

Адилов А.А.

**ТОШСИМОН ЛЁССЛАРНИНГ
ИНЖЕНЕР-ГЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ ВА
УЛАРНИНГ ТУРЛАРИ**



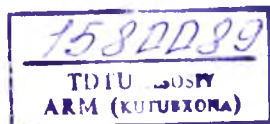
Тошкент 2014

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Адилов А.А.

**ТОШСИМОН ЛЁССЛАРНИНГ ИНЖЕНЕР-
ГЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ
ТУРЛАРИ**



Тошкент 2014

Адилов А.А. Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хоссалари ва уларнинг турлари. –Тошкент, ТошДТУ, 2014. -136 б.

Монографияда тошсимон лёссларнинг тарқалиш шароити, Ўзбекистон ва Тожикистон Республикалари ҳудудида тарқалган тошсимон лёссларнинг умумлаштирилган инженер-геологик кўрсаткичлари ҳақида маълумот берилган. Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хоссаларини лёсс тоғ жинсларининг эволюцияси маҳсули эканлиги ҳақидаги илмий гипотеза майдонларда юз берган неотектоник ҳаракатлар, геокимёвий шароитларни таҳлил қилишга асоосланган ва уларнинг инженер-геологик хоссалари бўйича турлари ажратилган. Монографияда берилган маълумотлардан инженер-геологик тадқиқотларнинг бошланғич босқичларида фойдаланиш мумкин.

Мазкур монографиядан инженер-геологик тадқиқотлар билан шуғулланувчи мутахассислар, магистратура ва бакалаврият талабалари, шунингдек илмий-тадқиқот муассасалари ходимлари фойдаланишлари мумкин.

Абу Райҳон Беруний номидаги Тошкент давлат техника университети Илмий кенгашининг қарори билан нашрга тавсия этилган.

Масъул муҳаррир: г-м.ф.н. Агзамова И.А.

**Такризчилар: т.ф.д., проф. Қаюмов А.Д.
г-м.ф.н. Рахматуллаев Х.Л.**

© Тошкент давлат техника университети, 2014

© Адилов А.А., 2014

Кириш

Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг иқтисодиётнинг барча соҳаларида шиддат билан ривожланиш кузатилмоқда. Иқтисодиётнинг ривожланиши табиийки, йирик гидротехник ва суғориш иншоотлари, шаҳар ҳудудида кўп қаватли бинолар ва иншоотлар қурилишини тақозо этади. Шу боис иншоот ва бинолар пойдевори ва қурилиш муҳитини танлаш муҳим аҳамиятга эга. Тошсимон лёсслар эса ўзининг инженер-геологик хоссалари ва хусусиятлари бўйича энг яхши асос ва қурилиш муҳити ҳисобланади. Тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг инженер-геологик хусусиятларини чуқур ўрганиш долзарб масалалардан биридир. Шу сабабли тошсимон лёссларнинг хусусиятларини ўрганиш инженер-геолог, лойиҳачилар ва қурувчилар эътиборини тортмоқда. Бу тоғ жинслари гишт, цемент ишлаб чиқаришда хомашё сифатида ишлатилиши мумкин.

Тошсимон лёссларнинг тарқалиши, уларнинг ҳосил бўлиши ва инженер-геологик хусусиятлари тўлақонли ўрганилмаган.

Тошсимон лёссларнинг тарқалишини, литогенез босқичларини, уларнинг таркиби, структура-текстураси ва хусусиятларини ўрганиш, қурилиш иншоотлари лойиҳаларини асослашда ўтказиладиган инженер-геологик тадқиқот ишларининг турларини ҳамда ҳажмини белгилашда катта аҳамият касб этади.

Мазкур монография олдинга қуйидаги асосий вазифалар қўйилган:

1) тошсимон лёсслар ҳосил бўлишидаги литогенез жараёнининг уларнинг инженер-геологик хусусиятлари юзага келишидаги таъсирини ўрганиш;

2) тошсимон лёссларнинг тарқалиши, ётиш шароити, инженер-геологик хусусиятларига қараб турларга бўлиш;

3) тошсимон лёсслардан иншоотлар қурилиш муҳити ва асоси сифатида фойдаланиш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш.

Юқоридаги вазифаларни бажариш асосида тошсимон лёсслар инженер-геологик хусусиятларига, ётиш шароитига қараб турларга бўлинди.

Тошсимон лёссларнинг мустаҳкамлиги, деформацияланиши, сув ўтказувчанлиги уларнинг таркибига, структуравий-текстуравий хусусиятига боғлиқлиги аниқланди. Тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлишидаги литогенез жараёнига тўлақонли тушунча берилди.

I БОБ

Тошсимон лёссларнинг ўрганилганлик даражаси

Лёсс ва лёссимон тоғ жинслари жуда кенг тарқалган бўлиб, собиқ Совет Иттифоқи ҳудудининг 16 % майдонини эгаллаб ётади. Бу тоғ жинслари халқ хўжалиги иншоотлари қурилишида муҳит ва асос, қишлоқ хўжалигида эса экин майдонлари сифатида хизмат қилади.

Лёсс тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши, уларнинг инженер-геологик хусусиятлари Л.С.Берг, А.И.Москвитин, В.А.Обручев, И.П. Герасимов, К.К.Марков, В.А.Приклонский, Г.Ф.Мирченко, Е.М.Сергеев, Ғ.А.Мавлянов, М.Ю.Абелев, Н.Я.Денисов, Г.С.Золотарев, М.П.Кузьминов, В.Г.Гафуров, Н.И.Кригер, А.Л.Ларионов, А.И.Исломов, С.М.Қосимов, Э.В.Қодиров, М.Ф.Очилов, К.П.Пулатов, Э.В.Мовлонов ва бошқа кўпчилиқ тадқиқотчиларнинг илмий асарларида кенг ёритилган.

Лёсс тоғ жинслари ичида тошсимон лёсс лёсс тоғ жинсларининг кучли энгенетик ўзгаришларга учраган тури бўлиб, турли миллатларда турлича ном билан юритилади.

Масалан: Ўзбекистонда – “шўх тупрок”, Тожикистонда “хоки заранг”, Болгарияда – “котган лёсс”, Францияда – “эски лёсс” номи билан аталади.

Тошсимон лёсс (каменный лёсс) атамаси илк бор 1910 йили С.С.Неструев томонидан илмий адабиётларга киритилган бўлиб, у бу тоғ жинсларини Тошкентолди худудларида, Қоратауда ўрганган.

Тошсимон лёсс тўғрисида ва уларнинг инженер-геологик хусусиятлари ҳақидаги баъзи маълумотлар И.А.Преображенский, В.В.Голицин, Я.И.Толстихин, Л.С.Берг, Ф.Н.Огнев, И.И.Трофимов, Ғ.А.Мавлянов, Н.И.Кригер, М.Р.Москалев, Ю.А.Скворцов, Н.П.Костенко, М.З.Назаров, Е.Н.Сквалецкий, И.И.Горькова, В.В.Лоскутов, В.Г. Гафуров, Э.Н.Вайман, Ю.Иргашев, А.И.Исломов, М.Ф.Ачилов, В.В.Ссвостьянов ва бошқаларнинг илмий ишларида қайд этилган.

