**Изучение и оценка инженерно-геологических условий с целью обоснования гидроузла**

Курсовая работа по геологии

Выполнил: Ручан С.А.

Белорусская Государственная Политехническая Академия

Кафедра геотехники и экологии в строительстве

Минск 2001

**Введение**

Инженерная геология изучает геологическую среду как среду для инженерных сооружений с целью ее рационального использования при строительстве. Она обосновывает наилучшее сочетание сооружения с данной геологической средой. В ее задачи входит описание всего, что определятся технической возможностью возведения сооружения в конкретной природной обстановке и условия обеспечивающие надежность и долговечность сооружения.

К числу дисциплин, рассматривающих происхождение, условия залегания, физико-механические и водные свойства горных пород, относятся естественные и математические дисциплины: геология, гидрогеология, геофизика, сейсмология, механика грунтов.

Рассматривая инженерную геологию как науку, объектом изучения которой является геологическая среда, важно определить понятие «геологическая среда». Наиболее точно определение может быть сформулировано следующим образом: геологическая среда – это пространство регионального уровня, представляющее те части литосферы, на которые распространяется деятельность человека и влияние внешних геосфер: космосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы, криосферы.

Локальная среда – непосредственное окружение сооружений и промышленных комплексов, – находящихся под воздействием как названных природных фактов, так и под значительным влиянием сооружений и технологических процессов, протекающих в них. Промежуточное положение занимает региональная среда, которая является частью глобальной среды. Её особенности пока определяются преимущественно природными факторами, среди которых на первое место выступают зональные факторы, формирующие геологическую среду тундры, тайги, лесостепи, степи, пустыни.

На региональном уровне воздействие человека на природу появляется, например, в виде изменения природных биокомпонетов совместно с физико-геологическими факторами, что выражается в определенных конкретных связей между геологической средой и сооружением.

**История развития земли**

Изучение геологической истории ранних декембрийских и доорхейских этапов развития земной коры затруднено в связи с глубоким залеганием толщ пород, относящихся к этому времени. Все данные, которыми располагают ученые, подтверждают существование древних архейских и эпиархейских ядер в центральных областях до палеозойских платформ. Платформами называют устойчивые малоподвижные участки земной коры. Архейские и нижнепротерозойские платформы составляют ядра материковых массивов. Они состоят из сильно метаморфизованных гранитных интрузий. Эпиархейские ядра не только обрамляются протерозойскими образованиями, но и несогласно перекрывается ими. Так, складчатые архейские структуры центральной части Канадского щита перекрываются протерозойскими складчатыми структурами, имеющими резко несовпадающие с архейскими протираниями. В восточной Сибири архейские складные структуры Аланского щита простираются в направлении, близком к мередиальному, а перекрывающие их протерозойские складчатые структуры Станового хребта – близком к широтному.

Площади, занимаемые архейскими ядрами, меньше площадей эпиархейских платформ, а эти последние меньше площадей дополеозойских. За последние 2 млрд. лет в геологической истории земной коры происходило закономерное разрастание платформенных ядер. Можно поэтому рассматривать древнеархейские ядра как ядра консолидации, вокруг которых складывались площади будущих все разрастающихся платформ. В геологической истории материков можно выделить следующие этапы:

Катархейский – за 3500…2700 млн. лет до наших дней, когда еще не было признаков платформы, за исключением океанических; породы катархея представлены метаморфизированнными основными лавами.

Архейский – за 2700…1700 млн. лет до нашего времени, когда впервые появились ядра консолидации платформ, разделенные – геосинклиналями.

Протерозойский – за 1700…1350 млн. лет до нашего времени, когда сформировавшиеся платформы распались, а были сформированы другие платформы, существующие до настоящего времени и также разделенные – геосинклиналями.

Позднепротерозойский – за 1350…600 млн. лет до наших дней, когда сложились основные формы Земли.

