Содержание Стр.

1. Введение 2

2. История исследования 3

3. Минералогический состав лессовых пород. 4

4. Химический состав лессовых пород. 5

5. Структурно-текстурные особенности лессовых пород. 6

6. Вопросы формирования лессовых пород. 8

7. Физические и водные свойства. 10

8. Анализ факторов влияющих на просадочность. 11

9. Методика изучения изменчивости состава и свойств при подтоплении. 13 Изменение состава и структур лессовых пород при подтоплении.

10. Опыт эксплуатации зданий и сооружений на просадочных лессовых 14 породах.

11. Выводы. 15

12. Список используемой литературы 17

Введение

Сложный узел проблем, возникающих при взаимодействии современных строительных объектов с окружающей, в том числе и с геологической средой, определяет необходимость для инженера-строителя обладать знаниями в инженерной геологии. Также иметь четкое представление о геологической среде родной местности. На территории Нижегородского Поволжья распространены породы лессового покрова.

Главная цель инженерной геологии – изучение природной геологической обстановки местности до начала строительства, а также прогноз тех изменений, которые произойдут в геологической среде, и в первую очередь в породах, в процессе строительства и при эксплуатации сооружений. В современных условиях ни одно здание или сооружение не может быть спроектировано, построено и надежно эксплуатироваться (а в последствии может быть ликвидировано или реконструировано) без достоверных и полных инженерно-геологических материалов.

Основные задачи, которые я ставлю в своей работе, следующие:

- распространения лессовых пород, генезис, состав, структура, физико-механические свойства;

- комплексная оценка просадочности лессовых пород с выявлением роли ряда факторов и установлением преобладающего типа грунтовых условий по просадочности.

- обоснование рациональных направлений строительства на лессовых породах на базе установленных инженерно-геологических закономерностей.

История исследования

Крупнейшим исследователем лессовых пород по праву считается В.А.Обручев, который обосновал теоретические положения формирования лессовых и лессовидных пород. В 1940 г. Вышла в свет работа А.И.Москвитина «Лесс и лессовидные отложения Сибири», в которой обобщалось геологическое изучение данного типа четвертичных отложений.

Монография А.К.Ларионова, В.А.Приклонского, В.П.Ананьева «Лессовые породы ССР и их строительные свойства» в ней суммированы данные о распространении лессового покрова и его связи с геоморфологическим строением территорий, обобщены сведения по литолого-петрографическим особенностям и физико-механическим свойствам, при этом подчеркнуты региональные признаки. Главное внимание в работе уделено оценке просадочности лессов и лессовидных образований.

Природа недоутопленности, свойственная всем лессам, рассмотрена в работах Н.Я.Денисова.

Значительную роль в познании процессов литогенеза сыграли работы В.Д. Ломтадзе и Н.И. Кригера, отмечая влияние генезиса, с физико-механических позиций раскрывает значение этапа литификации, который является ведущим в формировании внешнего облика и специфических свойств лессовых пород.

На карте распространения лессовых пород России территории всех анализируемых регионов отнесены к трем районам:

1. эолово-делювиальных нерасчлененных субаэральных лессовидных пород и лессов водораздельных равнин и склонов, обладающих просадочными деформациями преимущественно при дополнительных нагрузках;
2. лессовых пород(преимущественно лессовидных) различных генетических типов и комплексов, способных давать незначительные просадочные деформации при дополнительных нагрузках;
3. четвертичных отложений с участками лессовидных пород, неоднородных по просадочности.

В распространении лессовых пород проявляется один общий признак: они имеют преимущественно прерывистое, островное развитие, залегая невыдержанными по мощности слоями на различных геоморфологических элементах (водораздельных пространствах, выположенных склонах и поверхностях высоких речных террас).

Минералогический состав лессовых пород.

Минералогический состав лессовых пород отличается рядом региональных особенностей.

