

НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Сухоцкий Альберт Борисович

**Особенности использования и
потенциал гидроэнергетических
ресурсов Республики Беларусь.**

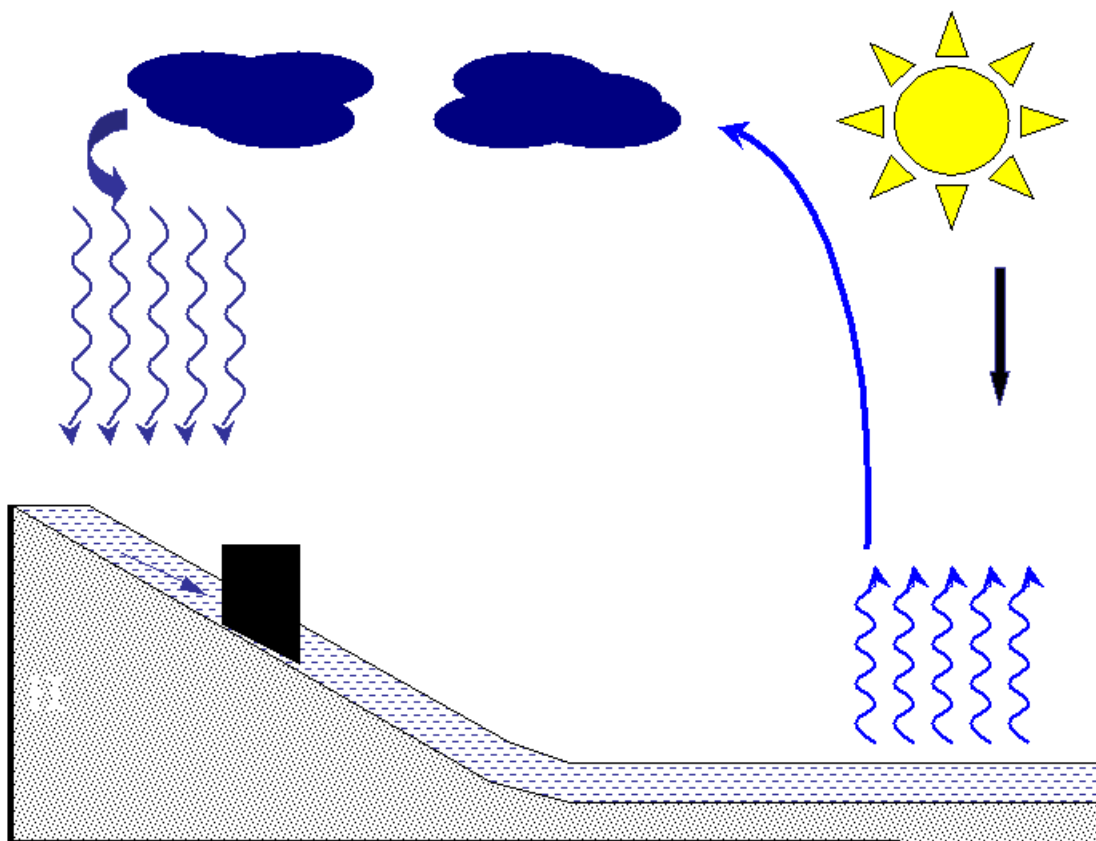
Конструкция ГЭС.

**Режимы работы и принципиальные
схемы малых ГЭС.**

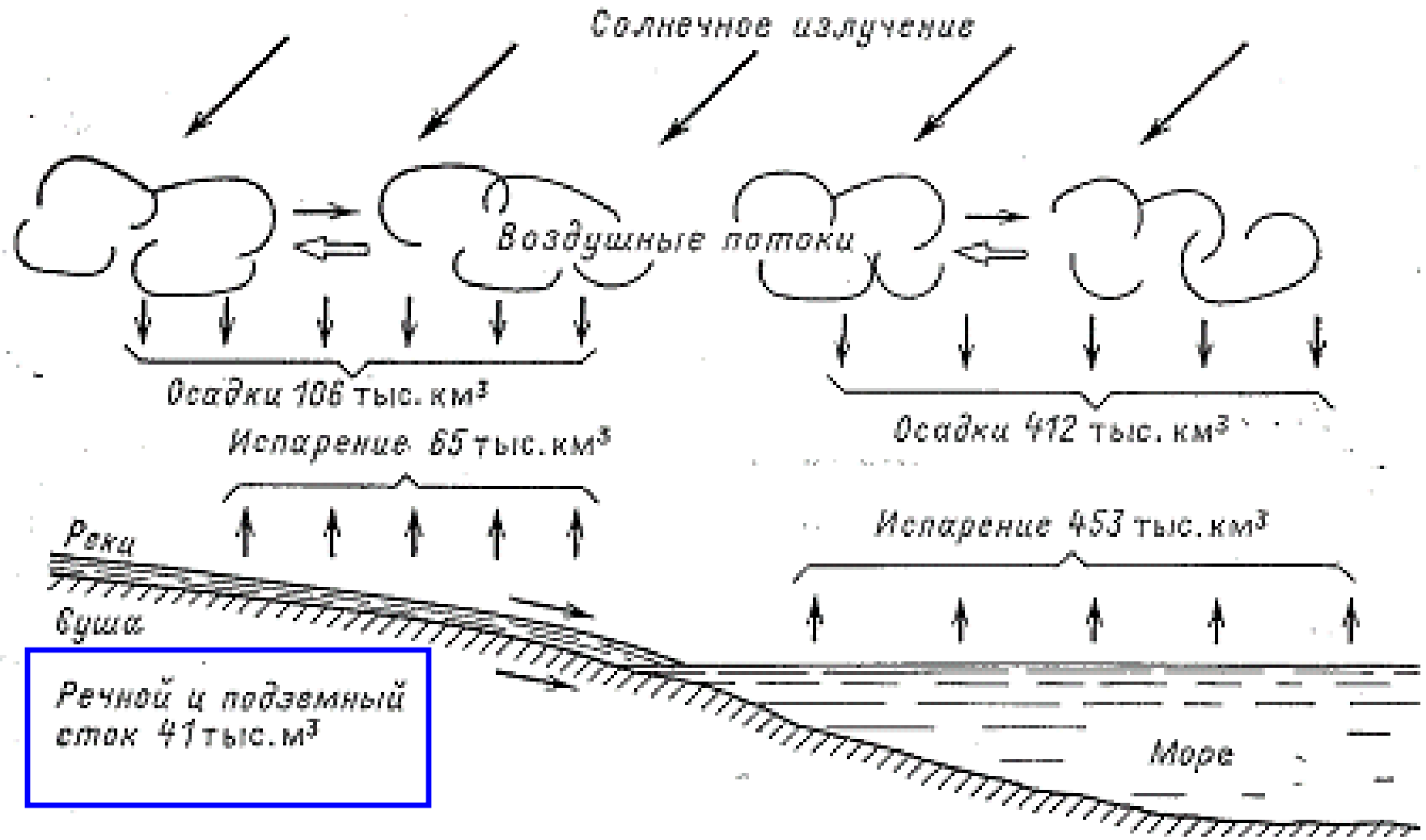
ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Гидроэнергетикой называют область энергетики, использующей энергию падающей воды (энергия рек).