1914 йили И.А.Преображенский Жинни дарё водийси Оби-канда кишлоғи атрофида, тошсимон лёссларни ўрганган бўлиб, уларни сарғиш-қул ранг, карбонат тузларга бой тоғ жинси сифатида таърифлайди. Тошсимон лёсслар қатта қалинликка эга бўлиб, оддий лёсс ва конгломерат тоғ жинслари остида тарқалган. Уларни қоплаб ётувчи тоғ жинслари лёсслардан фарқ қилиши ҳақида маълумот беради. Бу тоғ жинслари тик қия сатҳларни ҳосил қилиш хоссасига эгаллигини таърифлайди.

1933 йили В.В.Галицкий Қоратау тоғ тизмасида “сарғиш оҳактош” номи билан маълум тоғ жинсларини таърифлайди. Бу тоғ жинслари М.З.Назаров томонидан ўрганилган тошсимон лёссларга жуда ўхшаб кетади.

В.В.Галицкий фикрича, бу тоғ жинслари чуқур бўлмаган сув ҳавзаларида ҳосил бўлиб, уларнинг ёши куйи тўртламчи даврга тўғри келади.

Кейинги ўтказилган тадқиқотлар натижасида В.В.Галицкий бу тоғ жинслари таркиби жиҳатдан оҳақтош тоғ жинсларидан тубдан фарқ қилишини аниқлади.

Л.С.Берг (1948) В.В.Галицкий ўрганган тоғ жинсларининг кимёвий таркиби С.С.Неструев ўрганган тоғ жинслари билан ҳеч қандай умумийликка эга эмас, деб таъкидлайди.

Бизнинг фикримизча бу хулоса тўлақонли асосга эга эмас, чунки ҳозирги вақтда кимёвий таркиби карбонатларга бой бўлган тошсимон лёсслар мавжудлиги аниқланган.

1939 йили И.П.Герасимов, К.К.Марковлар томонидан Фарғона тоғ олди ҳудудларида тошсимон лёсслар ўрганилиб, улар тектоник кучлар таъсирида бирламчи ётиш шароитини бирмунча ўзгартирганлиги қайд этилган.

1949 – 1953 йиллари В.Г.Гафуров тошсимон лёссларни Фарғона водийси, Тошкентолди ҳудудларида ўрганиб, уларнинг тўлиқ кимёвий таркибини оддий лёсс тоғ жинслари кимёвий таркиби билан солиштирган ва улар ўртасида катта фарқ қўйилмаслигини аниқлаган.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишлари, нашр этилган илмий ишлар ичида И.И.Трофимовнинг (1950) ишлари катта қизиқиш уйғотади, чунки у ўз вақтида тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши мавзусида фикр билдириб, улар лёсс тоғ жинсларининг намлиги ошиши ва тоғ жинслари заррачалари орасидаги боғланиш бузилади, фақат катта миқдорда карбонат бирикмаларига эга бўлган боғланишлар сақланиб улар зичлашади, мустаҳкамлик даражаси ошади, деган хулосага келади.

Ю.М. Абелевнинг (1931) лёсс тоғ жинсларининг намлиги ошиши натижасида заррачалар боғланишининг парчаланиши, структуравий боғланишларнинг мустаҳкамланиши ҳақидаги илмий ишлари бу мавзудаги илмий ишлар қаторида биринчи ўринларни тутади.

Лёссларни тошсимон лёссларга айланиши масаласига оид фикрлар Ғ.А.Мавлянов (1948-1958) илмий ишларида ҳам ёритилган бўлиб, унинг фикрича, қуйи тўртламчи даврда ҳосил бўлган Тошкентолди, Хўжанд ва бошқа ҳудудлардаги тошсимон лёсс, шўх, мергель тоғ жинслари лёсс тоғ жинсларига узоқ муддат сув ва юқорида тарқалган тоғ жинсларининг оғирлиги таъсирида ҳосил бўлади. тошсимон лёсс, шўх, мергель, лёсс тоғ жинсларининг гранулометрик таркиби, структураси бир-бирига жуда яқин бўлганлигини ҳисобга олиб Ғ.А.Мавлянов тошсимон лёсслар лёсс ва лёссимон тоғ жинсларининг қадимий тури бўлиб, улардаги карбонат бирикмалар тоғ жинсига эритма шаклида олиб келинган деган илмий хулосага келади.

Ғ.А.Мавлянов лёсс тоғ жинсларининг эпигенетик жараёнлар таъсирида ривожланиши натижасида лёсс-лёссимон суғлинок-тошсимон-лёсс-мергель эволюция йўлини босиб ўтади, деган фикрни билдиради. Н.И.Кригер ва М.Р.Москалев (1951) тошсимон лёссларнинг гранулометрик ва кимёвий таркиби, минерал заррачалари зичлиги, тоғ жинси скелети зичлиги, ғоваклиги ҳамда сувда бўкиши хусусиятлари, кичик Қоратош ва Қирғиз тоғ тизмасининг шимолидаги Арба-Тас дарёси водийсида, Чимкент шаҳри шимолидаги Туркистон тоғ тизмаларида тарқалган тошсимон лёссларнинг морфологияси ва ётиш шароити ҳақида маълумот берадилар.

1956-1962 йиллари Ҳисор ва Эски-Иляк водийларида, Н.П.Костенко ўтказган илмий ишлари натижасида тошсимон лёссларнинг кум заррачалари билан бойиган тури мавжудлиги, уларнинг катта қалинликдаги конгломерат ётқиқиқлари остида тарқалганлиги ва уларнинг ёши қуйи тўртламчи даврга мансублиги аниқланган. Муаллиф бу тоғ жинслари неотектоник кучлар таъсирида ясси антиклинал бурмалар ҳосил қилганлигини таъкидлаб ўтади.

Тошсимон лёссларга бағишланган илмий ишлар ичида М.З.Назаров (1961-68) ўтказган илмий-тадқиқот ишлари алоҳида ўрин тутди. М.З.Назаров бу тоғ жинсларининг ёши

неоген-куйи тўртламчи, куйи тўртламчи даврга мансублигини, аллювиал – пролювиал йўл билан вужудга келганлигини аниқлади.