Среди элювиально-делювиального комплекса Т.Г. Рященко выделяет петрографические провинции, увязанные с подстилающими породами. В области распространения кембрийских пород – рудная. Она характеризуется содержанием магнетита, ильменита, в меньшей степени лимонита до 80-90%, в качестве примесей присутствуют зерна апатита, циркона, гранатов, редко – роговой обманки и эпидота. На ордовикских песчаниках и алевролитах – эпидот-гранато-рудная минеральная ассоциация. Количество рудных составляет 40-60%, гранатов – 15-30%, эпидота – 15-20%, среди второстепенных типичны циркон, турмалин, роговая обманка, сфен, апатит, дистен. В поле юрских пород преобладают цирконо-гранато-рудное, реже рудно-амфиболовое сообщества.

Основные минеральные ассоциации делювиальных лессовидных образований среди среднеплейстоценовых – цирконо-гранато-рудная либо эпидот-рудная, а верхнеплейстоценовых – амфиболо-эпидотовая с увеличением рудных минералов в районах высоких речных террас. К второстепенным минералам относятся гранат, циркон, рутил, апатит, пироксены, турмалин и др. Преобладание зеленоцветных минералов – основная отличительная черта лессовидных делювиальных суглинков. В вертикальном разрезе лессовой толщи наблюдается выдержанность минерального состава.

Облессованный аллювий отличается заметным обогащением минералов тяжелой фракции. Преобладают эпидот, амфиболы, рудные, цоизит, кроме того, присутствуют циркон, гранат, сфен, таз, пироксены и др.

При сопоставлении минералогических данных лессовидных суглинков и пород коренной основы Т.Г.Рященко выявлено присутствие коррелирующих минералов (пироксены и гранат) и «минералов-пришельцев» (амфиболы и эпидот). В результате сделан вывод о существовании двух источников терригенного материала и некотором участии эолового фактора в накоплении его. Низкий коэффициент выветрелости, повышенное содержание полевых шпатов, свежесть зерен кварца, их слабая окатанность и наличие апатита свидетельствуют об относительной близости областей сноса.

Химический состав лессовых пород.

Химический состав лессовых пород помогает распознать те процессы, которые протекают в осадках при их литификации.

Важнейшей чертой лессовых пород является карбонатность. Содержание карбонатов от 0 до 20 %, редко более. Среди них выделяются сингенетичные, обычно тонкие зерна, и вторичные, чаще в виде разнообразных скоплений.

В молодых аллювиальных образованиях чаще всего встречаются вторичные карбонаты, накапливающиеся под влиянием почвенных процессов в условиях интенсивной дегидратации. Вседствие этого наблюдается повышение карбонатности с высотой террас. Элювиально-делювиальные лессовые разности отличаются широким диапазоном изменения карбонатности. Карбонаты встречаются в различных формах, как первичные терригенные, так и вторичные, аутигенные. Вид и количество их в первую очередь зависит от состава коренных пород.

В процессе выветривания и делювообразования происходит некоторый вынос солей. Количество воднорастворимых солей в составе лессовидных отложений различных типов не превышает 1%, в в распределении же их проявляется влияние климатических условий, состава материнских пород и процессов диагенеза.

В лессовидных суглинках и супесях верхнего делювиального горизонта легкорастворимых солей встречается от 0,06 до 1,7%.

В степных и лесостепных частях фиксируется прогрессивное накопление легкорастворимых соединений. Совершенно другая картина наблюдается на участках значительного увлажнения. Под действием атмосферных осадков делювиальные породы опресняются за счет выноса хлоридных и сульфатных солей.

Делювиальные среднеплейстоценовые и аллювиальные породы относятся к незасоленным. В делювиальных суглинках встречается 0,1-0,2% солей, а в аллювии обычно 0,06-025%.

Основным источником материала служили местные коренные и четвертичные породы. Разнообразие исходного материала, региональные природные и местные геоморфологические особенности определили отличия в составах. Они выражаются в характере распределения карбонатов и их количестве, емкости поглощения, валовом химическом составе. Но в тоже время близость многих черт: слабая засоленность и единство типа засоления, преобладание вторичных карбонатов в аллювиальных образованиях и породах среднеплейстоценового возраста, щелочная реакция среды, одинаковый комплекс поглощенных катионов, что свидетельствует об однозначности и единонаправленности протекающих процессов литификации.