Последокембрийский – за 600 млн. лет до наших дней, когда сокращалась ширина подвижных зон, образовались передовые прогибы, активизировалось образование платформ, обусловлевшее создание орогенных эпиплатформенных поясов, приуроченных к площади платформ, ограниченных древними глубинными разломами.

По построенному геологическому разрезу, стратиграфической колонке и кривой вертикальных колебаний суши можно составить историю геологического развития района.

**Общие положения**

Данная работа выполняется с целью выявления и обоснования инженерно-геологических условий с возможным строительством гидроузла в данной местности.

На основании геологических данных по буровым скважинам и карте №9 по разрезу II-II пробуренных на глубины до 183.5 метров на расстоянии от 90 до 570 метров. Эти данные позволяют подробно изучить данный разрез. Необходимо изучить геологические способности речной долины, дать прогноз по поводу неблагоприятного взаимодействия геологических процессов на проектируемый объект, возникающих в районе сооружения объекта.

Все проведенные мероприятия дают возможность выбрать наиболее благоприятное место для сооружения гидроузла.

**Сведения из геоморфологии.**

Наука, которая занимается изучением рельефа земной поверхности, его происхождением и его развитием, называется геоморфологией.

Рельеф – это совокупность всех форм земной поверхности – возвышений, равнин и углублений. Эти неровности на поверхности весьма динамичны, находятся в состоянии непрерывного изменения и превращения. В процессе этих изменений уничтожаются старые и возникают новые формы рельефа. Всё это происходит в результате воздействия на земную поверхность эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) сил.

Рельеф играет огромную роль на Земле в перераспределении тепла и влаги, поверхностных и внутренних вод, отложений рыхлых наносов, и передвижении воздушных масс. Он оказывает большое влияние на размещение, характер и устойчивость промышленных и гражданских зданий и сооружений, не говоря уже о трассировании дорог, прокладки оросительных осушительных каналов, строительстве плотин, гидростанций. Чтобы правильно оценить влияние рельефа на строительные объекты, инженер строитель должен знать основные положения науки о рельефе – геоморфологии.

**Элементы и формы рельефа.**

Элементы рельефа.

В геоморфологии различают элементы и формы рельефа.

К элементам рельефа относят поверхности, линии и точки, составляющие формы рельефа.

Поверхности образуют форму рельефа. Они могут быть горизонтальными, наклонными, выпуклыми и вогнутыми. Линии являются результатом пересечения поверхностей. Различают линии водораздельную, водосливную, подошвенную, бровку. Водораздельная линия разделяет поверхностный сток двух противоположных склонов. Водосливная является результатом перемещения двух поверхностей – склонов и проходит по дну долин, балок, оврагов. Подошвенная ограничивает основания склонов различных форм рельефа; бровка - это лини, по которой проходит резкий перегиб склона, т.е. резкая смена его крутизны. К характерным точкам рельефа относятся вершины, перевальные, устьевые и донные.

Формы рельефа.

Формы рельефа образованы из различных сочетаний элементов рельефа. Различают две группы: положительные – выпуклые по отношению к плоскости горизонта, и отрицательные – вогнутые.

По своему происхождению все формы подразделяют на тектонические, эрозионные и аккумулятивные.

Тектонические возникают в процессе движения земной коры. Это крупные формы, образующие основной облик рельефа земли (горные хребты, равнины, морские понижения).

Эрозионные формы связаны с разрушительной работой текучих вод (атмосферных, речных, подземных) и активно меняют свои очертания во времени.

Аккумулятивные формы (речные террасы, дюны, барханы) являются следствием накопления продуктов процесса выветривания.

Нагорье – обширная возвышенность, состоящая из системы горных хребтов и вершин.

Горный кряж - невысокий горный хребет с пологими склонами с плоской вершиной.

Горный хребет – вытянутая возвышенность с относительной высотой более 200м, с крутыми, нередко скалистыми склонами.