М.З.Назаров (1961, 1968) тошсимон лёсс тоғ жинсларининг тарқалиши, таркиби ва хусусиятларини Тошкентолди ҳудудида, Фарғона водийсида ҳамда Самарқанд шаҳри атрофида ўрганиб, бу тоғ жинсларининг хусусий белгиларини аниқлади; булар қуйидагилардан иборат:

- 1) сарғиш-қул ранг, ёки кўнғир-сариқ ранг;
- 2) кичик ғоваклик, яъни 38 % ва ундан камлиги, йирик ғовакликларнинг кузатилмаслиги;
- 3) таркибида карбонат тузларнинг мавжудлиги, енгил эрувчан тузларнинг жуда кам миқдорда (0,12-0,20 %) учраши;
- 4) аниқ катламликнинг кузатилмаслиги;
- 5) гранулометрик таркибида чанг заррачаларининг миқдори 50 % дан катта бўлиши, гил заррачаларининг миқдори 10 % дан кам бўлиши, ўлчами 0,25 мм дан камлиги;
- 6) тик қия сатҳларни ҳосил қилиш хусусиятига эгалиги;
- 7) катта босим остида намланганда амалда деформацияланмаслиги;
- 8) кенг майдонда тарқалганлиги; катта қалинликка эга бўлиши;
- 9) нисбатан кичик сув ўтказувчанлик хусусиятига эга бўлиши ёки амалда сув ўтказмаслиги;
- 10) нисбатан мустаҳкам ва кичик деформацияланиш хусусиятига эгалиги, зичланишга бўлган қаршилиги (табiiй намликка эга бўлган ҳолатда) 5 МПа дан катта, компрессион зичланиш коэффициентини 0,001-0,02 га (0,8-1 МПа босим остида) тенг.

М.З.Назаров Г.А.Мавляновдан кейин тошсимон лёсс лёссларнинг қадимий тури деган фикрга келиб, лёсс тоғ жинсларига намлик ва юқоридаги тоғ жинслари босимини катта геологик давр давомида таъсир этиши натижасида ҳосил бўлади деган фикрга келади. Агар юқорида келтирилган омиллардан

бири мавжуд бўлмаса, тоғ жинси ёши ва ётқизилиш шароитидан қатъий назар тошсимон лёсс ҳосил бўлмайди, деб таъкидлайди.

М.З.Назаровнинг шу даврдаги маълумотларни таҳлил қилиш унга тошсимон лёсс ҳамда оддий лёсслар билан солиштириш, уларнинг бир-биридан фарқини аниқлашга, тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши бўйича маълум фикрга келишга имкон берди.

Е.Н.Сквалецкий Данғара (Тожикистон) ҳудудида тошсимон лёссларни ўрганиб, уларни Жилонтау тоғ тизмаси сув айирғичларида кенг тарқалганлигини, қалинлиги 30 м. га етишини аниқлади. Бу тоғ жинслари Тоир-су дарёси III-IV террасалари асосини ташкил этади. Тошсимон лёссларни Е.Н.Сквалецкий таърифлаб, уларнинг таркибида 12-20% кальцийнинг карбонат тузлари борлигини, гипс ва бошқа сувда эрувчан тузларнинг миқдорини оддий лёсслардан фарқ қилмаслигини аниқлади. Е.Н. Сквалецкий Оқтау тоғ тизмасида тарқалган тошсимон лёссларни ўрганиб, унинг қаърида қалинлиги 1,5 м га етадиган оҳактош тоғ жинслари қатламлари борлигини, уларни ўсимлик тупроқ қатлами ҳосил бўлиши жараёни билан тушунтиришга ҳаракат қилди.

1965 йили Н.И.Кригер томонидан chop этилган “Лёсс, унинг хусусиятларининг георафик муҳит билан боғлиқлиги” илмий асарида битта боб оҳактошли лёссларга ва унга яқин тоғ жинсларига бағишланади. Бу асарда Н.И.Кригер Равот водийси, Туркистон, Қирғиз, Чотқол тоғ тизмалари, Явон водийси (Тожикистон), Раздан дарёси водийси (Арманистон), Олтой (Россия) ва Земфириво (Болгария) қишлоғида тарқалган тошсимон лёссларнинг гранулометриқ таркиби, ғовақлиги, зичлиги ҳақидаги маълумотларни ўзаро солиштиради.

Н.И.Кригер ўтказган илмий тадқиқот ишлари, улар бўйича олинган маълумотларни таҳлил қилиш асосида, тошсимон лёсс – бу тоғ жинслари гуруҳини ўз ичига олувчи атама эканлигини ҳисобга олиб, бу атама остида лёссимон тоғ жинсларининг катта зичликка ҳамда карбонат бирикмаларга бой

гуруҳини тушунишни таклиф этади (Кригер, 1965). Бундан ташқари Н.И.Кригернинг таъкидлашича, тошсимон лёсслар оддий лёсслардан ётиш шароити билан, яъни Арбатас дарёси бўйида бу тоғ жинслари неотектоник кучлар таъсирида горизонтал ётиш шароитидан чиқарилганлигини ва уларнинг инженер-геологик хусусиятини тоғ жинси ётиш шароити билан боғлиқлиги ҳақидаги фикрни олдинга суради.

1971 йили В.В. Лоскутов Вахш, Кофирниён, Яхсу, Қизилсу (Тожикистон)да тарқалган тошсимон лёссларни ўрганиб, уларнинг кучли бурмаланганлигини қайд этиб, ётишини қуйи тўртламчи даврга мансуб деб ҳисоблайди.

1966 йили Н.А. Душкина тошсимон лёсслар тарқалиш қонуниятларини ўрганиб, уларнинг неоген давrigа мансуб тоғ жинслари устида ётади, уларнинг қалинлиги 50 м.дан ошади, гранулометриқ таркиби бўйича аралаш қумли-гил, чангли тоғ жинслари деб ҳисоблайди.

И.М. Горькова, Н.С. Реутова 1969 йили чоп этган “Гилли ва лёсс тоғ жинсларининг инженер-геологик хусусиятларини баҳолаш” асарида лаборатория шароитида олинган маълумотларга асосланиб, Тошкентолди ҳудудларида тарқалган тошсимон лёссларнинг физик-механик хусусиятлари, структураси, структуравий боғланиши ҳақида ўз фикрини билдиради. Бу асарда ҳусусан тошсимон лёсслар, коагуляцион-цементланган структуравий боғланишга эга бўлган тошсимон лёссга айланаётган турларни ажратади. И.М. Горькова ва Н.С. Реутова биринчи марта тошсимон лёссларнинг таркибига кирувчи гил заррачаларнинг минералогик таркибида магнезиал силикатлар гуруҳига мансуб бўлган палыгорскит минерали борлигини аниқлади.