Структурно-текстурные особенности лессовых пород.

На основании полевых исследований выделены следующие разновидности текстур:

1. пористая, характеризуется однообразием состава, равномерным распределением зерен и включений. Встречается большей частью у эолово-делювиальных и делювиальных верхнеплейстоценовых разностей;
2. скрытослоистая (после удара молотком кусок раскалывается по параллельным плоскостям); обычна для делювиальных нижнеплейстоценовых, реже наблюдается эолово-делювиальных и делювиальных верхнеплейстоценовых отложений;
3. слоистая, чаще всего параллельная, реже косая; слоистость особенно типична для флювиогляциальных, аллювиальных и озерно-аллювиальных образований и прослеживается по всему разрезу, у пород делювиального рода встречается только по отдельным частям слоя;
4. полосчатая и пятнистая- наблюдаются в зоне элювиально-делювиальных лессовидных отложений; обусловлена изменениями пород под влиянием окислительных процессов при гипергенезе.

Текстурные особенности лессовых пород определенным образом указывают на условия осадконакопления и литификации. Лессовидные суглинки нижнего горизонта отличаются обычно хорошо выраженной слоистостью, наличием включений крупных зерен и вторичных образований, что указывает на относительно интенсивные условия сидементации и глубокие изменения при диагенезе и катагенезе. Слоистость, встречающаяся в эолово-делювиальных и делювиальных разностях, связана с активизацией процессов плоскостного смыва в отдельные отрезки времени. Элювиально-делювиальные отложения отличаются текстурами, образующимися в процессе выветривания.

Лессовые породы отличаются значительным разнообразием состава (см. таблицу). Это – разновидности от пылеватых песков до тяжелых глин, но в подавляющем большинстве – средние суглинки. На долю пылеватых частиц приходится около 50% с преобладанием крупнопылеватой фракции.

Гранулометрический состав лессовых пород, %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Генетический тип и возраст | Микроагрегатный способ подготовки | | | Гранулометрический способ подготовки | | | | Коэфф. Агрегированности для фракций | | |
| Для частиц (в мм) | | | | | | |
| Песчаных  2-0,05 | Пылеватых  0,05-0,005 | Глинистых  < 0,005 | | Песчаных  2-0,05 | Пылеватых  0,05-0,005 | Глинистых  < 0,005 | | Менее  0,005 мм | Менее  0,001 мм |
| Приволжская возвышенность:  Эолово-делювиальные верхнеплейстоценовые породы  Флювиогляциальные среднеплейстоценовые породы  Погребенная почва  Иркутский амфитеатр:  делювиальные верхнеплейстоценовые породы  делювиальные среднеплейстоценовые породы  аллювиальные верхнеплейстоценовые породы  аллювиальные среднеплейстоценовые породы  элювиально-делювиальные образования на породах кембрия  то же, на породах ордовика  то же, на породах юры | 21-29  24  17-25  19  20-25  22  1-77  33  5-46  21  3-81  36  3-45  21  10-60  38  18-48  29  7-88  35 | 51-56  56  62-75  71  61-70  66  43-80  51  32-72  61  23-73  45  43-73  60  25-76  52  35-71  58  18-48  49 | 12-22  20  7-13  10  10-15  12  3-48  16  5-40  18  3-39  20  9-48  19  3-34  10  7-37  13  3-39  16 | | 15-24  18  12-25  19  10-15  13  20-62  24  -  25-53  33  18-53  19  29-46  39  14-38  24  12-62  25 | 51-56  54  52-63  59  50-56  52  30-78  24  -  38-63  42  28-57  47  32-57  43  46-70  59  20-63  41 | 19-33  28  16-24  22  31-40  35  8-51  26  -  10-30  25  17-35  25  8-29  18  11-25  17  18-44  34 | | 1,4  2,2  2,9  1,6  -  1,2  1,3  1,8  1,7  2,3 | 3,3  5,5  5,2  5,8  -  4,2  8,8  7,3  4,4  28,2 |

Вопросы формирования лессовых пород.