Гора – изолированная возвышенность с крутыми склонами. Относительная высота более 200м.

Плоскогорье – нагорная равнина, обширная по площади, с плоскими вершинами поверхностями и хорошо выраженными склонами.

Плато – приподнятая равнина, ограниченная хорошо выраженными, нередко обрывистыми склонами.

Гряда – узкая, вытянутая возвышенность с крутизной склонов более 20 процентов и плоскими вершинами.

Увал – вытянутая возвышенность значительной длины с пологими склонами и плоскими вершинными поверхностями.

Холм – обособленная куполообразная или коническая возвышенность с пологими склонами. Относительная высота менее 200м.

Курган – искусственный холм.

Бугор – изолированная куполообразная возвышенность с резко выраженной подошвенной линией. Крутизна склонов не превышает 25 градусов, вершины обычно плоские.

Конус выноса – невысокая возвышенность, располагающаяся в устье русла водотоков и имеющая вид усеченного конуса со слабо выпуклыми пологими склонами.

Котловина – понижение значительной глубины с крутыми склонами. Неглубокие понижения с пологими склонами называют впадиной.

Долина – вытянутое углубление, имеющее уклон в одном направлении, со склонами различной крутизны и формы (террасы, оползни, промоины).

Балка – вытянутое углубление значительной длины. С трех сторон имеет пологие задернованные или покрытые растительностью склоны.

Овраг – вытянутое углубление с крутыми и местами отвесными обнаженными склонами. Глубина и длина оврагов различна.

Промоина – небольшое вытянутое мелкое углубление, имеющее с трех сторон крутые, незадернованные склоны.

Лощина ли ложбина стока – вытянутое углубление с пологими склонами, покрытыми растительностью. Глубина не превышает несколько метров.

**Типы рельефа.**

«Тип рельефа – определенные сочетания форм рельефа, закономерно повторяющихся на обширных пространствах поверхности литосферы и имеющих сходное происхождение, и геологическое строение и историю развития» - дает такое определение проф. В. В. Пиотровский («Основы геоморфологии», 1961).

Типы рельефа можно объединить в группы типов рельефа (группа типов горного или равнинного рельефа), группы можно объединить в еще более крупные подразделения – комплексы материкового рельефа, дна океанов.

Равнина – это тип рельефа, который отличается малыми колебаниями высот, не выходящих за пределы 200м.

Равнины подразделяют по их отношению к уровню моря, общей форме поверхности, глубине, степени и типу расчленения, происхождению.

По отношению к уровню моря выделяют равнины отрицательные, лежащие ниже уровня моря; низменные, в пределах от 0 до 200м над уровнем моря; возвышенные – с отметками от 200 до 500м; и нагорные, имеющие отметки поверхности свыше500м. По общей форме поверхности равнины подразделяют на горизонтальные, наклонные, вогнутые и выпуклые.

Все равнины разделяют на три класса: I – плоские, нерасчлененные или слаборасчлененные (уклон 0,005); II – мелко расчлененные равнины (уклон от5 до 25 м на 2 км протяжения); III – глубокорасчлененные равнины и возвышенности (уклон от20 до 200 м на 2 км протяженности).

По происхождению равнины подразделяют на три основные группы – структурные, аккумулятивные, и скульптурные, которые можно подразделить на ряд типов.

Структурные равнины – это поверхности, обусловленные геологическим строением. Лава, изливаясь из вулканов, заполняет неровности рельефа, захватывает большие площади и, застывая, образует ровные поверхности, которые называют столовыми равнинами.

Аккумулятивными равнинами называют пространства, образовавшиеся в результате накопления материала в море или на суше. Среди них выделяют аллювиальные, образовавшиеся в результате накопления отложений в речных потоках. Они имеют сложный микрорельеф, представленный старицами и прирусловыми валами в пойме, плесами и перекатами в русле реки, озерами и болотами. Учет их форм рельефа позволит полнее оценить инженерно-геологическую обстановку на данной конкретной территории и выбрать более эффективные меры борьбы, например, против речной эрозии.

