**Введение**

Рациональное проектирование зданий, сооружений и карьеров для добычи сырья для производства строительных материалов невозможно без решения различных инженерно-геологических задач и геологической съемки. Навыками практических работ по выполнению геологической съемки, инженерно-геологических исследований и мероприятий, обеспечивающих устойчивость зданий и сооружений, студенты овладевают во время учебной геологической практики.

Цель практики: на основе изучения геологических процессов геологического строения, геоморфологии и гидрогеологических условий территории г. Киева, овладеть знаниями и навыками по инженерно-геологической оценке участка строительства или устройства карьеров по добыче сырья для производства строительных материалов, а таи же изучить методику инженерно-геологических изысканий, отбора проб, определения физико-механических свойств пород, геологоразведочных и опытных полевых работ, обработки и представления результатов наблюдений и составлению плана инженерно-геологических мероприятий по подготовке строительных участков и карьеров.

Задачи практики:

1. Приобрести навыки инженерно-геологической оценки участка строительства.

2. Изучить содержание и овладеть методикой инженерно-геологических изысканий.

3. Ознакомиться с оборудованием, станками, приборами для геологоразведочных и опытных полевых и лабораторных работ.

4. Освоить способы бурения скважин, проходки шурфов и отбора проб,

5. Изучить методику и оборудование для гидрогеологических изысканий.

6. Ознакомиться с организацией производства работ по добыче нерудных полезных ископаемых открытым способом в карьерах.

7. Приобрести навыки в камеральной обработке полевых результатов и составлении отчета.

Студенты специальности 1207 ПСИиК кроме указанных общих задач знакомятся с методами петрографического изучения горных пород, работе с микроскопом и методами подсчета запасов месторождений строительных материалов, проектирование карьеров и методов разработки ископаемого. 3. Инженерно-геологические и геофизические работы Инженерно-геологические работы во время учебной практики должны включать: – испытание грунтов методом зондирования;

– испытание грунтов статическими нагрузками штампов в шурфе или скважине;

– исследование грунтов методами радиометрии, электро- и сейсморазведки, прессиометрии, лопастными приборами или другими методами.

**1. Общая геоморфологичная характеристика г. Киева**

Киев занимает обширнейшую территорию, которая простирается с северо-запада на юго-восток и ограничивается на северо-западе и западе Вышгородом и Ново-Беличами, а с юго-востока и востока Корчеватым, Феофанией и Борисполем.

На этой территории с севера на юг протекает одна из величайших рек Европейской части СССР – Днепр. Долина Днепра резко «асимметрична, что определяет сильную расчлененность рельефа и большую разницу высот. Правый берег крутой и возвышается над уровнем воды в Днепре более, чем на 100 м, тогда как левый берег незначительно, порядка 5–10 м выше уровня Днепра.

Наиболее низкие отметки долины Днепра 87,1 м – 89,23 м, а наиболее высокие отметки лессовых плато правого берега Днепра 196,5 – 198,0 м.

Современный рельеф города сформировался в основном послеледниковым периодом. Главными геологическими факторами рельефа-Киева являются ледниковая деятельность, эрозия, делювиальные процессы и деятельность человека.

Таким образом, в данном районе четко выделяются формы рельефа доледникового плато, ледникового и аллювиального происхождения, над которыми возвышается Вышгородский выступ Киевского плато с абсолютными отметками 160–180 м. Коренной склон плато глубоко изрезан активными оврагами, борта которых изобилуют мелкими оползнями.

К формам рельефа ледникового происхождения относятся:

моренная равнина.

зандровая равнина.

перигляциальная терраса.

лессовая равнина.

Моренная равнина сглажена и переработана денудацией, местами погребена под 10–15-метровой толщей лесов.

Зандровая равнина расположена на высоте 47–67 м над НПГ нормальный подпертый горизонт Киевского водохранилища и сложена песками, залегающими на породах палеогена и неогена. Равнинный характер имеет характерные эоловые формы.