Лессовые породы принято рассматривать как «единый самостоятельный литологический тип континентальных отложений, возникающих при определенных условиях диагенетических изменений рыхлых осадков в климатических условиях недостаточного увлажнения, развития степной растительности, фауны и т. д.»

В едином процессе литогенеза различается несколько стадий, каждая из которых характеризуется действием совокупности гео-химических и физико-механических факторов. Согласно современным представлениям выделяют два этапа – аккумуляция осадков и литификация его.

Накопление мелкозема – результат динамического взаимодействия двух главных рельефообразующих сил – тектонических движений земной коры и денудации. Относительно высокие подвижность земной коры и расчлененность рельефа в среднем плейстоцене не позволяли накапливаться мощным покровам мелкозема. Лессовые породы нижнего горизонта занимают незначительные площади по долинам рек, где мощность их покровов обычно достигает 10 м и более. К познечетвертичному времени возросла роль аккумуляции. Накопления рыхлого материала охватили значительные районы и привели к образованию плащеобразных покровов, которые спускаются до террасовых уровней высотой 10-12 м. Но постоянные положительные движения мощности верхнего яруса лессовых отложений редко достигают 10 м.

Общий характер накопления материала следующий: источник сноса, основные пути переноса, области сидементации – в значительной степени оставались без существенных изменений в каждом отрезке геологического времени. Диагенетические изменения осадков начинаются уже в период накопления. Поскольку мелкозем залегает с поверхности, он подвергается в первую очередь воздействию почвообразовательных процессов, которые с геологической т очки зрения рассматриваются как диагенетические, а почва – как первая стадия преобразования материала при литификации. Степень выраженности лессовых признаков и свойств у эолово-делювиальных, делювиальных, аллювиальных, озерно-аллювиальных и элювиальных образований проявляется по-разному, что определяется способом и условиями накопления осадков.

При оценке формирования лессовых пород, как любых глинистых пород (по В. А. Приклонскому), необходимо различать прогрессивное и регрессивное направление литификации, поэтому почвообразовательные процессы носят двойственный характер. В условиях осадконакопления они имеют диагенетическое значение при положительном развитии литификации. В областях денудации почвообразовательные процессы выражают регрессивное направление литификации, активно участвуя в образовании элювия.

В общем непрерывном процессе можно наметить несколько стадий. С первой раннего диагенеза (по Н.М. Страхову), связано оформление гранулометрического и менерального составов, заложение структурных связей. Оно протекает в степных и лесостепных зонах достаточно сухого климата и связано с развитием черноземных и луго-черноземных почв. Среди них преобладают карбонатные и солонцеватые разновидности с характерной нейтральной и слабощелочной средой (pH=7,0-7,3). В результате действия биогенных процессов происходит изменение дисперсности насосов за счет склеивания терригенных частиц при дегидратации почвенными коллоидами и цементацией слоями.

Осадконакопление лессовых пород протекало в условиях сухого, холодного климата ледниковых эпох, преобладали склоновый и русловый смыв. Главными диагенетическими процессами являются биохимические процессы при почвообразовании на ранней стадии, физико-химические и физико-механические на поздней стадии диагенеза. Единообразие протекающих изменений создает общность состава, структуры и свойств пород. Степень выраженности лессовых признаков связана со способом и условиями накопления осадков. Свойства лессовидных суглинков в меньшей мере зависят от состава, а в большей – от состояния и прочности структурных связей.

Физические и водные свойства.