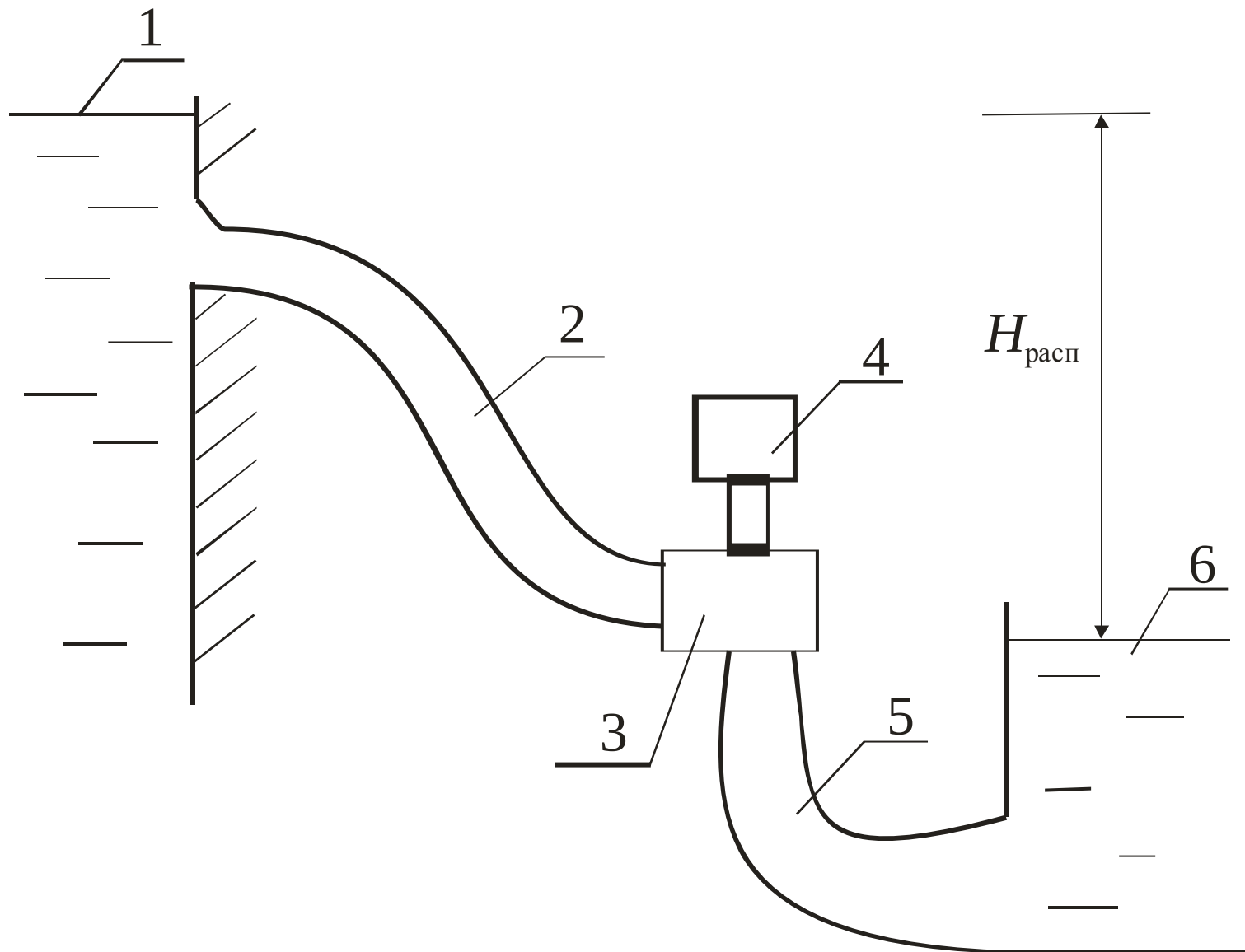
Схема преобразования солнечной энергии в потенциальную энергию воды



Баланс воды в природе



Принципиальная схема ГЭС





Саяно-Шушенская ГЭС



Прорыв дамбы



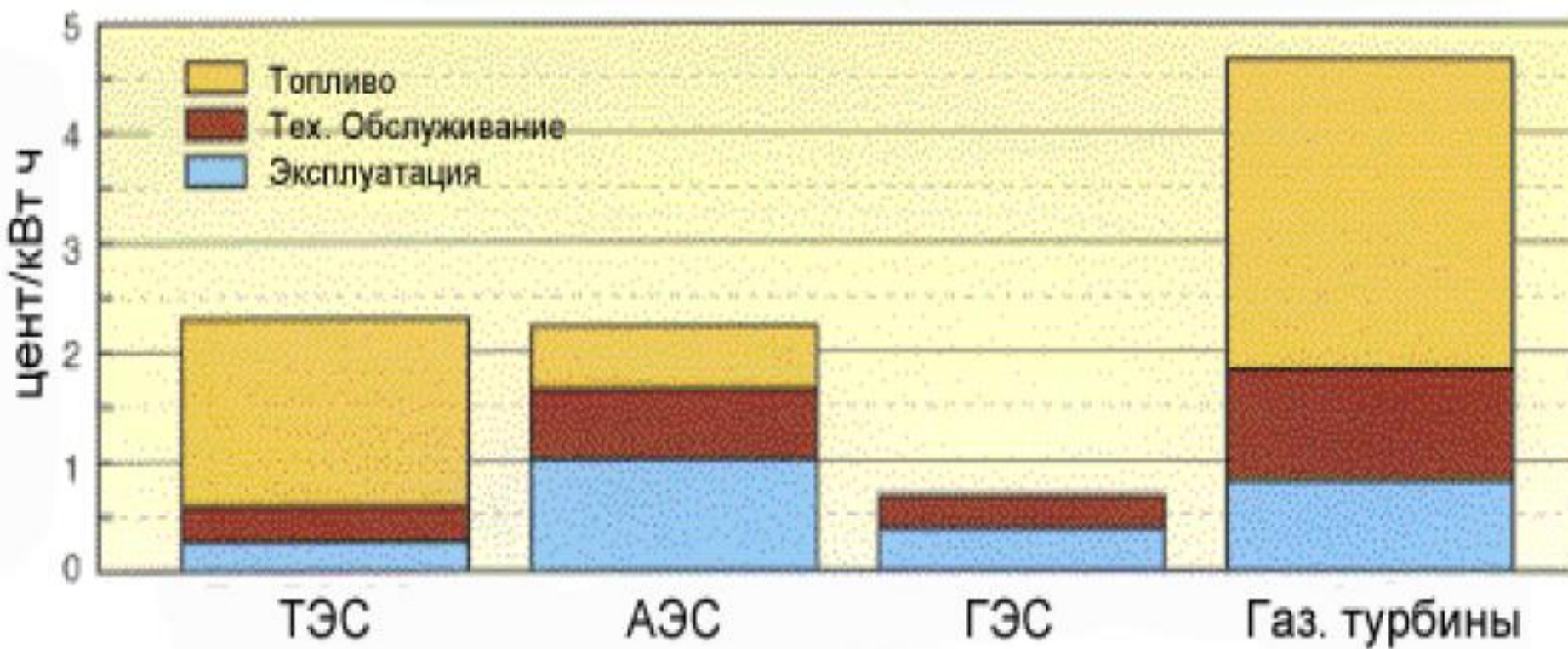
При сопоставлении малых ГЭС с другими традиционными источниками электроснабжения выделяют следующие их достоинства:

- доступность и возобновляемость дешевого источника энергии;
- известная и не представляющая сложностей технология производства оборудования и строительных работ;
- простая эксплуатация, включающая возможность полной автоматизации обслуживания.

- минимальное отрицательное влияние на окружающую среду;
- улучшение водообмена и аэрации воды и, как следствие, улучшение кислородного режима и повышение биологической активности реки;
- возможность строительства ГЭС на основе специализированных водохозяйственных системам (судоходными, ирригационными водоснабжения, очистными, рыборазведения, разведения водоплавающей птицы и т.п.).

- срок службы механического оборудования на гидроэлектростанциях более чем в три раза больше, (около 50 лет).
- высокой маневренностью ГЭС в процессе обеспечения потребителей электроэнергией,
- низкой себестоимостью электроэнергии;

Средняя себестоимость 1 кВт ч электроэнергии



Вместе с тем использование энергии водотоков малыми ГЭС может сдерживаться следующими отрицательными обстоятельствами