Перигляциальная терраса, часто ошибочно трактуемая, как аллювиальная занимает обширные территории на правом берегу Днепра и представляет пологонаклонную в сторону долины Днепра равнину, сложенную половодно-ледниковыми отложениями.

Лессовая равнина находится в северной правобережной части города. Она является продолжением сденудированной моренной равнины, погребенной под 5–10-метровой толщей лессов. Абсолютные отметки 20–25 м над НПГ. Рельеф ее постепенно сливается со П надпойменной террасой.

Следовательно, первую грубую схему современного рельефа города сделал ледник, силой своего давления выпахивая ложбины, которые получили свое окончательное развитие благодаря деятельности ледниковых талых вод.

К геоморфологическим формам аллювиального генезиса на территории г. Киева относятся:

II надпойменная терраса.

I надпойменная терраса.

пойменная терраса.

Русло Днепра врезано в мергели Киевского и бучагского яруса до глубины в отметках 51,7–65,0 м.

II надпойменная терраса прослеживается на обоих берегах Днепра, поверхность ее сильно изрезана оврагами. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 110 до 130 м.

I надпойменная терраса также наблюдается на правом и левом берегу Днепра, сложена в верхнем разрезе породами аллювиального происхождения и кое-где отделяется от поймы хорошо выраженным уступом. Поверхность I надпойменной террасы на 15% площади заболочена мощность торфа 2–3 м, ширина ее 2–3 ям. Кое-где развиты полосы песчаных кучугур, по-видимому, ледникового происхождения.

Пойменная терраса представляет собой слабо наклонную часть долины, возвышающаяся над уровнем Днепра на 0,5–2,5 м.

Пойменная терраса покрывается в половодье водой только в пониженной части. Низкие части поймы изобилуют неглубокими водоемами /глубиной 0,5–1,5 м/ типа озер, болот, стариц. На поверхности поймы встречаются останцы I надпойменной террасы и песчаные формы эолового происхождения типа кучугур. В настоящее время пойма Днепра в пределах города интенсивно застраивается благодаря образованной методом намыва песков территории до незатапливаемых отметок. Часть поймы стала искусственнообразованной I надпойменной террасой. Это Русановка, Березняки, Кибальчич, Оболонь, а в будущем Вигуровщина, Осокорки, Черторый, Русановские сады.

Плато в пределах г. Киева представлено в основном в виде останцев, отделенных друг от друга долинами Днепра и Лыбеди и глубоко расчлененных оврагами. Останец I – Печерск, ограничен Днепром, Крещатинскими оврагами и долиной Лыбеди, застроен, покрыт лессом, имеет ровный рельеф в абсолютных отметках 175–196 м. К Днепру плато обрывается почти отвесно, изрезано оврагами и богато оползнями, а в сторону Крещатика и Лыбеди спускается полого.

Останец II – расположен на юго-западе города и отделен долинами Лыбеди и Днепра, а на северо-западе сливается с зандровой равниной отметки 169-180 м.

Останец Ш – на северо-востоке также ограничен долинами Днепра и Лыбеди и постепенно переходит в всхолмленную зандровую долину. Отметки плато колеблются от 179 до 190 м. Самым высоким участком этого останца является Батыева гора /отметки около 190 м/, на склонах которой широко развиты делювиальные процессы и оползни.

Днепр у Киева образует множество рукавов, меандр, стариц, островов, ширина поймы – 2–4 км, ширина русла – 0,4–1,6 км. На севере в Днепр впадает некогда полноводный, а сейчас оскудевший ручей Почайна, а на юге – река Лыбедь.

Река Лыбедь – правый приток Днепра впадает в Днепр южной части города Киева. Начало Лыбедь берет в районе Караваевых дач, общая длина реки 15 км, ширина долины до 1,5 км, а ширина современного русла, частично в бетонном лотке, невелика до 10 м при глубине в среднем 1 м. Русло реки извилистое, местами заболочено, в некоторых местах пересекается озерами или прудами. Долина Лыбеди ассиметрична, очень крутые склоны у Батыевой горы /перепад отметок 70–80 м/, они изрезаны оврагами, есть оползни.