Электрон-микроскопик усуллар билан ўтказилган тажрибалар асосида муаллиф гил заррачаларининг янада майдаланиши, монтмориллонит ва палыгорскит минераллари миқдорининг ошиши ҳақида тўхтаб ўтади. Оддий лёссларда эса гил заррачалар гидрослюда, каолинит ва монтмориллонит

минералларидан ташкил топган. Юқорида қайд этилганлар асосида муаллиф қуйидаги хулосага келади: тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши асосан гил заррачаларини ташкил этувчи минералларнинг эволюцияси ва палыгорскит минералига айланиши билан боғлиқ. Тошсимон лёссларда палыгорскит минералининг мавжудлиги тўрсимон мустаҳкам структура ҳосил бўлишини мужассамлаштиради. Бундан ташқари, муаллифлар тошсимон лёссларнинг деформацияланиш хусусиятини ўрганганлар. Пировардида И.М.Горькова тошсимон лёсслар олдин ўрганилмаган чўқинди тоғ жинслари гуруҳига кириб, маълум даражада зичланган тоғ жинсларидир, деган хулосага келади. (Горькова, Рсүтова, 1969 й).

1975 йили Фарғона водийсида тошсимон лёссларни ўрганган Н.Джураев уларнинг бошланғич ётиш шароити тектоник кучлар таъсирида ўзгарганлигини таъкидлайди.

У математик-статистик усуллар ёрдамида тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятлари умумлаштирилган қийматларини аниқлаб, улар асосида бу тоғ жинслари гидротехник иншоотлар қурилиши учун яхши асос бўлиши (Чодак сув омбори мисолида) мумкинлигини, сейсмик тўлқинлар ўтиши натижасида ҳосил бўладиган зилзила кучи I баллга камайишини аниқлаган, муаллиф уларнинг ёши неоген-куйи тўртламчи даврга мансублигини ва аллювиаль-пролювиал генезисга эгаллигини таъкидлайди.

1978 йили М.Ф.Очилов тошсимон лёссларни ўрганиб, уларнинг калинлиги 10-20м ва ундан катта эканлиги, конгломерат устида ётишини, ётиш бурчаги 30-40° ни ташкил этиши ҳақида маълумот беради. Бу тоғ жинслари Кофирнихон (Тожикистон) водийсининг марказий ва жанубий қисмида кенг тарқалганлигини, Боботоғ тоғ тизмаси, Устимтау, Пайригатау, Актау, Аруктау этакларида кен тарқалганлигини аниқлайди.

В.В.Севостьянов тошсимон лёссларнинг мезо- ва микротузилишини рентген зондлари билан жиҳозланган

электрон микроскоп ёрдамида тоғ жинсининг мустаҳкамлик даражаси уларнинг структурасига боғлиқлигини аниқлади.

В.В. Севостьянов хулосаларига мувофиқ тошсимон лёссларнинг мустаҳкамлик даражаси чанг заррачалари ва агрегатларининг цементловчи моддаларга боғлиқлиги, шунингдек аутоген минерал-пальогорскитнинг ўзига хос структуравий хусусиятга эга эканлиги билан тушунтиради. Бу минералларнинг жуда майдалиги катта боғланиш юзаларини ҳосил қилиб тўрсимон структурани ҳосил қилади.

Ю.М.Абелев ва М.Ю.Абелев (1968) грунтлар скелети зичлиги $1,70 \text{ т/м}^3$ дан ошса, у жуда кам деформацияланади, деган хулосага келиб, шу нуктаи назардан тошсимон лёссларни зичланган лёсслардан иборат деб қарайдилар.

Бу тоғ жинслари турли иншоотлар учун яхши асос бўлиб, қурилиш олдидан уларнинг зичлигини ошириш талаб этилмайди.

Тошсимон лёсслар – ташқи кўриниши, гранулометрик таркиби бўйича оддий лёссларга ўхшагани билан Ю.М.Абелев, М.Ю.Абелев таъкидлаганидек, уларни лёсс тоғ жинслари гуруҳига киритиш жуда ҳам тўғри эмас. Бу тоғ жинсларининг лёсслар гуруҳига мансублиги ҳақида фикр юритиш учун уларни ҳар томонлама чуқур ўрганиш талаб этилади. Охирги йиллардаги инженер-геологик тадқиқотлар уларнинг умумлаштирилган кўрсаткичларини аниқлаш, уларни қурилиш иншоотлари асоси ва қурилиш муҳити сифатида тавсифлаш муаммоларини ўз ичига олади. (Адилов, Рахматуллаев, 2011)

Шундай қилиб тошсимон лёссларга бағишланган илмий ишларни таҳлил қилиш асосида қуйидаги хулосага келиш мумкин:

1. Тошсимон лёсслар кенг тарқалган тоғ жинслари бўлиб, кўп ҳолларда турли иншоотлар асоси ёки қурилиш муҳитини ташкил этади.

2. Тошсимон лёссларнинг ёши қуйи тўртламчи, неоген-қуйи тўртламчи давр деб аниқланади.

3. Тошсимон лёсслар ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, оддий лёсслардан фарқ қилади.

4. Лёссимон тоғ жинслари мустахкамлик хусусиятининг юзага келишида турли назария ва тахминлар мавжуд.

5. Ҳозирги даврда лёсс тоғ жинсларининг тошсимон лёссларга айланиши бўйича аниқ бир дунёқараш мавжуд эмас.

Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятлари, структураси ва текстураси, уларнинг ҳосил бўлишидаги литогенез ва эпигенез жараёнлари етарли даражада чуқур ўрганилмаган.

Юқорида келтирилган хулосалар мазкур илмий иш вазифаларини белгилади, яъни:

1) дала шароитида тошсимон лёссларнинг тарқалиш ва юзага келиш шароитларини ўрганиш;

2) тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши, ётиш шароитига қараб уларнинг таркиби, тузилиши ва инженер-геологик хусусиятларини ўрганиш;

3) неотектоник ҳаракатларнинг турли эканлигини ҳисобга олган ҳолда тошсимон лёссларнинг структура-текстурасини ўрганиш;

4) тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятларини ва уларнинг умумлаштирилган қийматларини регионлар бўйича аниқлаш;

5) тошсимон лёсслар структура-текстурасининг уларнинг хусусиятларига таъсирини аниқлаш;

6) тошсимон лёссларнинг инженер-геологик гуруҳларини ажратиш;

7) тошсимон лёсслар ва улар мисолида ҳамма зичланган гил заррачали тоғ жинсларини ўрганиш бўйича кўрсатмалар ишлаб чиқиш.

Тошсимон лёссларни ўрганиш услуби

Мазкур монография олдида қўйилган вазифаларни ҳал қилиш мақсадида илмий-тадқиқот ишлари ўзаро узвий боғланган босқичларда олиб борилди:

а) мавзуга бағишланган илмий тадқиқот ишлари бўйича маълумотлар тўплаш ҳамда уларни таҳлил қилиш;

б) дала илмий-тадқиқот ишларини ўтказиш;

в) тоғ жинслари намуналарида уларнинг моддий таркиби, хусусиятлари, хоссалари, шунингдек тоғ жинсининг мезоструктураси ва мезотектураси, микроструктураси ва микротектураси ҳамда микротузилишини ўрганиш;

г) лаборатория шароитида аниқланган тоғ жинси таркиби, хоссаси ва хусусиятлари натижаларини таҳлил қилиш асосида уларнинг умумлаштирилган кўрсаткичларини аниқлаш.