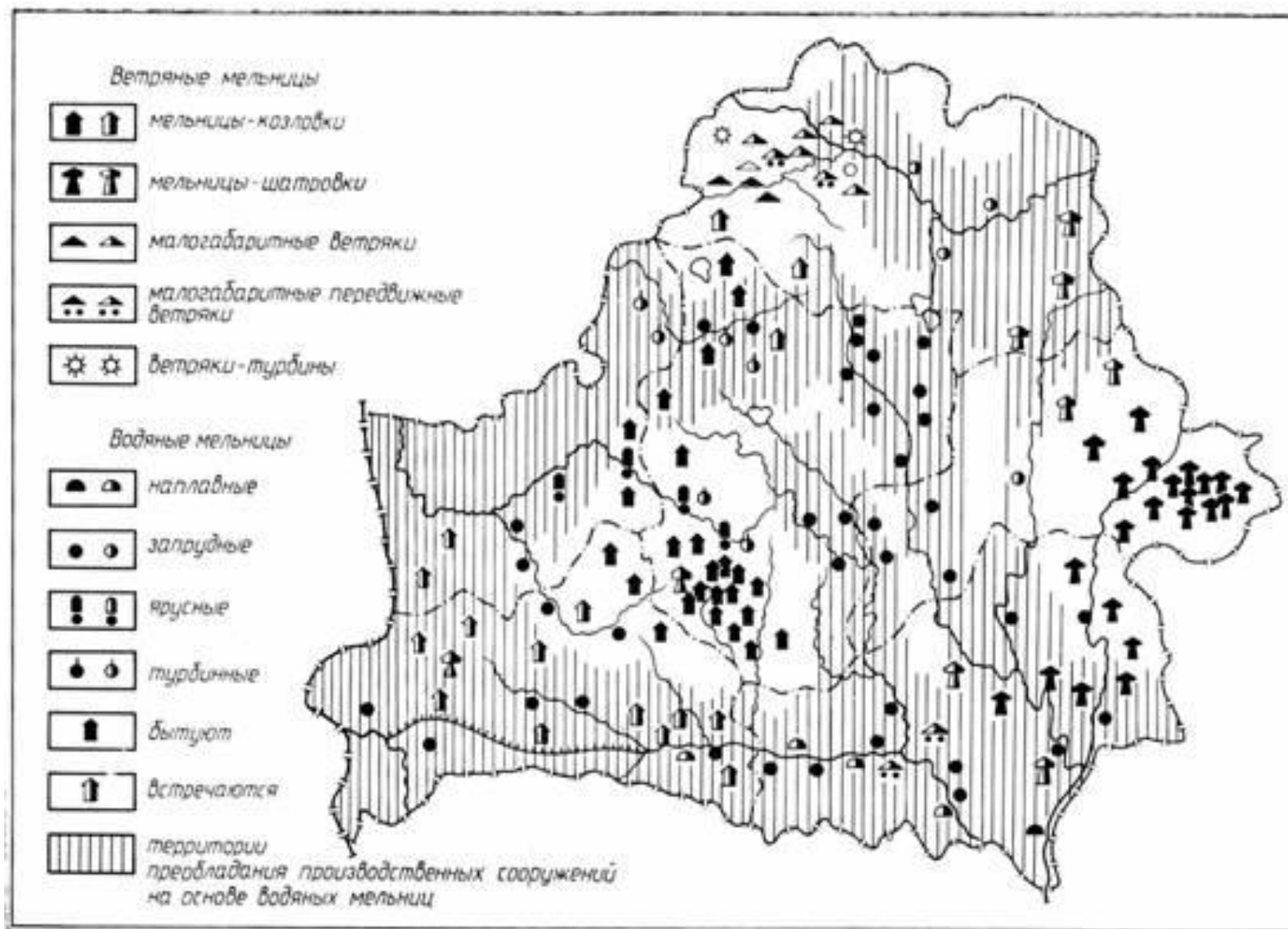
- зависимостью выработки электроэнергии ГЭС от гидрологических и метеорологических условий,
- большими удельными первоначальными затратами,
- затоплением и последствиями подтопления земель.

Гидроэнергетические ресурсы Республики Беларусь

Экономический гидропотенциал в Республике Беларусь составляет 1,3 млрд. кВт-ч/год, или 325 МВт (требуемый 7800 МВт).

Всего в республике в начале 1960-х годов действовало около 180 ГЭС общей мощностью 21 МВт.

Устройств возобновляемой энергетики в 18-19 веках на территории Беларуси.



Региональные особенности мельниц

Показатели	Страна				
	Бела- русь	Лит- ва	Поль- ша	Укра- ина	Россия
Экономический гидроэнерго- потенциал, млрд. кВтч/год МВт	1,3 325	1,5 375	7 1750	16,5 4125	852 213000
Общая установлен- ная мощность действующих ГЭС, МВт %	33,4 11	113 30	770 44	4731 115	44700 21

Программе строительства и восстановления объектов гидроэнергетики

Установленная мощность (МВт)				
2010 г.	2012 г.	2015 г.	2018 г.	2020 г.
16,4	33,4	102,1	162,2	219,1

Основные показатели строящихся и планируемых к строительству ГЭС

Наименование ГЭС	Установленная мощность, МВт	Годовая выработка э/э, млн. кВтч	Стоимость строительства, млн. долл. США	Годовой объем замещения природного газа, млн. м ³	Экономия валютных средств, млн. долл. США	Простой срок окупаемости, лет
Полоцкая	21,75	112,2	142,72	31,80	7,79	18,3
Витебская	40,0	138	189,55	39,11	9,58	19,8
Гродненская	17	84,4	118,4	23,92	5,86	20,2
Немновская	20	113	138,8	32,03	7,85	17,7
Бешенковичская	33	130	200	36,85	9,03	22,2
Верхнедвинская	13	78	120	22,11	5,42	22,2
Всего	144,75	655,6	909,47	185,82	45,53	

Гидроэлектростанции станции делятся на:

- микроГЭС – до 0,1 МВт,
- миниГЭС – до 1,0 МВт,
- малые ГЭС – до 25,0 МВт,
- ГЭС – более 25,0 МВт.

Режимы работы и принципиальные схемы малых ГЭС

Малые, мини и микро ГЭС делятся по принципу производства:

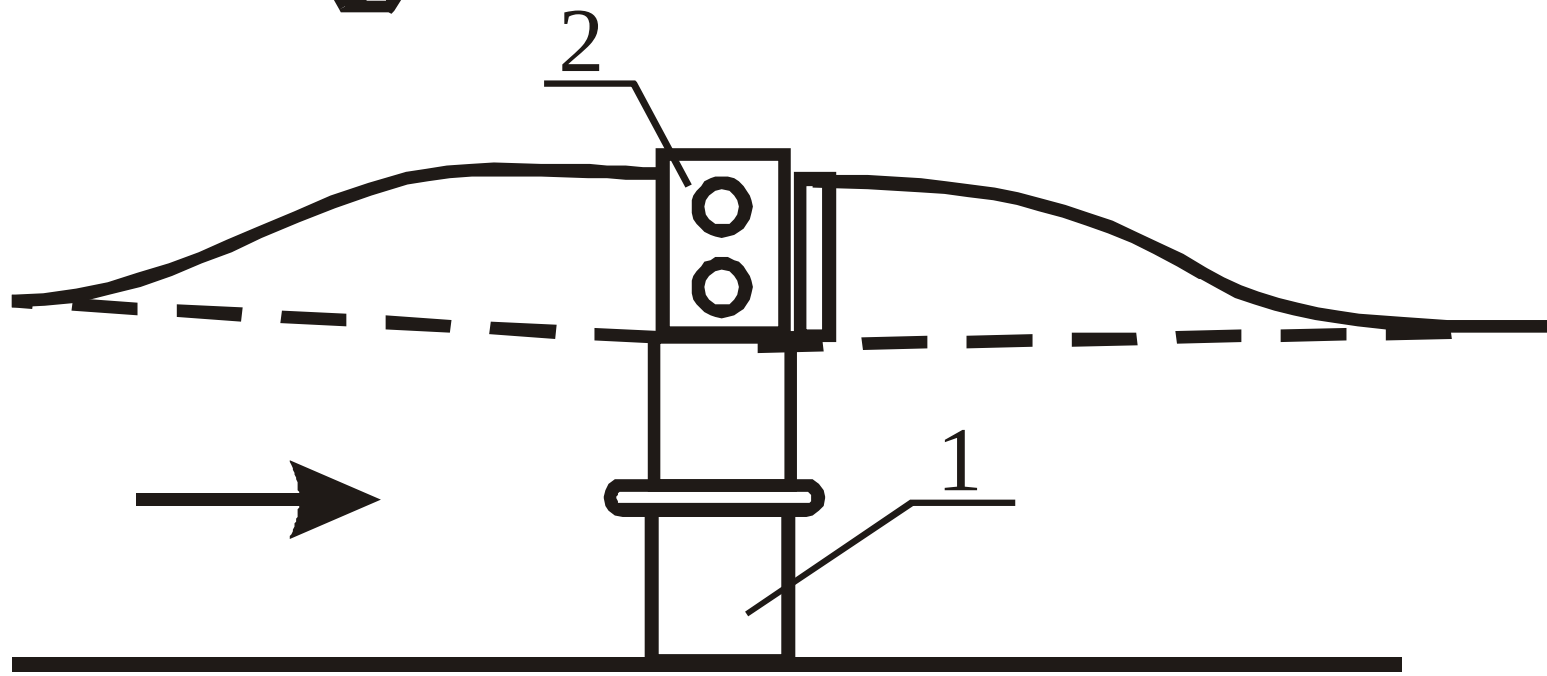
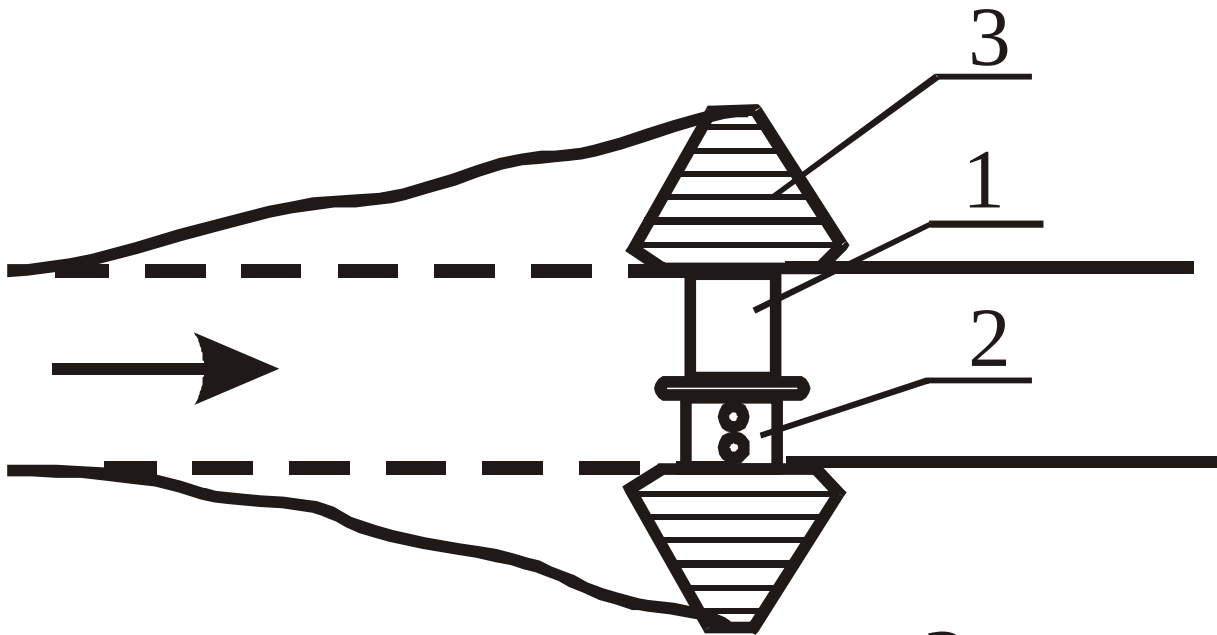
- для снабжения электроэнергией изолированных потребителей,
- подключенных к энергосистеме.