Пологие, невысокие левые берега Лыбеди сложены песками.

В Лыбедь впадает несколько крупных оврагов; справа – Мокрый яр, Протасов яр, Совская балка и Демиевский Яр, слева – овраги Пушникского парка, ручей Скоромох, Овраги ботанического сада, Крещатицкая балка, овраги у ул. Зверинецкой и Телички.

Мокрый яр – по дну протекает ручей Мокрый – впадает в р. Лыбедь у железнодорожного вокзала. Овраг имеет несколько ответвлений, у Батыевой горы склоны крутые, часто отвесные в лессовых городах, на склонах оврагов развиты оползни большей; частью затухшие. Склоны часто покрыты лесом.

Протасов яр – впадает в Лыбедь возле станции Киев-Товарный. Это глубокая балка с не очень крутыми склонами, частично застроенными и покрытыми лесом. Есть следы оползней, в основном, затухших. Овраг старый, отвержки доходят до водораздела на отметках 179,3 и 190,4 м.

Совская балка, начинаясь у Первомайского массива, впадает в долину Лыбеди. возле Байкового кладбища. Балка имеет широкую долину, пологие склоны, только в боковых ответвлениях к Батыевой горе – склоны крутые, на которых можно наблюдать действующие и потухшие оползни. В районе поселка Совки балка заболочена, имеет ряд озер и прудов.

Овраги левого берега Лыбеди частично засыпаны, спланированы и застроены.

Крещатицкий овраг, по которому проложен Крещатик, самый крупный овраг протяженностью 3,2 км. Есть основание считать, что он является проходной долиной от Днепра к Лыбеди. Овраг располагался в пределах улиц Кирова, Крещатика, Подольского спуска, Бессарабии, Кловского оврага, Центрального стадиона, где он впадает в долину Лыбеди. Глубина оврага 25–45 м. Тальвег оврага полностью застроен.

Геологическое строение долины р. Днепр достаточно разнообразно: наблюдаются выходы пород четвертичного и третичного периодов кайнозойской эры***,*** широко распространены аллювиальные, флювиогляциальные, элювиальные и делювиальные четвертичные отложения. Рельеф изучаемой территории удачно сочетает элементы глубокой речной долины /широкая пойма левого берега, крутые склоны правого с развитыми оползневыми, делювиальными и элювиальными процессами, разветвленной овражной сетью среди множественных лессовых плато-останцев/.

Развитие оползневых и эоловых процессов, оврагообразованием заболоченность, родники, обнаженность территорий на склонах, данные о разведочных скважинах, позволяют студентам ознакомиться с геологическим строением и процессами, произвести гидрогеологические и инженерно-геологическое опробование с использованием раз личных методов полевых исследований.

**2. Геологическое строение районов Киева**

Территория г. Киева располагается в краевой зоне крупнейшей геологической структурной единицы – Днепровско-Донецкой впадины, не ее юго-западном склоне, где глубина залегания кристаллического фундамента впадины около 500 м.

Наиболее древние породы, вскрытые на глубине 198 м ниже уровня моря – это песчано-глинистые отложения пермского и триасового периодов мезозойской эры. Юрские породы несогласно перекрывают пермотриасовые на абсолютных отметках 110–120 м выше уровня моря. Кровля меловых отложений находится на отметках 30–40 м выше уровня моря. Выше залегают породы кайнозойской эры: палеоген на отметках 32–36 м и 120–125 м представлен породами каневской и бучакской свит, представляющими собой черные песчаные глины с включениями фосфора, сменяющимися зеленовато-темно-серыми мелкими и средней крупности песками бучакского яруса. Отложения слоистые, кое-где наблюдается косослой, изредка с глыбовыми включениями песчаника /на рис. I представлен геологический разрез коренного склона выше эрозионного вреза, характерный для г. Киева/. Выше находятся отложения киевской свиты, низы которой представлены зеленовато-серыми мелкими карбонатными песками с конкрециями фосфоритов /мощность 0,8–6,9 м/переходящими в голубовато- и зеленовато-серые мергельные глины /мощностью 20–25 м/ и далее в темные бескарбонатные глины мощностью до 13,3 м. Общая мощность киевской свиты достигает 50 м.