Физические и водные свойства лессовых пород тесно связаны с их происхождением, составом и структурой во всех рассматриваемых регионах. Пределы изменения плотности составляют чаще 2,70-2,73 г/см3 (с колебаниями от 2,64 до 2,84 г/см3), при чем более высокие значения отмечены в районе Иркутского амфитеатра ввиду отсутствия там примесей, снижающих величину плотности. Плотность сухого грунта в нижнем горизонте на 0,1-0,3 г/см3 выше, чем в верхнем. Верхнеплейстоценовые лессовые породы характеризуются пористостью 0,41-0,48 (Кузнецкая котловина), 0,41-0,53 (Горьковское Поволжье), 0,45-0,55 (Иркутский амфитеатр). Элювиальные и Элювиально-делювиальные образования имеют пористость в пределах 0,42-0,53. Отложения нижнего горизонта отличаются более низкой пористостью, что обусловлено особенностями их формирования. Пластичность определяется влиянием отдельных факторов. На нее существенное влияние оказывает минеральный состав глинистой фракции. Элювиально-делювиальные разности гидрослюдистого состава имеют число пластичности до 0,10-0,12, а гидрослюдисто-монтмориллонитового – 0,12-0,14 и выше. Консистенция лессовых образований преимущественно твердая, а на участках с повышенным увлажнением – пластичная. Набухание для лессовых разностей не является характерным. Исключение составляют суглинки, содержащие монтмориллониты, которые обладают слабой набухаемостью. В целом при природной влажности преобладают слабо- и среднесжимаемые породы, а при насыщении водой – сильносжимаемые. В водонасыщенном состоянии величина коэффициента увеличивается для делювиальных пород на 0,08 1/МПА, аллювиальных – на 0,11 1/МПА, элювиальных – на 0,13 1/МПА. Следует отметить, что при значениях W до 0,13-0,15 лессовые породы сжимаются слабо, а при превышении указанных величин уплотнение их резко возрастает. Отложения одних и тех же генетических типов характеризуются одинаковыми особенностями сжимаемости и идентичным влиянием различных факторов на сжимаемость как в качественном, так и в количественном отношении. Прочностные свойства лессовых пород для одновозрастных горизонтов и генетических типов характеризуются значительным сходством. В связи с этим в районе Иркутского амфитеатра наблюдается некоторое снижение сопротивления сдвигу в отложениях верхней части разреза и на участках с повышенным увлажнением.

Анализ факторов влияющих на просадочность.

Факторы, оказывающие влияние на просадочность, можно свести в несколько групп:

* геологические,
* гидрогеологические,
* литологопетрографические,
* физические свойства.

Существенное влияние на просадочность оказывают процессы деградации, их направленность и интенсивность. Они приводят к частичному или полному исчезновения просадочных свойств. Наиболее интенсивно деградация проявляется на участках с повышенной инфильтрацией атмосферных осадков и техногенных вод, а также на подтапливаемых территориях.

Данные процессы протекают стадийно и могут накладываться друг на друга, имеют четкую зональность в пространстве. Причем изменяется не только просадочность, но и многие показатели состава, физико-механических свойств, т. е. отмечается комплексное изменение основных особенностей породы как таковой.

Изменение состава и относительной просадочности при деградации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадия  деградации | Изменение гранулометрического состава | Изменение минералогического состава | Изменение  структуры | Изменение относительной просадочности |
| Ранняя | Незначительное | незначительное | незначительное | Уменьшение на 0,01-0,02 |
| Средняя | Частичное разрушение водонеустойчивых агрегатов, увеличение содержания глинистой фракции | Частичное выщелачивание карбонатов, процессы частичной миграции монтмориллолита, частичное разрушение гидрослюды и каолинита | Частичное нарушение структурных связей | Достигает значений не более 0,01-0,02 |
| Завершающая | Значительное разрушение водонеустойчивых агрегатов, значительное увеличение глинистой фракции | Полное выщелачивание карбонатов миграция монтмориллолита, существенный переход гидрослюды и каолинита в другие глинистые минералы | Значительное нарушение структурных связей; частичное формирование новых структур | <0,01 |

Литолого-петрографические факторы оказывают определенное влияние на просадочнось. В частности, имеют значение тип и содержание агрегатов, особенно их водопрочность. Лессовые породы являются не просадочными при содержании водопрочных агрегатов более20%. Агрегативные структуры типичны для непросадочных лессовых пород. Это связано с наличием достаточно прочных преимущественно кристаллизационных и водонерастворимых структурных связей. (см. таблицу ниже)