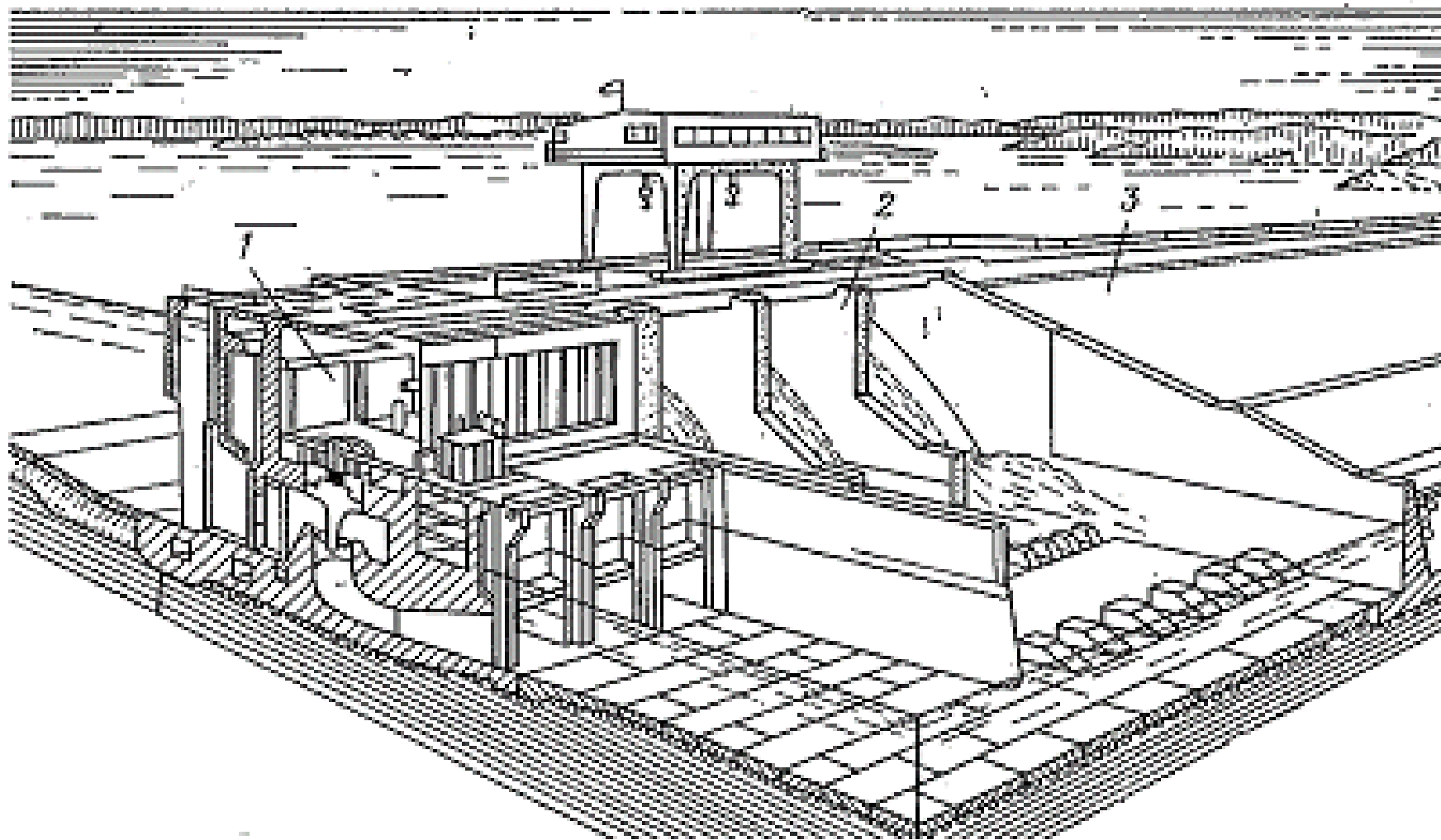
По схеме использования водных ресурсов ГЭС делят на плотинные и деривационные.

Плотинная схема создания напора предусматривает поднятия уровня воды в реке (в верхнем бьефе) путем возведения плотины.