2.1. Тошсимон лёссларни дала шароитида ўрганиш

Тошсимон лёсс тоғ жинслари дала шароитида Тошкентолди ҳудудларида, Фарғона водийсида, Самарқанд атрофида ҳамда Жанубий Тожикистонда ўрганилди.

Бу ишларнинг асосий мазмуни тошсимон лёссларни ер юзасига чиқиб қолган майдонларда, махсус қавланган тоғ иншоотларида ўрганишдан иборат.

Мазкур ишларни ўтказиш даврида тошсимон лёссларнинг ётиш шароитини ўрганишга, ўрганилаётган ҳудудларнинг геолого-литологик тузилишига катта эътибор берилди.

Дала ишларини бажариш жараёнида тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятларини ўрганиш мақсадида улардан намуналар олинди.

Дала шароитида сифатли маълумотлар олиш мақсадида қуйидагиларни чуқур ўрганишга, яъни:

- тошсимон лёсслар тарқалган майдонларнинг рельеф элементлари шаклини;
- геолого-литологик қирқимларини;
- тоғ жинсларининг ётиш шаронти ва уларни бошқа тоғ жинслари билан солиштириш;
- тошсимон лёсслар очилган тоғ кавламаларида уларнинг литологик тузилишини;
- тоғ жинсидаги дарзликларни ва уларнинг жойлашишини;
- тоғ жинси структуравий элементларини мега- ва макродаражада ўрганишга катта эътибор берилди.

Тоғ жинсларини ўрганиш билан бир қаторда уларни суратга олиш ишлари ҳам бажарилди.

2.2. Лаборатория шаронтида тошсимон лёссларни ўрганиш

Тошсимон лёссларнинг таркиби, ҳолати ва хусусиятларини лаборатория шаронтида ўрганиш мақсадида дала шаронтида олинган намуналардан фойдаланилди.

Лаборатория анализлари асосан Ўзбекистон геология ва минерал ресурслари давлат қўмитасининг марказий лабораториясида, Тожикистон геологик бошқармаси марказий лабораториясида, Тошкент давлат техника университети “Гидрогеология ва геофизика” кафедраси Грунтоунослик ва грунтлар механикаси лабораториясида ва Москва давлат университети лабораторияларида бажарилди.

Лабораторияларда хусусан тоғ жинсларининг гранулометрик таркиби, енгил эрувчан тузлар, грунт зичлиги, минерал заррачалар зичлиги, қайишқоқлиги, кўпчиши, уваланувчанлиги, сурилишга қаршилиги, деформацияланиш кўрсаткичлари ҳамда фильтрацион хусусиятлари ўрганилди. Ҳамма лаборатория анализлари давлат стандартлари асосида бажарилди.

Лаборатория шаронтида тоғ жинслари инженер-геологик хусусиятлари юзага келишида асосий омил бўлган гил заррачаларининг минералогик таркиби ҳам ўрганилди. Бу минералларни ўрганиш мақсадида куйидаги усуллардан фойдаланилди: 1) термик; 2) рентген-структуравий; 3) электрон-микроскопик.

Минералогик таркибни ўрганиш мақсадида УТА-1 ускунасида фойдаланилди, унинг қиздириш чегаралари 20° - 1100°C ни ташкил этиб, хром-алюминий термопараси билан жихозланган. Термограммаларни ёзиш ускунасининг максимал сезгирлик даражасида, яъни ΔT шкаласи бўйича $\tau = 3$ бирлик бўлган ҳолатида бажарилди.

Рентген-структуравий аниқлаш учун тоғ жинси намунаси глицерин билан тўйинтирилиб, 600°C гача қиздирилди ва УРС-50 ёрдамида $V = 20\text{ kV}$; $I = 10\text{ mA}$; “Cu” нурлари остида аниқланди.

2.3. Тошсимон лёссларнинг мезоструктураси, мезотекстураси, микроструктураси ва микротекстурасини ўрганиш

Тошсимон лёссларнинг структура-текстурасини ўрганишдан асосий мақсад уларнинг инженер-геологик хусусиятлари билан тузилиши ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш, структура-текстуравий тузилишига қараб гуруҳларга бўлишдан иборат.

Структура ва текстурани ўрганиш макро-, мезо-, микродаражаларда бажарилди.

Мезоструктура ва текстурани ўрганиш фотоэлектрик қурилма ўрнатилган қутблаштирилган микроскоп ёрдамида ўтказилди.

Микроструктура ва микротекстура электрон микроскопик суратларни махсус ишланган яримавтоматик қурилма ёрдамида ўрганиш натижасида уларнинг ғовақликларининг сон кийматлари аниқланди. (Рахматуллаев, Кофф, 1976).

Тоғ жинси намунасининг синган қисми сурати “Квинскан” электрон микроскопида 100, 500, 10000 мартаба катталаштириб ўрганилди.

Намуналарни электрон микроскоп ёрдамида ўрганиш учун улар В.И.Осипов (1979) томонидан мукамал ёритилган, махсус тайёрланиш жараёнини босиб ўтди. Бу жараёнларда суратларни электрон системасига киритишдан олдин структура элементлари ёритилганлик (фотометрик даражада) даражасига қараб бўлиб чиқилди.

Агрегатлар, заррачалар, ғовакликлар, дарзликларнинг чегаравий фотометрик даражаси аниқланди. Чегаравий даражадан кичик бўлган ғоваклик ва дарзликларни таъсир доирасида гуруҳларга бўлиб ўрганилди. Чегаравий даражадан юқори ўлчамларга эгалари эса агрегат заррачаларни танланган йўналиш бўйича йўналганлигини ҳисобга олиб ўрганилди.

Микроғовакликлар ўлчами сон қийматларини кўрсатувчи махсус асбоб ёрдамида ўлчанди. Бундан сўнг микроғоваклик эгаллаган майдоннинг умумий ўрганилаётган майдонга нисбати, яъни грунт структуравий майдоннинг микроғоваклик коэффиценти аниқланди. (Ларионова, 1977).

Ғовакликларни ўлчамига қараб ажратиш махсус транзисторли ускуна ёрдамида аниқланиб, бунда ёруғлик импульслари олдин тўғрибурчак, кейин учбурчак кўринишига ўзгаради. Импульсларнинг ўзгариши берилган ўлчамдан кичик амплитудали импульслар ҳисобланиб унинг сон қийматлари маълум ўлчамли ғовакликларга тўғри келади. Шундай қилиб ғовакликлар ўлчамига қараб уларни ҳисоблаш автоматик равишда бажарилди. (Кофф ва б., 1975).