Породы киевской свиты перекрыты зеленовато-серыми мелкими глауконитовыми слюдистыми песками, переходящими в глинистые и алевритовые разности, харьковской свиты. Общая мощность харьковских пород 27 м.

Выше залегает полтавский ярус, представляющий собой пески мелкие, белые, кварцевые, тонкослоистые. В толще этих песков встречаются прослои бурого угля, каолиновые глины и железистые конкреции. Мощность отложений 18 м.

Полтавский ярус перекрыт толщей пестрых и бурых неогеновых глин общей мощностью 15 м.

Выше по разрезу по неровной поверхности бурых глин залегают порода моренного озерно-ледникового и флювиогляциального происхождения, представленные супесями, суглинками и глинами темно-серыми до черных, общей мощностью до 5 м.

На участках плато над толщей пород ледникового происхождения залегают лессы общей мощностью до 15 м.

**3. Инженерно-геологические процессы**

В пределах городской застройки встречаются ненапорные и напорные воды, ненапорные залегают выше базиса эрозии.

На условия питания подземных вод влияют количество осадков, геологическое строение и рельеф, поэтому для г. Киева в зависимости от этих основных факторов режим подземных вод существенно изменяется. По этим признакам грунтовые вода разделяются: на:

1. Грунтовые воды плато: лессового плато и зандровой равнины.

2. Грунтовые воды речных долин и террас: первой и второй террасы долины Днепра и долины Лыбеди.

3. Грунтовые воды оврагов долины Днепра и Лыбеди.

На плато вскрываются несколько водоносных горизонтов:

I – грунтовые воды лессов и подлессовых песков, для которых морена служит водоупором. Горизонт залегает на глубине 10–13 м и не имеет сплошного распространения, а в некоторых местах носит характер верховодки.

II – грунтовые воды в подморенных и флювиогляциальных песках и в пресноводном суглинке. Водоупором служит бурая глина. Этот водоносный горизонт имеет почти сплошные распространение на плато на глубине от 0,5 до 16,4 м /абс. отметки 163,21 – 178,45 м/. Горизонт выклинивается в долины рек Днепра и Лыбеди и в тальвегах оврагов.

Ш – межпластовые вода в харьковских песках, для которых спондиловая глина /киевский мергель/ служит водоупором.

Мощность водоносного горизонта 5–6 м. Харьковские пески мелкие и средней крупности, в обводненном состоянии становятся плывунами.

ІУ – напорные воды в бучакских песках залегают ниже базиса эрозии. Напор небольшой, высота пьезометрического уровня над кровлей 9–10 м.

В области распространения зандровой равнины прослеживается 2 водоносных горизонта.

I – в толще зандровых отложений подземные воды типа грунтовых, для которых бурая глина служит водоупором.

II – межпластовые ненапорные в полтавских и харьковских песках.

Антропогенный сель – сели, возникновение которых прямо связано с последствиями хозяйственной деятельности, которая кардинально изменяет окружающую среду. Очагами их зарождения чаще всего служат отвалы и прорывы водохранилищ. Распространение локально, возможно на равнинах. Известны случаи их формирования на терриконах.

**4. Инженерная подготовка территории**

Различают два основных способа намыва: **эстакадный** и **безэстакадный**. В первом случае пульпопровод собирается на эстакаде по оси сооружения; поступающая пульпа разводится лотками, устанавливаемыми по обе стороны пульпопровода. Разновидностью этого способа является укладка разводящих пульпопроводов на эстакадах в две линии вдоль краев намываемого сооружения. В этом случае пульпа распределяется по лоткам, отходящим от пульпопроводов с одной их стороны к оси сооружения. Выход пульпы из разводящих пульпопроводов регулируется при помощи шиберов, установленных на выпускных звеньях пульпопровода.