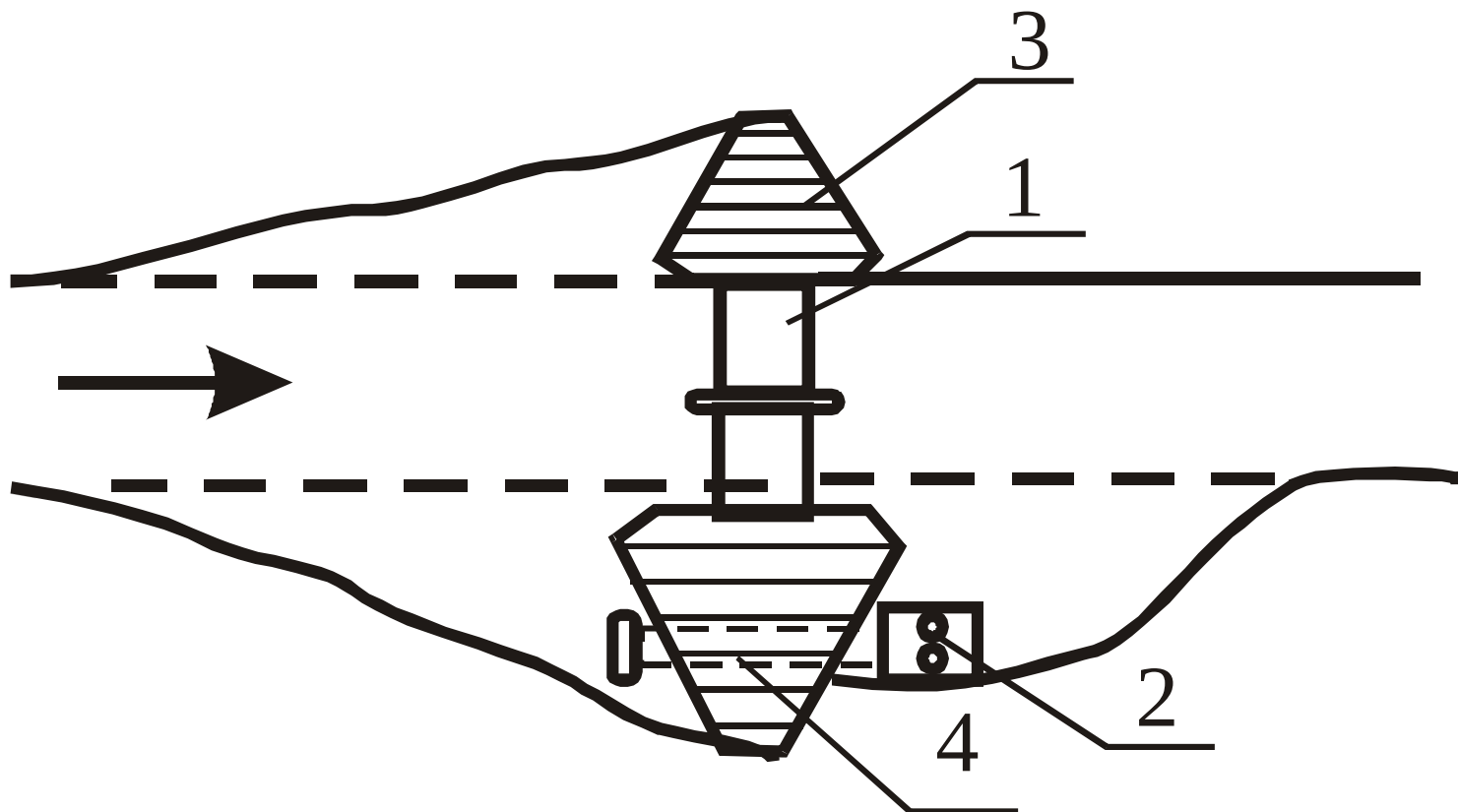
Плотинные ГЭС подразделяют на **русловые, приплотинные и на обводном канале.**