Электрон микроскопик суратларда дискрет микроструктуравий элементларнинг, яъни агрегатлар ва заррачаларнинг исталган йўналишда йўналганлиги баҳоланди. Текстура йўналганлиги коэффиценти (K_e) ва анизометриклик коэффиценти ($K_{ан}$) аниқланди (Кофф, Мещанский, 1975).

$K_{ан}$ – максимал ва минимал частоталар фарқига тенг деб олиниб

$$K_{ан} = \omega_{max} - \omega_{min} = \frac{n_{max}}{N} - \frac{n_{min}}{N}$$

Бунда n_{max} , n_{min} , танланган йўналиш бўйича жойлашган микроструктуравий дискрет элементларнинг энг кўп ва энг кам кийматлари.

N – микросуратларда акс эттирилган микроструктуравий дискрет элементларнинг бутун майдон бўйича умумий сони.

K_e – тўрт йўналиш бўйлаб узун ўк бўйича жойлашган дискрет элементлар учраши кўрсаткичи, модуллари кўрсаткичи.

$$K_e = (\omega_1 - \omega_{11}) + (\omega_1 - \omega_{111}) + (\omega_1 - \omega_{1111}) + (\omega_{11} - \omega_{111}) + \\ + (\omega_{11} - \omega_{111}) + (\omega_{111} - \omega_{1111}).$$

2.4. Инженер-геологик кўрсаткичларни математик усуллар ёрдамида таҳлил қилиш

Тоғ жинсларининг инженер-геологик хоссалари ва хусусиятларининг статистик кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида В.И.Романовский, Н.В.Коломенский, Н.Н.Маслов, И.П.Шарапов, Г.К.Бондарик, И.С.Комаров, Э.П.Пильгунова ишларида батафсил ёритилган эмпирик кийматларни умумлаштиришнинг энг содда ва барчага маълум бўлган усулларидан фойдаланилди.

Юқорида қайд этилган илмий ишлар ичида, тоғ жинсларини инженер-геологик нуқтан назардан ўрганиш усулларини мукаммаллаштириш билан боғлиқ равишда уларнинг хусусиятларининг ўзгаришчанлигини баҳолаш масалаларида, Г.К.Бондарик, Н.В.Коломенский ишлари муҳим аҳамиятга эга.

Тоғ жинси хусусиятларини таҳлил қилишда ҳар бир киймат фавқулоддаги киймат деб қаралиб, ўртача арифметик

киймати $(\bar{X}_i)$, ўртача квадратли оғиши $(\pm \sigma_{xi})$, ўзгарувчанлик коэффиценти (V_{xi}) оддий математик ифодалар (Романовский, 1961; Пильгунова, 1971; Шарапов, 1971; Рыжков, Гудков 1965; Комаров, 1972;) ёрдамида аниқланди.

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Бунда n – аниқлашлар сони,
 X_i – ўрганилаётган хусусиятнинг фавқулудда киймати.

$$\sigma_{xi} = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X}_i)^2}{n}};$$

$$V_{xi} = \frac{\pm \sigma}{X_i} \cdot 100$$

Инженер-геологик кўрсаткичлар турли лабораторияларда аниқланганлиги сабабли баъзан хато нотагавишлик кийматлар учраши табиий, шунинг учун маълум мезонлардан фойдаланиш ҳолда бу кийматлардан холи бўлинди (Комаров, 1972).

График усулда таҳлил қилиш мақсадида кўрсаткичлар сони 30 тадан кўп бўлган ҳолатда тақсимланиш гистограммаси чизилди. Икки кўрсаткич ўртасидаги ўзаро боғлиқлиги, мустаҳкамлиги бўйича жуфт ва кўп факторли корреляцион таҳлил ўтказилди ва корреляция коэффиценти Н.В.Коломенский (1956), И.П.Шарапов (1971) таклиф этган ифодадан фойдаланиб аниқланди.

Чизиқли боғланиш ва унинг мустаҳкамлиги кўрсаткичи В.И.Романовский (1961) бўйича ҳисобланди.

Тошсимон лёсларни инженер-геологик хусусиятига қараб гуруҳларга бўлишда инженер-геологик кўрсаткичлар мажмуасида дискриминатор функцияси таҳлил қилинди. Чегаравий кийматлари аниқланди. Чегаравий кийматларни

аниқлашда тоғ жинсини гранулометрик таркиби, курук ҳолатдаги тоғ жинси зичлиги, ғоваклик, қайишқоклик, карбонат бирикмалар миқдори, структуравий боғланиш тафсилоти кўрсаткичига асосланилди.

Дискриминатор куйидаги ифода ёрдамида аниқланди.

$$Z_o = \sum_{i=1}^m \frac{\overline{R_{1i}} - \overline{R_{2i}}}{S_i^2} \cdot R_i$$

Чегаравий қиймати эса:

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \frac{(\overline{R_{1i}})^2 - (\overline{R_{2i}})^2}{S_i^2}$$

Бунда:

$\overline{R_{1i}}$ - биринчи кўрсаткичлар мажмуасидаги i - кўрсаткичнинг ўртача қиймати

$\overline{R_{2i}}$ - худди шунинг ўзи, фақат иккинчи кўрсаткичлар мажмуаси учун.

m - кўрсаткичлар сони.

R_{2i} - i - кўрсаткичнинг хусусий қиймати.

S_i^2 - икки кўрсаткичлар мажмуасининг i - кўрсаткичи умумий дисперсияси.

$$S_i^2 = \frac{1}{n_1 + n_2 - 2} \left[\sum_{j=1}^{n_1} (R_{1ij} - \overline{R_{1i}})^2 + \sum_{j=1}^{n_2} (R_{2ij} - \overline{R_{2i}})^2 \right]$$

Бунда R_{1ij} , R_{2ij} - биринчи ва иккинчи кўрсаткичлар мажмуасидаги

i - кўрсаткичнинг хусусий қиймати.

$\overline{R_{1ij}}$, $\overline{R_{2ij}}$ - биринчи ва иккинчи кўрсаткичлар мажмуасида i - кўрсаткичнинг ўртача қиймати.

n_1, n_2 – биринчи ва иккинчи кўрсаткичлар мажмуаси ҳажми.

Г.К.Бондарик, М.И.Горальчук, В.Г.Сиротина таклифига кўра (1976) дискриминаторни ҳисоблаш қуйидаги кетма-кетликда бажарилди.

Яъни:

1. Солиштирилаётган гуруҳдаги кўрсаткичларнинг умумий дисперсиясини ҳисоблаш ($S_1^2, S_2^2, S_3^2, \dots, S_i^2, \dots, S_m^2$)

2. $R_1, R_2, \dots, R_m$ лар учун $\frac{\overline{R_{1i}} - \overline{R_{2i}}}{S_i^2}$ нинг қийматини

ҳисоблаш.

3. $\frac{\overline{R_{1i}} - \overline{R_{2i}}}{S_i^2} R_i$ нинг қийматини ҳар бир кўрсаткичнинг

бошланғич қийматига кўпайтмасини аниқлаш.