Влияние структуры на просадочность лессовых пород Горьковского Поволжья

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс структуры | Относительная просадочность при давлении  0,1-0,2 МПа | Структурные коэффициенты | | | | |
| Коэффициент  Агрегирован-ности | Коэфф  Упорядочен-ности | Коэфф  плотности  шлифа | Пори-стость | Поверх-ность  пор  в ед. V,  Мм2/мм3 |
| IIа | 0,08-0,05  0,05-0,03  0,03-0,01 | 0,62  0,76  0,89 | 3,63  3,78  3,98 | 0,49  0,46  0,44 | 0,49  0,45  0,43 | 12,3  11,3  10,7 |
| III | 0,01 | 1,05-1,25 | 4,96-7,95 | 0,41 | 0,41 | 8,1-9,5 |

Наибольшей относительной просадочностью обладают лессовые породы с зернисто-агрегативной структурой,имеющие кристаллизационно-конденсационные связи.

Оценивая ориентированность и упорядоченность структуры, необходимо отметить, что чем больше неориентированность и неупорядоченность структуры, тем больше просадочность. Слабоориентированные и слабоупорядоченные структуры типичны для эолово-делювиальных и делювиальных пород.

Просадочность имеет качественную связь с карбонатностью, в частности, с содержанием вторичных карбонатов, которые играют роль цемента в структуре. В этом случае возможно смещение максимума относительной просадочности при увеличении давления за счет роста содержания труднорастворимых солей. Среди физических факторов наибольшее влияние на просадочность оказывают пористость, влажность и как объединяющий их показатель – степень влажности.

В общем случае отмечается возрастание просадочности с увеличением пористости. При пористости менее 0,41 породы не обладают просадочными свойствами. Просадочность также не наблюдается для отложений, имеющих высокую природную влажность, превышающую 0,20. Наиболее тесная корреляция просадочности фиксируется со степенью влажности. При степени влажности Sr=0,6 – 0,7 породы лишены просадочных свойств.

Методика изучения изменчивости состава и свойств при подтоплении.

Изменение состава и структур лессовых пород при подтоплении.

Основным фактором нарушения естественного состояния лессовидных суглинков является изменение режима влажности из-за неравномерной инфильтрации вод сверху и при подъеме грунтовых вод с различным химическим составом и температурой.

Последствия нарушения режима подземных вод выражаются в деформациях зданий, связанных с понижением механических свойств пород; в коррозии подземных частей зданий; в затруднении производства земляных работ; в активизации геологических процессов – оползней и карста; в загрязнении поверхностных вод за счет разгрузки грунтовых вод.

Изменение влажного режима ведет к нарушению естественных физико-химических процессов, протекающих в лессовых породах. Трансформацией захвачена не только зона полного насыщения, а все зоны, причем скорость изменений, судя по выщелачиванию карбонатов, примерно одинакова. Таким образом, активность процессов и их направленность зависят не только от количества воды, но и от непрерывности и продолжительности фильтрации вод.

Ослабление структурных связей за счет растворения и выщелачивания легко и частично труднорастворимых солей вызывает общее понижение механических свойств лессовых пород. Физические параметры – влажность, степень влажности, плотность – меняются по мере перемещения фронта влаги. Обводнение просадочных лессовидных суглинков не вызывает объемных деформаций. Средние значения коэффициента пористости, вычисленные для различных зон увлажнения, соответствуют природным условиям.

Опыт эксплуатации зданий и сооружений на просадочных лессовых породах.

Строительство на просадочных грунтах в связи с возможным возникновением неравномерных деформаций основания представляет определенные трудности. Успешное решение этой задачи возможно только при учете региональных инженерно-геологических особенностей и использовании результатов обобщения существующего опыта строительства. Для кирпичных зданий были рекомендованы конструктивные мероприятия, которые в основном сводились к повышению сопротивляемости зданий при неравномерных осадках. Это обеспечивалось устройством железобетонных монолитных фундаментов, достаточно хорошо армированных в продольном направлении. По обрезу в фундаментах и в стенах зданий укладывались замкнутые железобетонные пояса (реже армокирпичные). Назначались также сниженные давления на основание, которые составляли порядка 0,15 МПа. Кроме того, давление на грунт под торцами здания принималось несколько меньшим по сравнению с остальными фундаментами. Это дало возможность существенно уменьшить деформации зданий.