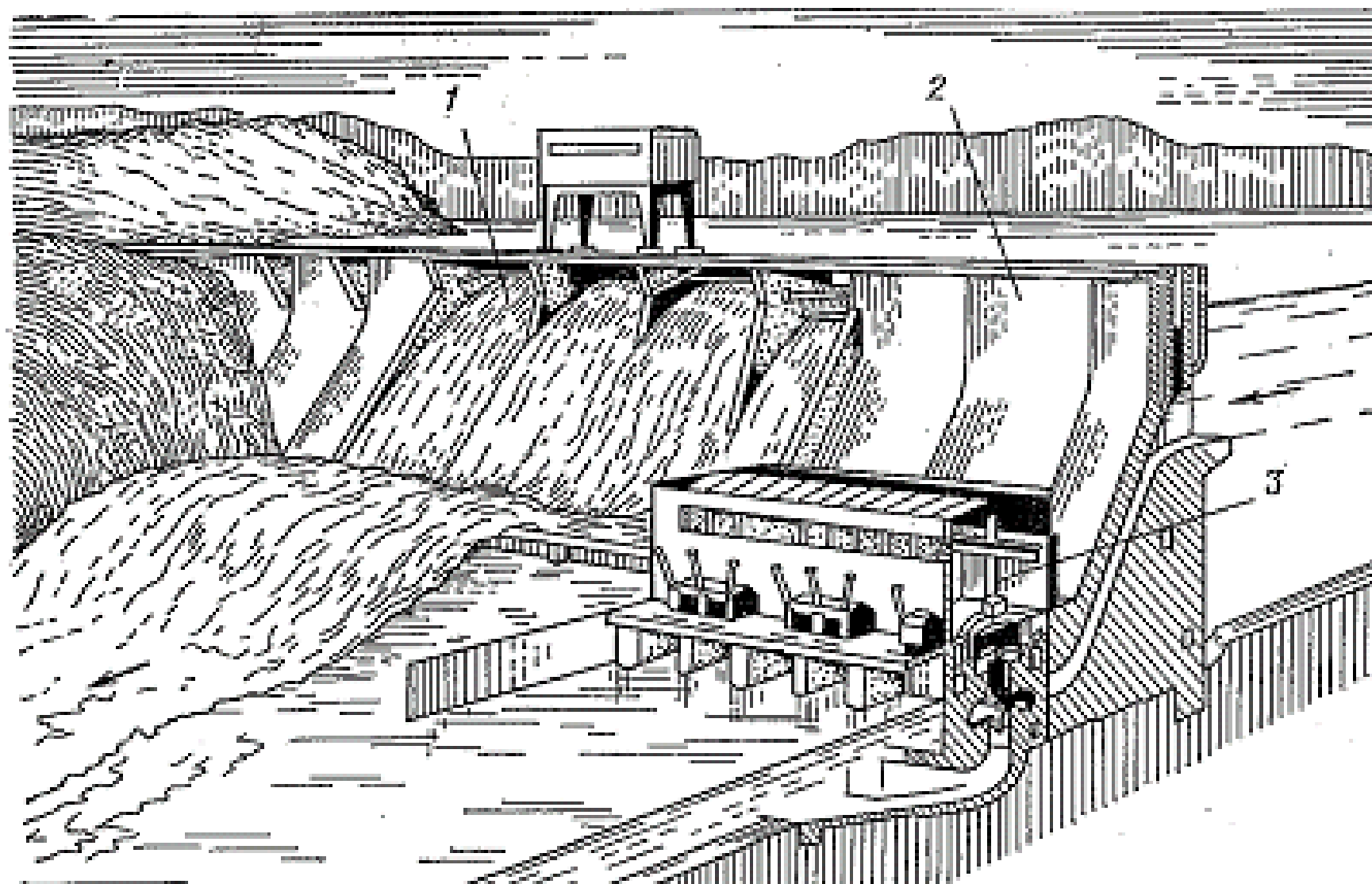
Русловая ГЭС



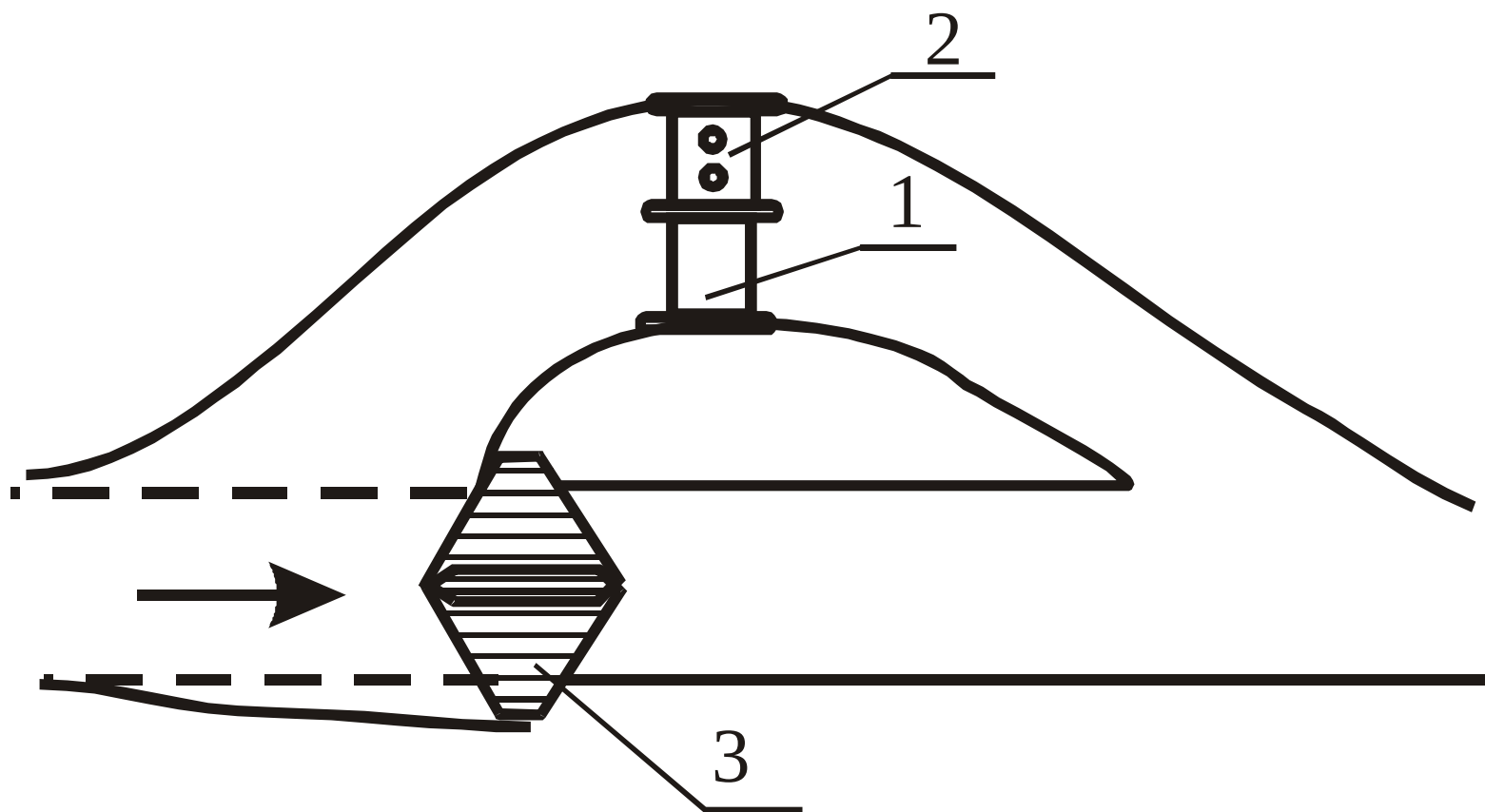


Приплотинная ГЭС

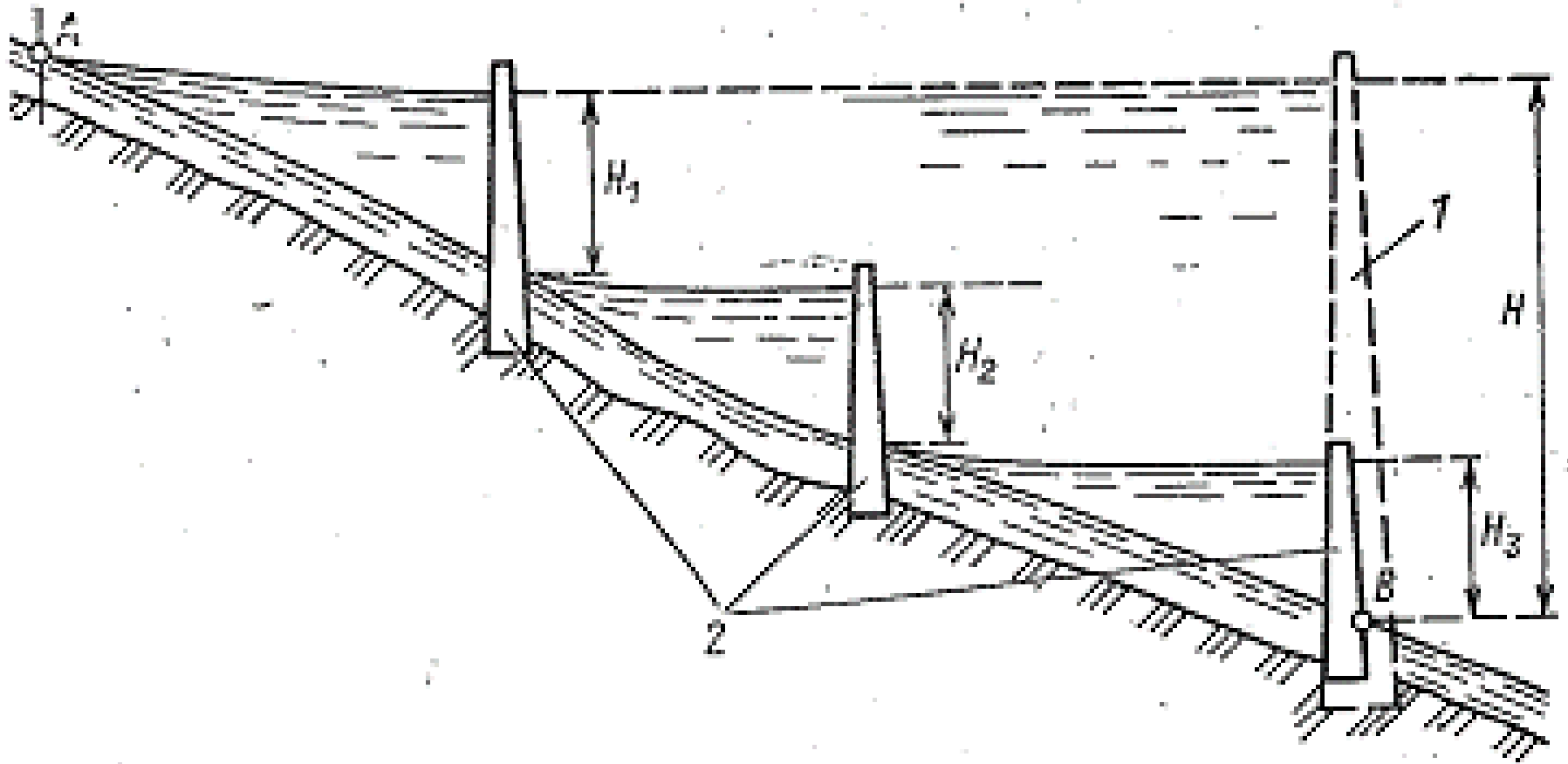