Предгорные наклонные равнины образуется в результате аккумуляции отложений конусов выноса, аллювия, пролювия, делювия. По генезису распространенных отложений предгорные равнины могут быть весьма сложным. Такое же строение и состав отложений имеют и межгорные равнины (котловины), но в их большую роль играют озерные накопления.

Кроме этих равнин выделяют те морские аккумулятивные равнины, представляющие в пределах суши участки морского дна, поднявшегося над уровнем моря ледниковые мореные равнины, образовавшиеся в результате деятельности ледников, отличающихся весьма сложным, холмистым рельефом, сложены моренными и флювиаглянциальными отложениями, которые напоминают обширные конуса выносов и постепенно переходят в аллювиальные равнины.

Скульптурные равнины возникают в результате разрушения горных пород, рельефообразующими агентами в настоящее время выделяют абразионную и денудационную равнины.

Абразионная равнина образуется в результате разрушения побережья морскими волнами, представляет собой поверхность в коренных породах, прикрытую тонким слоем новейших морских осадков. Денудационная равнина – это участок суши с близко залегающими к поверхности или имеющими выход на дневную поверхность коренными породами.

Равнины – наиболее удобные территории для расселения, на которых человек активно воздействует инженерно-строительной деятельностью.

**История геологического развития района**

Архейская эра

Палеозойская эра

Ордовикский период

Девонский период

Камено-угольный период

Пермский период

Кайнозойская эра

Четвертичный период

Стратиграфическая колонка

| Геологиический возраст | | | №слоя | Литологи-ческое обозначе-ние | Описание пород |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| эра | Период | Геологический индекс |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Кайнозойская | четвртичный | DpQ4 | 1 |  | Оползень, состоящий из отдельных глыб оползающих пород |
| edQ4 | 2 |  | Суглинок буровато серый, опесчаненный, с большим количеством щебня |
| aQ4 | 3 |  | Песок желтый, мелкозернистый, кварцевый с прослоями супеси |
| aQ4 | 4 |  | Песок серый, среднезернистый,  В нижней части – галечник и гравий. |
| aQ3 | 6 |  | Песок серый мелкозернистый в нижней части с гравием и галькой |
| eQ1 | 7 |  | Гравий и галька с песчаным заполнителем |
| Палеозойская | Пермск | P1 | 8 |  | Конгломераты известняковые, трещиноватые переслаивающиеся  с песчаным известняком |
| Кам-угол | C3 | 9 |  | Известняки светло-серые, трещиноватые закарстованные |
| C2 | 10 |  | Мергель серый, плотный с прослоями глины небольшой мощностью |
| Дев | D2 | 11 |  | Доломиты серые плотные с редкими прослоями мергеля |
| D1 | 12 |  | Известняки светло-серые трещиноватые |
| Ордовик | O2 | 13 |  | Песчаники глинистые трещиноватые |
| O1 | 14 |  | Глинистые сланцы черные плотные местам окремневшие |
| Архей |  | AR | 15 |  | Сиениты розовато-серые сильно трещиноватые |
| AR | 16 |  | Сиениты розовато-серые плотные |

**Геологическое строение**

**Генетический тип: аллювиальный.**

Состав аллювиальных отложений отображает величину скорости речного потока. Для равнинных рек свойственны пески и более мелкозернистые осадки. По характеру осадков и месту их накопления речные отложения разделяют на дельтовые, русловые, пойменные и саричные. В дельтах накапливаются песчано-глинистые осадки. Материал, который откладывается в руслах рек, называют русловым аллювием. В его состав входят пески и более грубые обломки – галечник, гравий, валуны.

Пойменный аллювий откладывается в период паводка и представляет собой суглинки различного состава, супеси, глины и мелкозернистые пески.