4. Геологик жисмнинг маълум нуқтаси учун Z_m

қийматини ҳисоблаш, $\frac{R_{1i} - \overline{R_{2i}}}{S_i^2}$ нинг йиғиндисини ҳисоблаш.

5. Икки кўп ўлчамли кўрсаткичлар мажмуаларини ҳамда дискриминатор қийматларини нуқта билан ифода этилган, чегаравий қиймати кўрсатилган чизмаларни чизиш.

Шундай қилиб, юқорида ёритилган усуллар тошсимон лёссларнинг тарқалиши ҳамда уларнинг ётиш шароитини аниқлаш; ётиш шароити бўйича уларнинг инженер-геологик кўрсаткичлари бир-биридан фарқланишини аниқлаш; турли масштабда структураси ва текстурасини ўрганиш; тошсимон лёссларнинг юзага келиши, уларнинг ётиш шароитлари ҳамда неотектоник кучлар билан тошсимон лёссларни структуравий-текстуравий хусусиятлари ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш, уларнинг ҳосил бўлишидаги эпигенетик жараёнлар тафсилотини ёритиш; тошсимон лёссларни инженер-геологик хусусиятларига қараб турларга ажратиш имконини берди.

Қўлланилган усуллардан фойдаланиб, тошсимон лёссларга ўхшаш бошқа турдаги бошқа тоғ жинслари литогенези жараёнини чуқур ўрганиш, уларни инженер-геологик хоссалари бўйича турларга ажратиш мумкин.

III БОБ

Тошсимон лёссларнинг тарқалиши, ётиш шароити, тузилиши, таркиби ва хусусиятлари

3.1. Тошсимон лёссларнинг тарқалиши ва ётиш шароити

Тошсимон лёсс — лёссимон тоғ жинсларининг маълум тури ҳисобланиб, Ўрта Осиё ҳудудларида кенг тарқалган, зичланган, карбонат бирикмаларга бой тоғ жинсидир.

Бу тоғ жинслари сарғиш, кўнғир-сарғиш рангли, чанг заррачаларга бой, юқори карбонатли (25-32%), кичик говакликка ва бошқа ўзига хос хусусиятлар билан таърифланувчи тоғ жинсидир. (Назаров, 1968).

Тошсимон лёссларни Тошкентолди ҳудудида, Фарғона водийсида, Жанубий Тожикистон депрессиясида, Самарқанд атрофида ўрганиш катта аҳамиятга эга, чунки бу ҳудудларда мазкур тоғ жинслари жуда кенг тарқалган.

Бу майдонларда ҳозирги даврда сугориш-мелиоратив иншоотлари, ер устида ҳам ер остида турли инженерлик иншоотлари қуришмоқда. Қайд этилган майдонларнинг тектоник шароити бир-биридан фарқ қилиши сабабли тошсимон лёсслар тарқалиш шароити турличадир.

Бу ҳудудларнинг геологик тузилишини ҳамда тошсимон лёссларнинг тарқалиш шароитини таҳлил қилиш уларнинг инженер-геологик хусусиятлари юзага келиши қонуниятларини аниқлашга имкон берилади.

Қуйида ҳар бир ҳудудда тошсимон лёсслар хусусиятини белгиловчи неотектоник шароит ҳақида маълумот берилади.

3.1.1. Тошкентолди худуди

Тошкентолди худудлари ғарбда Тянь-шань, шимоли-жанубда Туркистон, Молғузар жануб ва жануби- ғарбда Нурота тоғ тизмалари билан чегараланган.

Тошкентолди худудларининг геологик тузилиши, инженер-геологик ва гидрогеологик шароити Г.Д.Романовский, Н.И.Мушкетов, В.Н.Вебер, О.К.Ланге, М.А.Ахмеджанов, Н.И.Толстихин, Ю.А.Скворцов, Н.П.Васильковский, В.И.Попов, Ғ.А.Мавлянов, А.И.Исламов, С.М.Мирзаев, С.М.Қосимов, М.Ш.Шерматов, М.З.Назаров, Э.В.Қодиров, Р.А.Ниязов, Г.Л.Курковский, В.И.Мартемьянов ва бошқаларнинг ишларида ёритилган.

Тошкентолди худудлари геологик тузилишининг юқори қисмида турли генезис ва ёшга эга бўлган тўртламчи давр ётқизиклари кенг тарқалган.

Мезо-кайнозой ва палеозой эрасига мансуб тоғ жинслари тоғлик минтақаларда ер юзасига чиқиб қолган.

Тўртламчи давр ётқизиклари Н.П.Васильковский (1951), Г.Ф.Тетюхин (1960), А.И.Исламов (1979) бўйича “нанай”, “тошкент”, “голодностеп” ва “сирдарё” комплекси ётқизикларига бўлинади.

Тошсимон лёсслар аллювиал-пролювиал генезисга эга бўлиб, қуйи тўртламчи даврга мансубдир (Назаров, 1968). Бу ўз навбатида нафақат геоморфологик нуқтани назардан, баъзан палеоантологик топилмалар билан тасдиқланган, яъни тошсимон лёсс қатламларида фаунистик қолдиқ – *Elasmotherium sibiricum* топилган.

Тошсимон лёсслар Бўз-сув, Бўржар, Чирчик дарёси, Келес дарёси водийсида, Нанай қишлоғи атрофида ер юзасига чиқиб, горизонтал ёки горизонтал ҳолатга яқин ҳолатда ётади. Қолган худудларда эса бу тоғ жинслари бурғи қудуқлари ёрдамида 40-50м чуқурликда ётиши аниқланган, унинг

калинлиги 100м дан катта бўлиб, неоген тоғ жинслари устида номувофиқлик ҳолатида ётади.

Ўрганилаётган майдонда ер ости сувлари гидрогеологик, геоморфологик, иқлим шароити ва бошқа омилларга боғлиқ равишда ҳосил бўлади. Тўртламчи давр ётқизикларидаги грунт сувлари сатҳи 2-3м дан то 20-25м гача гоҳида ундан ҳам чуқурликда ётиб, шағал тош, суглинок, супесь, кум, конгломерат тоғ жинсларида тарқалган.

Конгломерат тоғ жинсларидаги сув чучук сув ҳисобланиб, Қибрай қишлоғи атрофида 3,5 л/сек га тенг бўлган сарфга эга. Тошсимон лёсслар таркибидаги сувнинг мавжудлиги ҳақида маълумот йўқ.

Тошкентолди ҳудудлари табiiй-тарихий шароитининг юзага келишида неотектоник ҳаракатлар таъсири муҳим ўрин тутиб, бу ҳаракатлар олигоцен-антропоген даврида рўй берган.

Олигоцен даври ўрталаридан бошлаб тоғли ҳудудлар катта тезликда кўтарилиб, шарқий қисми пасая бошлаган. Неоген давридан фарқли ўлароқ тўртламчи даврда тоғолди ҳудудларида тарқалган тоғ жинслари бурмалана бошлаган.