ГЭС на обводном канале



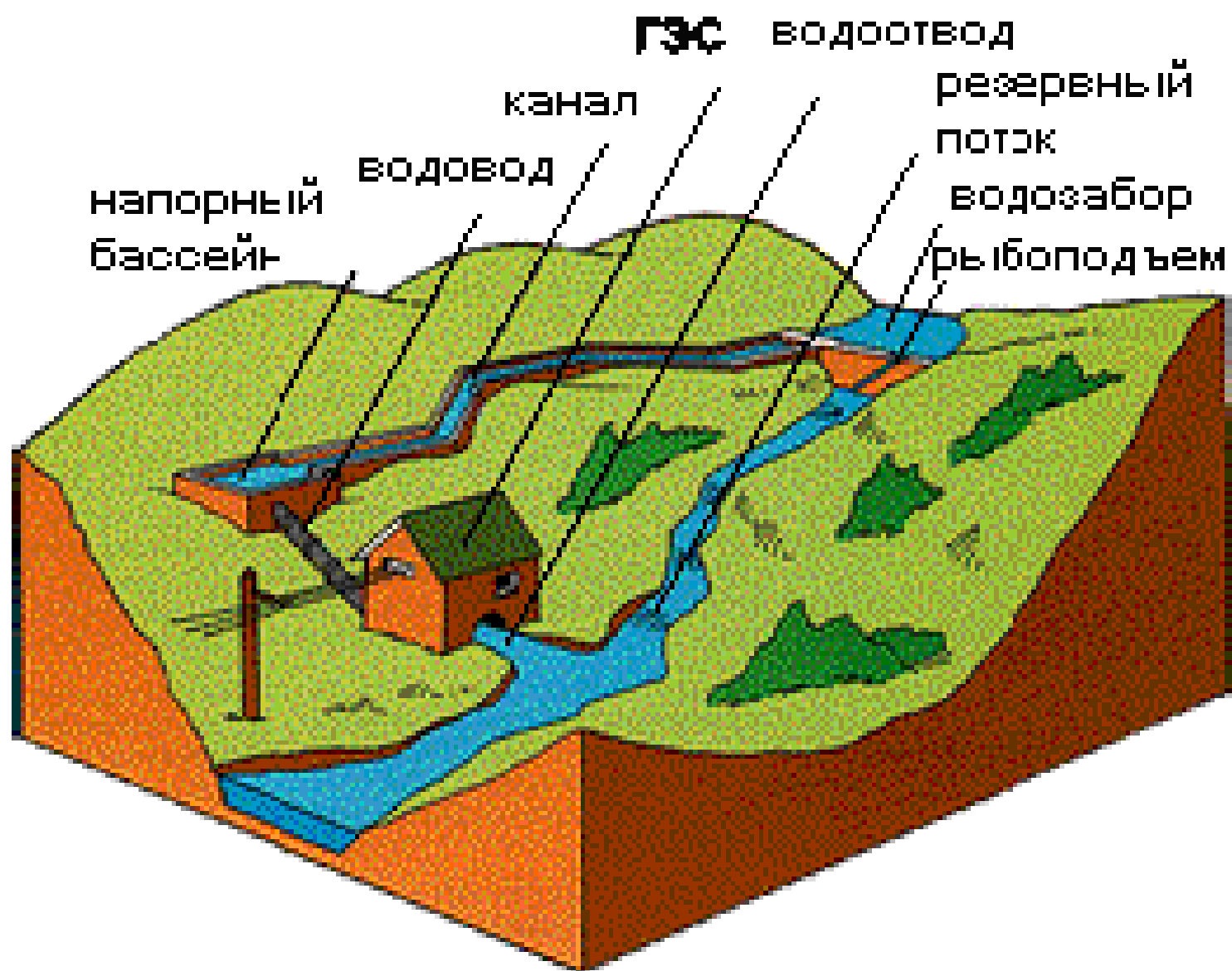
Каскадная схема расположения ГЭС

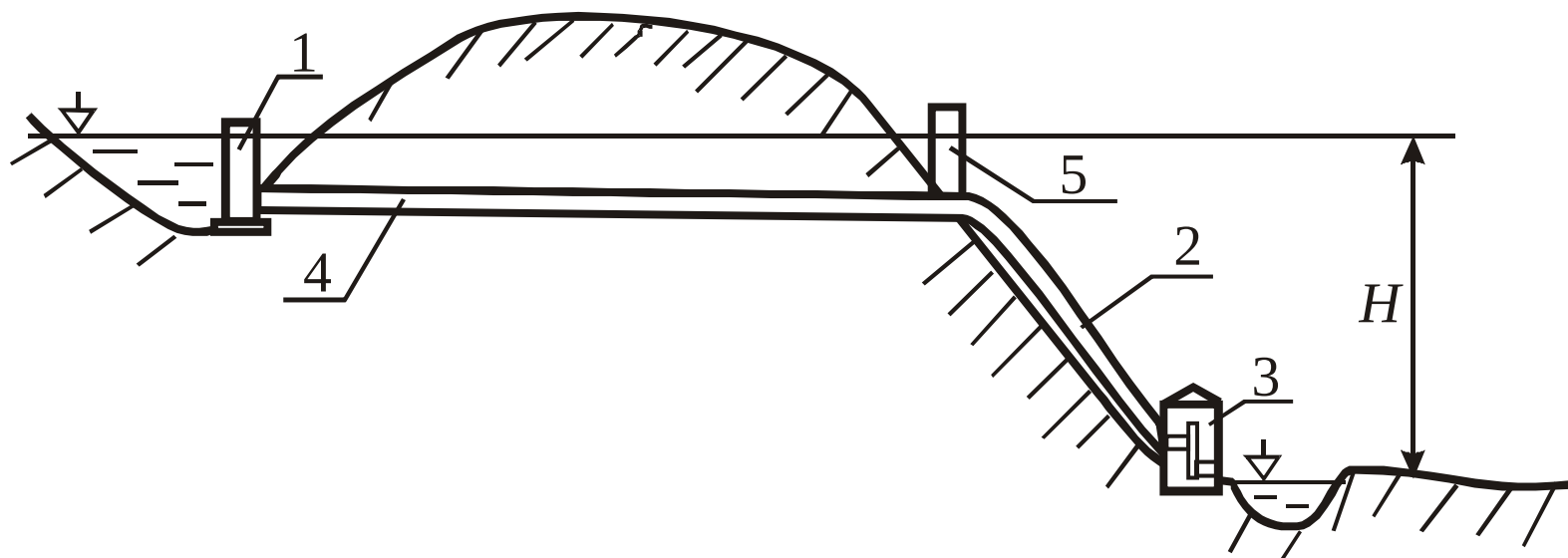
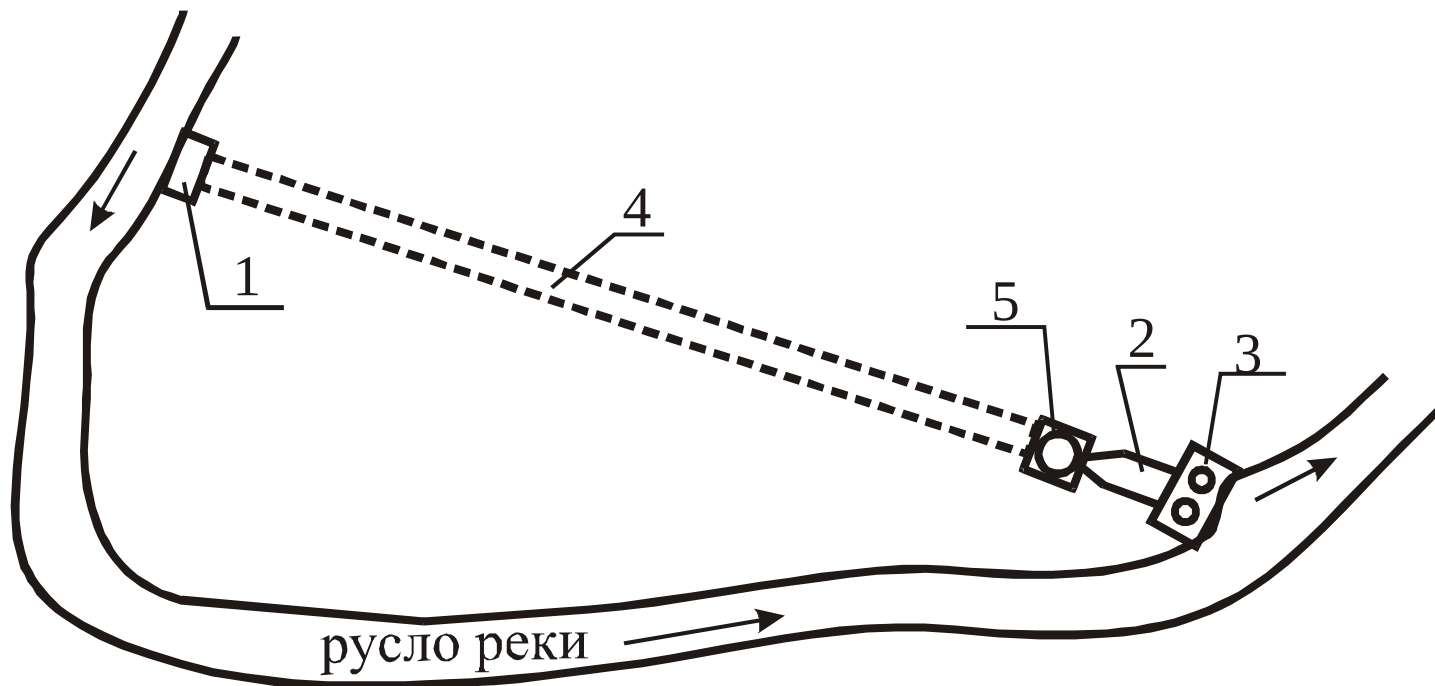