Старицы представляют собой изолированные русла рек, в которых вода стоит как в озерах. На дне стариц откладываются илы со значительным количеством органических веществ. В период паводка в старицы поступает тонкозернистый песок, который, смешиваясь с илом, образует илистые пески. Эти отложения называют старичным аллювием. Характерной формой залегания старичных отложений является линза.

В основании толщ аллювия обычно залегают базальтовые горизонты. Отличающиеся от покрывающих их толщ крупнозернистостью (галечники, гравий, крупнозернистые пески).

Оползень – генетический тип аллювиальный. Он состоит из отдельных глыб оползающих пород.

Мергель - породы смешанного происхождения состоящие из смеси известнякового начала и глинистых частиц, мергель – порода полускального типа.

Доломит – порода скального типа, обладающая высокой несущей способностью.

Суглинок буровато-серый (eQ4) генетический тип: аллювиальный.

Песчаники (O 1-2) - пески сцементированы различными веществами. Наиболее прочные разновидности кремнистые песчаники.

Глинистые сланцы – представляют собой в горных областях наиболее часто встречающиеся породы связанные с динамометаморфизмом

Сиениты по внешнему виду напоминают граниты от которых отличаются отсутствием кварца в несколько большем содержанием цветных металлов.

**Гидрогеологические условия**

Грунтовыми называют постоянные во времени и значительные по площади распространения горизонты подземных вод, залегающие на первом от поверхности водоупора. Они характеризуются рядом признаков.

1. Грунтовые воды имеют свободную поверхность, т.е. сверху они не перекрыты водоупорными слоями. Свободная поверхность называется зеркалом (в разрезе - уровень). Положение зеркала в какой-то мере отвечает рельефу данной местности. Глубина залегания уровня от поверхности различна – от 1 до 50 м и долее. Положение уровня по ряду причин непостоянно. Водоупор, на котором лежит водоносный слой, называют водоупорным ложем, а расстояние от водоупора до уровня подземных вод – мощностью водоносного слоя.

Грунтовые воды в силу наличия свободной поверхности безнапорные. Иногда они могут проявиться как местный напор, связанный с залеганием линзы глины в уровне зеркала.

2. Питание грунтовых вод происходит главным образом за счет атмосферных осадков, а также поступления воды из поверхностных водоемов и рек. Территория, на которой происходит питание, ориентировочно совпадает с площадью распространения грунтовых вод. Грунтовая вода открыта для проникновения в нее поверхностных вод, что приводит к изменению ее состава во времени и нередко к загрязнению вредными различными примесями.

3. Грунтовые воды находятся в непрерывном движении и, как правило, образуют потоки, которые направлены в сторону общего уклона водоупора. В отдельных случаях их залегание имеет форму грунтовых бассейнов.

4. Количество, качество и глубина залегания грунтовых вод зависят от геологии местности и климатических факторов. В площадном распределении грунтовых вод имеется определенная зональность. Выделяют 4 зоны.

Грунтовые воды речных долин. Глубина залегания изменяется от 1см до 10-15м. Вода залегает в аллювиальных отложениях, слабо минирализована, широко используется для водоснабжения.

Грунтовые воды ледниковых отложений. Ледниковые отложения представлены разнообразными обломчатыми породами, среди которых много водоносных слоев. Вода обильная, слабо минирализована, широко используется для водоснабжения.

Грунтовые воды полупустынь и пустынь. Это районы с малым количеством атмосферных осадков (до 200 мм в год) и значительным испарением. Воды обычно мало, залегает она глубоко, имеет высокую минерализацию.

Грунтовые воды горных областей. В этих районах выпадает много атмосферных осадков, часть которых проникает выветренные и трещиноватые породы. Наибольшее количество грунтовых вод хорошего качества скапливаться в отложениях предгорных наклонных равнин. Эта вода широко используется для водоснабжения.