Одним из основных направлений в строительстве зданий, особенно крупнопанельных и монолитных на лессовых породах, является применение свайных фундаментов, которые позволяют значительно снизить просадки оснований. Сваи дают возможность использовать несущую способность нижележащих непросадочных, более плотных слоев при одновременной мобилизации сопротивления вышележащих просадочных разностей. Наличие уплотненной зоны повышает удельное сопротивление материала свай по грунту и делает их более экономичными по сравнению с фундаментами в открытых котлованах. Надежность, индустриальность, простота изготовления фундаментов, возможность производить работы в любое время года и другие положительные качества позволили сваям заслуженно завоевать ведущее место в фундаментостроении.

Выводы.

Детальное исследование лессовых пород позволило выявить общность их распространения, условий залегания, генезиса и литологических особенностей. Среди лессовых пород преобладают лессовидные суглинки, мощность которых изменяется от 2 до 35 м ( в основном 5 – 10м). Они плащеобразно залегают на водоразделах, их склонах и высоких речных террасах. Лессовая толща расчленяется на два горизонта, датируемые верхним и средним плейстоценом. Отложения верхнего горизонта преимущественно эолово-делювиальные и делювиальные, нижнего – флювиогляциальные, озерно-аллювиальные, делювиальные и аллювиальные. Кроме того, широко распространены нерасчлененные элювиально-делювиальные разности.

Минералогический состав характеризуется большой однотипностью, с небольшими отклонениями, обусловленными особенностями местных провинций питания. Доминируют кварц, полевые шпаты, наблюдаются зерна кварцита, в верхнем горизонте типична эпидот-цоизитовая ассоциация, в нижнем – чаще амфиболо-эпидот-рудная и амфиболо-эпидотовая. Лессовые породы отличаются значительным разнообразием гранулометрического состава, но в подавляющем большинстве это средние суглинки. В основной массе отложения относятся к категории пылеватых, на долю пылеватых частиц приходится около 50%. Наблюдается различие в структурах лессовых пород выделенных стратиграфо-генетических типов. Для эолово-делювиальных и делювиальных характерна зернисто-агрегатная структура с коагуляционными связями, неупорядоченная и неориентированная; для флювиогляциальных и озерно-аллювиальных – зернисто-агрегативная и агрегативная с коагуляционно-кристаллизационными связями структур лессовых пород указывает на относительно слабое изменение глинистого вещества.

В едином процессе литогенеза выделяются два этапа: аккумуляция осадка и его литификация. Однообразное строение осадочного плаща говорит об однородности развития эрозионно-аккумулятивных процессов. При оценке литификации материала почвообразовательные процессы рассматриваются как диагенетические. В общем непрерывном процессе положительного направления начинаются две стадии. С этапом раннего диагенеза связано формирование гранулометрического и минерального составов, заложение структурных с вязе в результате биохимических превращений. В стадию позднего диагенеза завершается формирование структуры, состава и физико-механических свойств, связанное с физико-химическими и физико-механическими процессами.

Важнейшим результатом деградации является частичная или полная утрата лессовыми породами просадочности.

Общность процессов литогенеза определила единство физико-химических свойств лессовых пород различного возраста и генезиса. Типично недоуплотненное состояние разностей верхнего горизонта, что находит выражение в более высокой их деформативности и просадочности.

Оценка инженеро-геологических условий, опыт строительства и выполненные экономические обоснования показывают, что наиболее рациональными, особенно в массовом железобетонном, монолитном и панельном строительстве, являются свайные фундаменты. Для сельского строительства целесообразно применение забивных блоков.

Список используемой литературы.

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. – М. Высшая школа, 2000 – 511с.
2. Гришина И.Н. Горные породы. Применение в строительстве: Учебное пособие. \_ Н.Новгород: НГАСУ, 2002 – 82 с.
3. Финаев И.В., Домрачеев Г.И., Рудченко Э.Г. Инженерно-геологическая оценка лессовых пород. – М.: Недра, 1985 – 44с.