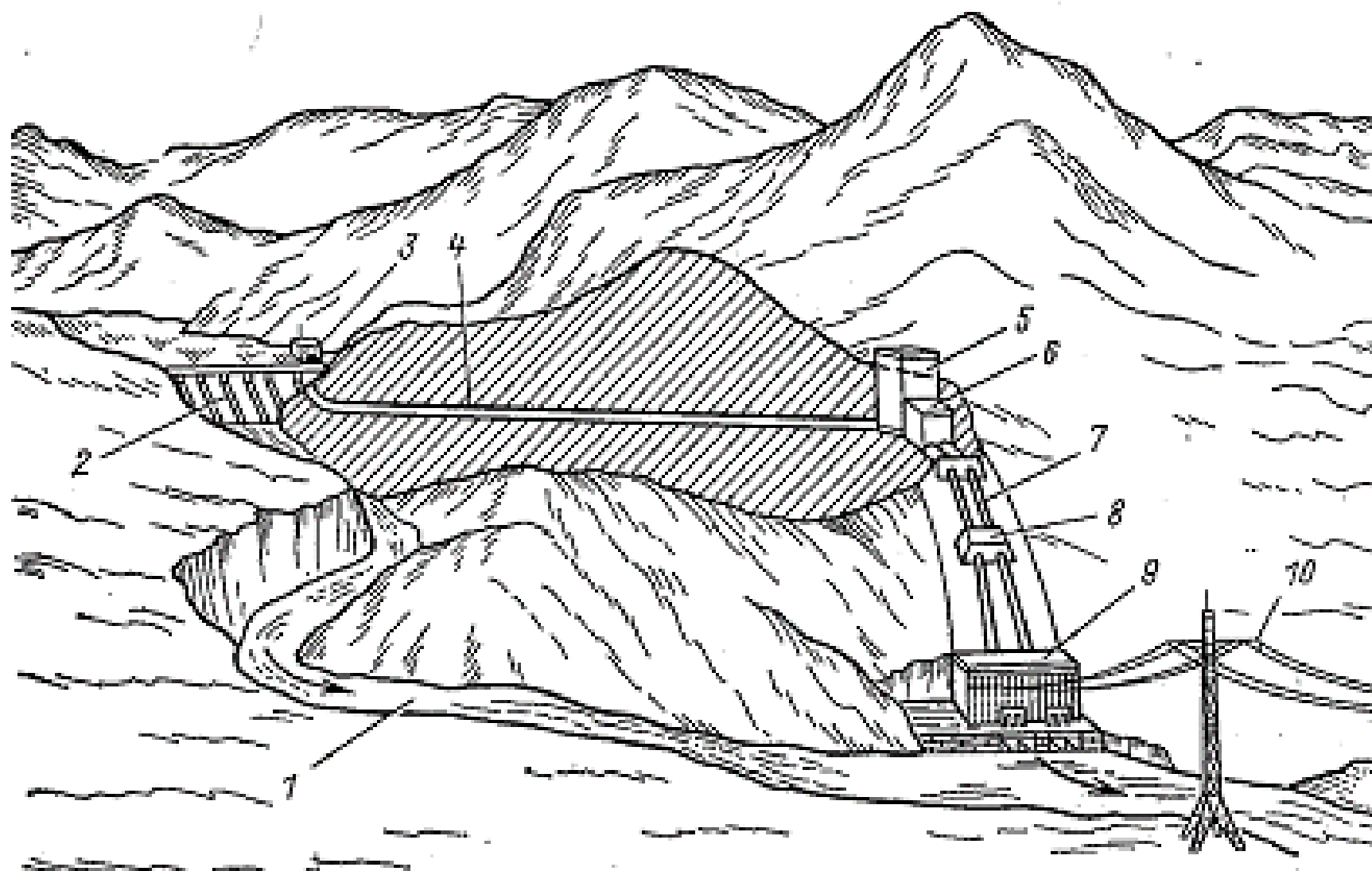
Деривационная схема позволяет получить сосредоточенный перепад путем отвода воды из естественного русла по искусственному водоводу, имеющему меньший продольный уклон.

Благодаря этому уровень воды в конце водовода оказывается выше уровня воды в реке.

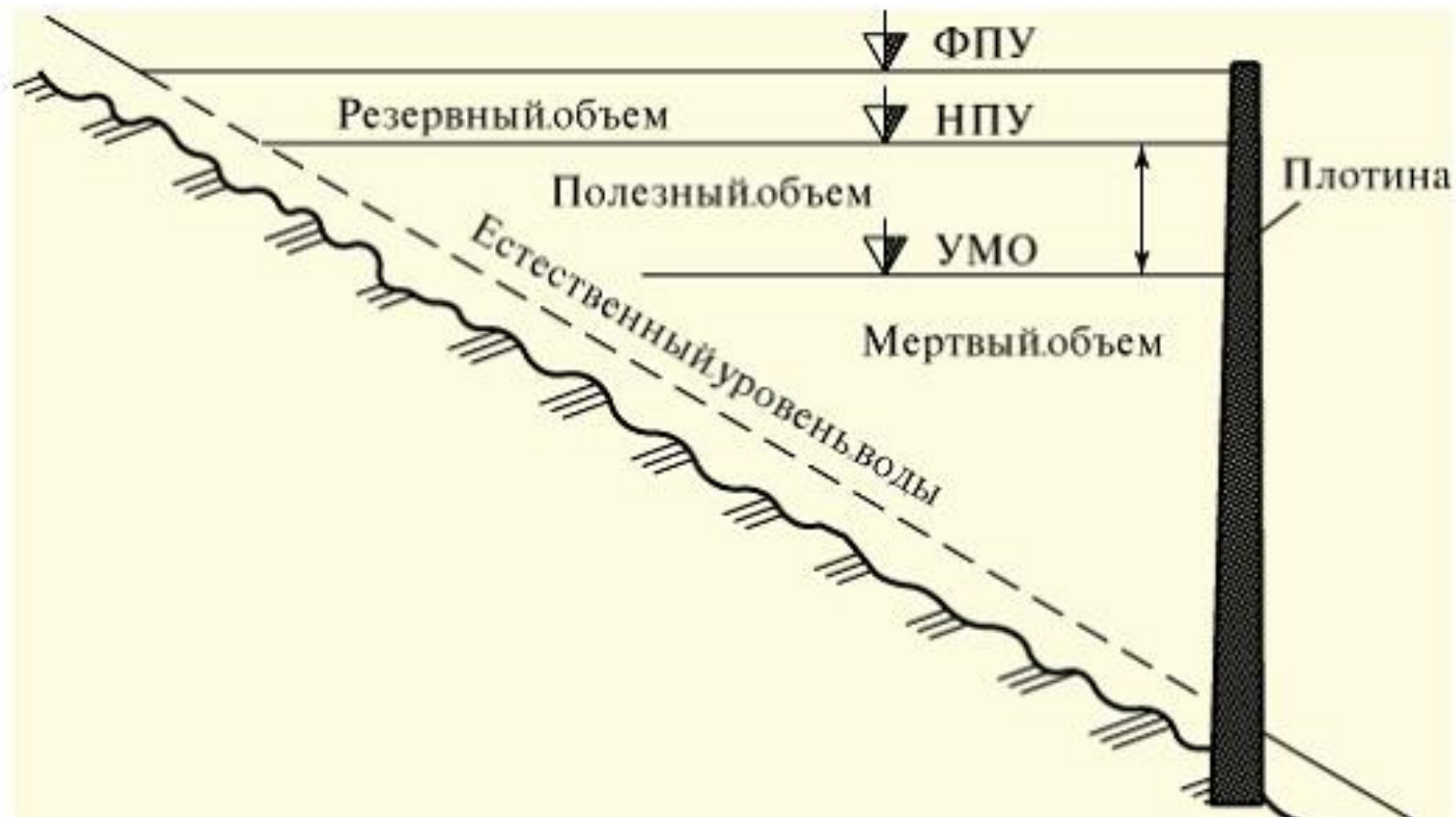
В зависимости от типа деривационного водовода различают малые ГЭС с безнапорной и напорной деривацией.







Характеристики водохранилища



Нормальным подпорным уровнем (НПУ) называется максимальный уровень воды, при котором ГЭС и все сооружения гидроузла могут работать сколь угодно длительно. Объем водохранилища при отметке НПУ называется полным объемом.

Уровнем мертвого объема (УМО) называется минимальный уровень водохранилища, до которого возможна его сработка при нормальной эксплуатации. Ниже этого уровня возможна лишь аварийная сработка водохранилища.

Форсированным подпорным уровнем (ФПУ) называется максимально возможный уровень воды в водохранилище по условиям надежности сооружений.

Объем воды между НПУ и УМО называется **полезным**, так как этот объем используется при регулировании стока в нормальных условиях эксплуатации.

Объем воды, находящийся ниже УМО, называется **мертвым**, так как он не используется в нормальных условиях эксплуатации.