЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ, НАЗЫВАЕМЫХ БАЗИСНЫМИ.

ВИДЫ ДИСПЕТЧЕРСКИХ ГРАФИКОВ ГЭС

(МНОГОЛЕТНИЙ, ГОДОВОЙ, КВАРТАЛЬНЫЙ, МЕСЯЧНЫЙ, ДЕКАДНЫЙ, СУТОЧНЫЙ, ПОЧАСОВОЙ И Т.Д.)

- РАСХОДА ВОДЫ (ОБЩЕГО И ОТДЕЛЬНО ПО ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ)
- ПРИТОКА ВОДЫ К СТВОРУ ГЭС
- СРЕДНЕСУТОЧНЫХ СБРОСОВ ВОДЫ В НИЖНИЙ БЬЕФ (ГРАФИК 1)
- СРАБОТКИ-НАПОЛНЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА
- КОЛЕБАНИЙ УРОВНЕЙ ВОДЫ
- ДЛЯ СУДОХОДНОГО ПОПУСКА
- ИЗМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ И Т.Д.

Годовой график среднесуточных сбросов в нижний бьеф (Новосибирское водохранилище, 2016 г.)



НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫРАБАТЫВАЮТСЯ ПАРАМЕТРЫ МОЩНОСТИ И ВЫРАБОТКИ ГЭС ДЛЯ КАЖДОГО РАСЧЁТНОГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ. ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВСЕХ УЧАСТНИКОВ СИСТЕМЫ В ЦЕЛОМ И ПО ОТДЕЛЬНОСТИ.

БЛАГОДАРЯ ГРАМОТНОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ ДОСТИГАЕТСЯ ОПТИМАЛЬНОЕ, ЭФФЕКТИВНОЕ, БЕЗОПАСНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ГЭС-ВОДОХРАНИЛИЩЕ», ГДЕ НИ ОДИН ИЗ ЕЁ УЧАСТНИКОВ НЕ ЧУВСТВУЕТ СЕБЯ В УЩЕМЛЁННОМ ПОЛОЖЕНИИ.

А ВЫНУЖДЕННЫЕ «ПОТЕРИ» ОДНОГО ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЯВЛЯЮТСЯ ВПОЛНЕ ОПРАВДАНЫМИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ЦЕЛОМ, ТАК КАК КОМПЕНСИРУЮТСЯ ОТДАЧЕЙ, ПОЛУЧАЕМОЙ ОТ ОСТАЛЬНЫХ УЧАСТНИКОВ КОМПЛЕКСА.

The background is a light blue gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text is centered in the middle of the image.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!