Среди зональных располагается незональные грунтовые воды, например, болотные, карстовые. Большими аккумуляторами атмосферных осадков, паводковых и других вод являются болота. Уровень грунтовых вод в болотах всегда совпадает с поверхностью земли, что, собственно говоря, и обусловливает заболоченность местности.

В практике строительства чаще всего приходится встречаться с грунтовыми водами. Они создают большие трудности при производстве строительных работ.

Таблица грунтовых вод

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| номер скважены | безнапорные | напорные |
| 2 | 19,5 67,5 | 66,5-135 |
| 6 | 6,5 44,5 | 50,6-121 |
| 14 | 14 | 8,3-84 |
| 17 | 0,5 | 6,3 над ур.скв.до60 |
| 20 | 11 | 4,2-75 |
| 25 | 21 | 15,1-90 |
| 27 | 2 52 | ---------- |
| 38 | 20 | 13,2-89 |
| 39 | 1,1 | 8,9над ус ск до80 |
| 46 | 23 | 15,6-90 |
| 53 | 7 55 | 51,9-114,5 |

**Геологическая деятельность рек.**

Подземные воды и временные ручьи атмосферных осадков, стекая по оврагам и облакам, собираются в постоянные водопотоки реки. Площадь, с которой к реке стекает вода, называется бассейном реки. Полноводные реки имеют большую площадь бассейна.

На пути своего движения реки совершают большую геологическую работу-разрушение горных пород (эрозия), перенос и отложение (аккумуляция) продуктов разрушения.

Эрозия осуществляется динамическим воздействием воды на горные породы. Кроме того, речной поток истирает породы обломками, которые несет вода. Одновременно вода оказывает на горные породы растворяющее действие.

Перенос продуктов эрозии осуществляется различными способами: в растворенном виде, во взвешенном состоянии, перекатыванием обломков по дну. В растворенном состоянии река переносит до 25-30% всего материала. Во взвешенном состоянии передвигаются пылевато-глинистые и тонкопесчаные частицы.

Размер обломков, которые может переносить водный поток, пропорционален шестой степени скорости его течения, которая в свою очередь пропорциональна продольному уклону русла. Поэтому быстрые горные реки способны перемещать валуны диаметром в несколько метров.

При определенных условиях река откладывает обломочный материал. Речные отложения называются аллювиальными (от лат. - замывание, индекс alQ).

В процессе размывающей и аккумулятивной деятельности реки на поверхности земли вырабатывают вытянутые, корытообразные углубления, которые носят название речные долины.

Положение профиля равновесия, как и всей эрозионной деятельности реки, зависит от базиса эрозии, под которым понимают уровень моря или каких-либо других бассейнов, куда впадает река.

По мере углубления долины реки проходит ряд стадий. На первой стадии дно реки имеет значительный уклон, поток обладает большой скоростью, интенсивно действует донная эрозия. Долина узкая, глубокая, типа теснины и ущелья. Обломочный материал (аллювий) почти весь поступает в морской бассейн. Для этой стадии развития типичные горные реки или, иначе говоря, молодые реки. По мере приближения русла к профилю равновесия реки переходят в последнюю стадию своего развития. На значительном протяжении реки имеют большой уклон. Скорость потоков снижается. Глубинная эрозия сменяется боковой. Река размывает свои берега, русло по дну долины блуждает. Долины широкие, пологие. Обломочный материал в большей своей части оседает в русле. Река мелеет, появляются отмели, перекаты, косы. Такие реки находятся в стадии старости и типичны территориям равнин.

Последовательность стадийного развития рек нарушается движениями земной коры (неотектоникой), которые меняют высотное положение базиса эрозии или верховьев рек. Опускание базиса эрозии или верховья приводит к возобновлению энергичной деятельности донной эрозии. Долина продолжает углубляться, и река повторяет стадии своего развития. Поднятие базиса эрозии или опускание верховья снижает скорости течения и в долинах усиливается аккумуляция насосов. Река быстро стареет.