Безэстакадный способ намыва сооружений, предложенный

В.А. Платоновым, заключается в том, что пульпа поступает не из отдельных выпусков пульпопровода, а из торца трубы, уложенной непосредственно на поверхности тела намываемого сооружения. При этом пульпопровод последовательно наращивается и разбирается (намыв челночным способом) от одного конца карты к другому, позволяя достичь при таком способе намыва любой толщины намываемого слоя грунта. Разборка и наращивание труб осуществляются краном на гусеничном ходу при непрерывной подаче пульпы, т.е. без остановки работы землесосного снаряда, что достигается применением специальной конструкции конусного соединения труб.

При намыве сооружения большое значение приобретает порядок укладки грунта, обеспечивающий правильное и равномерное его распределение по поверхности возводимого сооружения. Необходимо укладывать грунт сперва по периметру сооружения, поднимая его края с тем. чтобы создать быстрый отвод воды к водосборным колодцам.

При организации работ по эстакадному методу карту дополнительно делят на участки, число которых обычно равно трем. В то время, когда на первом участке производится обвалование и монтаж пульпопроводов, на второй устанавливаются лотки, ограждающие щитки и шаблоны по контуру проектного очертания сооружения, устраиваются водоотводные колодцы, на третьей осуществляется намыв.

Работа по обвалованию карт выполняется механизированным способом, посредством бульдозеров, которые используются также для транспортирования труб. Монтаж и демонтаж пульпопроводов и эстакад может осуществляться гусеничными кранами.

Безэстакадный способ намыва позволяет полностью механизировать производство работ на картах и значительно сократить общую потребность в рабочих.

Большое значение в работе землесосных снарядов приобретает регулирование плотности пульпы в трубопроводе, что зависит от работы дежурного багермейстера при земснаряде; большая плотность пульпы может привести к закупорке пульпопровода, малая даст небольшой коэффициент полезного действия установки.

Современная техника позволяет применить для этой цели радиоактивные изотопы, которые являются источниками тех или иных излучений, взаимодействующих с веществом. Законы этого взаимодействия были использованы при разработке специального прибора, носящего название пульпомера. В качестве радиоактивного изотопа используется радиоактивный кобальт. Изменение массы пульпы вызывает изменение излучения и соответствующее отклонение стрелки прибора от установленной нормы.

Технология намыва земляных сооружений, оснований под застройку, должна соответствовать специальным указаниям в проектах организации строительства и производства работ.

При проведении намывных работ необходимо:

вдоль границ намываемых территорий и сооружений устраивать канавы для отвода фильтрационной воды и осуществлять другие мероприятия для предотвращения заболачивания окружающей территории;

земляное полотно существующих железных и автомобильных дорог, а также другие сооружения, расположенные в районе намывных работ, защищать от повреждения водой дамбами обвалования или канавами;

территорию намыва защищать от ливневого или паводкового стока.

При размещении намывных сооружений и гидроотвалов на пути поверхностного стока следует предусматривать в их основании специальные водопропускные устройства и при необходимости обводные канавы.

Крутизну принудительно формируемых откосов намывных сооружений следует назначать с учетом водоотдачи и фильтрации в строительный период. Для крупных песков откос должен быть не круче 1:2, средней крупности – 1:2,5, для мелких песков – 1:3 и особо мелких пылеватых – 1:4.

Намыв со свободным растеканием пульпы (свободным откосом) следует применять при возведении земляных сооружений с распластанным или волноустойчивым профилем; крутизну свободного откоса следует принимать по СНиП 2.06.05–84.

Намыв земляных сооружений на просадочных макропористых, торфяных и илистых грунтах следует, как правило, проводить в два этапа:

устройство уширенной нижней части (» подушки»);

последующий домыв верхней части после стабилизации осадок основания и подушки.

По контуру будівлі в шурфі виконанні випробування ґрунтів в основи статичним навантаженням на штамп площею 0.5м2. При цьому було зафіксоване осідання штампу S(мм). Необхідно побудувати графік залежності *S=f(P)* та визначити за його допомогою модуль деформації ґрунтів E(МПа).