Большое влияние на развитие рек оказывает производственная деятельность человека. Усиление аккумуляции на каком-либо участке реки может быть вызвано интенсивным разбором воды, в целях водоснабжения и орошения сельскохозяйственных угодий, или увеличением поступления твердого стока за счет сброса в реку отвальных пород горнорудной промышленности. Строительство водохранилищ в свою очередь влияет на положение базиса эрозии всей реки или её части. Выше плотин уменьшаются скорости течения, растет аккумуляция насосов; ниже плотин осветлённая вода резко повышает донную эрозию. Например, понижение уровня озера Севан вследствие сработки воды на гидростанциях, вызвало резкую донную эрозию приустьевых частей рек, впадающих в это озеро.

При инженерно-геологической оценке территорий геологическую деятельность рек следует изучать в связи с естественными природными причинами и с хозяйственной деятельностью человека. Особое внимание уделяется размыву русел рек, аккумуляции насосов, подмыву берегов.

**Геологическая деятельность реки по карте № 9**

Первая деятельность реки проявилась в кайнозойский период, связанная с появлением гравия и гальки с песчаным заполнителем и под действием времени его размытее водами реки. Последующая временная задержка приносила отложения аллювиального типа четвертичного периода такие как (супесь, суглинок, песок и др.).

**Строение речных долин.**

Равнины рек разнообразны по формам, размерам, строению. Это можно видеть в поперечных разрезах. Долины бывают симметричные и асимметричны. Последние являются следствием вращения Земли и свойственным рекам равнин с меридиональным направлением течения.

Долина состоит из следующих элементов: дно долины, тальвег, русло, пойма, террасы. Все эти элементы располагаются в корытообразном углублении, которое река выбирает в коренных породах. Эти породы являются ложем долины и ее склонами.

Дно – низшая часть долины, заключенная между подошвами склонов.

Тальвег – условная линия, соединяющая самые глубокие точки дна долины. В большинстве случаев дно долины представляет собой сравнительно ровную поверхность.

Русло – часть долины, занятая водным потоком. Поперечный разрез потока называют живым сечением. Русло не отличается устойчивостью и перемещается по дну долины. Остатки старых русел, отделившихся от главного потока, называют старицами.

Пойма – часть речной долины, залитая водой в период паводка в силу таяния снега весной или выпадения обильных дождей. Поймы бывают низкие, заливаемые ежегодно, и высокие, которые заливаются один ваз в 10-15 лет. Необходимо различать следующие уровни воды в реке: 1) расчетный горизонт высоких вод, отвечающий средним из наибольших уровней реки, наблюдаются в течение многих лет; 2) наивысший горизонт высоких вод, выше этого уровня по многолетним наблюдениям вода не поднималась; 3) меженный горизонт – низкий уровень воды.

На береговом участке поймы, вдоль русла, часто образуется прирусловый вал, сложенный песком. Поверхность центральной части поймы содержит протоки, старицы, озера, старые прирусловые валы.

Террасы – различные уступы в долинах рек. Террасы бывают поперечные и продольные.

Поперечные террасы располагаются поперек долины и порождают водопады и пороги. Их появление связано с пересечением рекой пород различной прочности. Мягкие породы размываются легко, между ними и твердыми породами образуется уступ высотой от нескольких до десятков метров. Вода падает с уступа (порога), продолжая разрушать более мягкие породы.

Продольные террасы располагаются вдоль склонов долин в виде горизонтальных или почти горизонтальных площадок. Их называют надпойменными. При паводках они не заливаются водой. Каждая надпойменная терраса соответствует древним поймам реки, т.е. Каждая надпойменная терраса была поймой. Дальнейшее углубление дна долины поднимает надпойменные террасы все выше и выше.

Отсчет надпойменным террасам ведут от молодых к древним, т.е. снизу вверх. Общее количество бывает различным: в долинах равнинных рек до 3-4, горных рек – значительно больше. Известны случаи, когда долины горных рек имеют до 10-15 надпойменных террас. Долина р. Кубани у Черкесска до 14.

Каждая терраса измеряется высотой и шириной. Высота колеблется от метров до десятков метров, ширина – от десятков метров до десятков километров.

Продольные террасы по слагаемому их материалу подразделяют на эрозионные, цокольные и аккумулятивные (аллювиальные).

Эрозионные террасы, как террасы размыва, вымываются рекой в коренных породах долины. Они возникают на первых стадиях развития реки или в ее верхнем течении. Эрозионные террасы, перекрытые маломощным аллювием, называют цокольными. Аккумулятивные террасы полностью сложенные из аллювиального материала, они более типичны долинам равнинных рек.

Аккумулятивные террасы подразделяют на террасы вложенные и наложенные. Долины с вложенными террасами образуются следующим образом. Вначале река образует долину в коренных породах. Далее, в процессе старения река заполняет свою долину аллювиальными наносами. Новое усиление эрозионной деятельности углубляет дно долины, но уже в ранее отложившемся аллювии. Часть аллювия, прислоненная к коренному склону, сохраняется в виде надпойменной террасы. Последующие циклы накопления наносов и частичные их размывы дают новые надпойменные террасы, причем каждая последующая по возрасту оказывается моложе предыдущей.

Наложенные террасы образуются несколько иначе. Усилие эрозионной деятельности приводит лишь к частичному размыву ранее отложившегося аллювия. Аккумуляция новых наносов происходит поверх более древних аллювиальных отложений.

Геологическое строение речных долин имеет значение при инженерно-геологической их оценке, в строительных целях. Наиболее благоприятными в этом отношении являются террасы эрозионные. Значительно сложнее решаются вопросы строительства на аккумулятивных наносах.

**Физико-геологические и инженерно-геологические процессы и явления**

Инженерно-геологические процессы и явления возникают в результате деятельности людей и могут регулироваться и управляться.

Для составления проекта гидротехнических сооружений установлена определенная последовательность. Все сооружения должны проектироваться на основе составления комплексных схем охраны природы и в части инженерно-геологической на основе схем рационального использования геологической среды. Поэтому предпроектным работам должна быть отведена исключительно важная роль в общих задачах инженерно-геологических изысканий.

В результате предпроектных инженерно-геологических работ должно быть получено отчетливое представление о рельефе и гидрографии территории, стратиграфии и литологии, тектонике, о новейших тектонических движениях.

На долю предпроектных изысканий ложится главным образом каменные работы, выполняемые на основе анализа существующих государственных карт: топографической, геоморфологической, геологической и т.д. Анализ имеющегося фондового геологического материала, а также маршрутные дополнительные изыскания площадной съемкой масштаба 1:200000, 1:100000, 1:50000, геофизические методы разведки и бурения должны обеспечивать территориальную комплексную схему охраны природы, данными позволяющими осуществить рациональное использование геологической среды. К этим данным относятся обоснованный выбор мест для размещения сооружений, гарантирующих от вредных и опасных воздействий их на окружающую территорию.

**Местные строительные материалы**

Строительным материалом можно использовать:

глину с целью как противофильтрационное вещество, понижающее кривую депрессии, (т.е. фильтрацию через тело плотины).

известняк добавляют в силикатные материалы (кирпич, блок)

пески используют для приготовления цементно-песчаных растворов

гравий как крупный заполнитель бетонных смесей

**Список литературы**

Ананьев В. П., Передельский Л. В. «Инженерная геология и гидрогеология», М., 1980.

Баранов Н. Н., Викарук Л. Н., Лукинская И. Г. «Методические указания», Мн., 1978.

Белый А. Д. «Инженерная геология», М., 1985.

Пешковский Л. М. «Инженерная геология», М., 1982.