Тошкентолди ҳудудларидаги тектоник ҳаракат бир текис бўлмай, ўхтин-ўхтин кузатилган ва шу сабабли кўпдан-кўп дарё трассалари пайдо бўлган. Демак, тошсимон лёсслар қуйи ва маълум миқдорда ўрта ва юқори тўртламчи даврда неотектоник кучлар таъсирида бўлган ва бу ҳаракатлар тоғ жинсларининг ётиш шароитида ва ҳоссаларида ўз изини қолдирган. Тектоник ҳаракат кенг майдонда, яъни ҳудуднинг ҳамма ерида юз берганлиги сабабли Тошкентолди ҳудудларида тошсимон лёсслар горизонтал ёки горизонталга яқин ҳолатда ётади, тошсимон лёссларнинг ётиш шароитига тектоник кучлар унчалик таъсир этмаган бўлса ҳам, унинг зичлиги ошишига таъсир кўрсатган. Шундай қилиб, ҳудуднинг геологик ривожланиш тарихи тошсимон лёссларнинг ётиш шароитида ва уларнинг инженер-геологик хусусиятларида ўз аксини топган.

3.1.2. Фарғона водийси

Фарғона водийси деярли ҳамма томондан баланд тоғлар (Қурама, Чотқол, Фарғона, Олой ва Туркистон) билан ўралган, фақат ғарбий томонда Мирзачўл билан тор дара орқали туташган ва тектоник нуқтаи назардан тоғлар орасидаги пастлик кўринишига эга.

Фарғона водийсининг геологик тузилиши, гидрогеологик ва инженер-геологик шароити О.С.Вялов, В.И.Попов, Н.П.Васильковский, А.И.Ақромходжаев, М.С.Сайдалиева, А.Н.Султонходжаев, В.А.Гейнц, М.С.Сиддиқов, Н.А.Кинесарин, Ғ.О.Мавлянов, Н.Н.Ходжибоев, А.И.Исломов, М.З.Назаров, А.Нурматов ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Фарғона водийсининг геологик тузилишида палеозой эрасининг магматик, мезозой ҳамда кайнозой эраларининг чўкинди тоғ жинслари кенг ўрин тутadi. Мазкур монографияда кўриладиган масалалар нуқтаи назаридан неоген-тўғламчи давр ётқизиклари кенг қизиқиш уйғотadi. Неоген даври ётқизиклари континентал шароитда ҳосил бўлган тоғ жинсларидан ташкил топган бўлиб, асосан икки турдаги қирқимни ташкил этади (Васильковский 1957).

Биринчи турдаги қирқим, аксарият аллювиал ва пролювиал йўл билан ҳосил бўлган чақиқ тоғ жинсларидан, иккинчи турдаги қирқим эса кўл шароитида ҳосил бўлган кимёвий чўкиндилардан иборат бўлиб, бунда пролювиал ётқизиклар нисбатан камроқ тарқалган. Тошсимон лёсслар биринчи турдаги қирқимда учрайди. Қирқимнинг пастки қисмида оч-қўнғир рангга эга бўлиб, конгломерат ва қумтош ётқизиклари остида ётади.

Бу тоғ жинслари О.С.Вялов томонидан “бактра” свитаси қатламлари билан бирлаштирилиб, умумий қалинлиги 2000 м га этади, деб ҳисобланади. Тошсимон лёссларнинг ёши ҳозирги кунгача аниқ аниқланмаган. Уларнинг ёшини М.З.Назаров

(1968) юқори неоген-қуйи тўртламчи даврга тенг деб ҳисоблайди.

Фарғона водийсида тошсимон лёсслар кенг майдонда ер юзасига чиқади. Бу тоғ жинслари Чодак ва Чортёк сув омборлари қурилиши майдонларида ўрганилган бўлиб, улар ер юзасидан 5-10 м чуқурликда аллювиал – пролювиал йўл билан ҳосил бўлган мустақкам цементланмаган конгломерат остида, адир ён бағирларида эса 10-35 м ли лёссимон тоғ жинслари остида ётади. Нисбатан ёш тоғ жинслар кум, шағал тошлардан иборат.

Тошсимон лёсслардаги ер ости сувлари жуда суя ўрганилган, баъзи маълумотларга қараганда ер ости сувлари 40 м дан чуқурда ётади деб тахмин қилинади. Нисбатан ёш тоғ жинсларида ер ости сувлари чуқур ўрганилган бўлиб, турли кимёвий таркибга эга. Тошсимон лёсслар литогенезини (тошга айланишини) ўрганиш учун ҳудуддаги тектоник ҳаракатлар тафсилотини таҳлил қилиш керак. Кўпчилик олимларнинг фикрича, водийнинг асосий тектоник структуралари палеозой даврида вужудга келган.

Ўрганилаётган ҳудудларда альп тоғ ҳосил бўлиш жараёнига мансуб бўлган тоғликлар кенг тарқалган. Палеоген даври охиридан бошлаб улар эпейрогенетик (кўтарилиш) тафсилотига эга. Тўртламчи давр бошларига келиб водийнинг асосий кўриниши ҳосил бўлган. Фарғона водийсининг тоғ гардиши ва тоғолди ҳудудларида бутун тўртламчи даврда кўтарилиши жараёни кузатишмоқда.

Юқори неоген ва ундан ёш тоғ жинсларининг ҳосил бўлиш жараёни неотектоник ҳаракатлар билан ҳамбарчас боғлиқ бўлиб, адирлар ортида тоғлик ҳудудлардаги тоғ жинсларининг нураши ва қийта ёткизилиши натижасида катта қалинликка эга бўлган конгломерат қатламлари ҳосил бўлган. Адирларнинг ички томонида эса конгломератлар сезиларли даражада кумтош ва тошсимон лёсслар билан алмашади. Бу ҳудудларда тошсимон

лёсслар бурмаланиш жараёнига учраб, 15^0 - 30^0 ли киялик ҳосил қилиб ётади.

Тоғолди, айниқса адирлар қуйи тўртламчи давр ётқизиклари кенг тарқалган ҳудудларга айланган. Адирларда қуйи тўртламчи давр ётқизиклари устида Тошкент комплексига мансуб тоғ жинси ётқизиклари 12^0 гача бўлган бурчак остида ётади.

Юқори тўртламчи даврда юз берган тектоник ҳаракатлар лёсс тоғ жинсларида 10-20м баландликка эга бўлган зиналарни ҳосил қилади. Демак, бу ҳудудларда лёссларнинг тошсимон лёссларга айланишида неотектоник жараёнлар муҳим омил ҳисобланади.

3.1.3. Самарқанд райони

Самарқанд ҳудуди (шартли равишда) шимоли-жанубда Қўйтош, ғарбда ва жануби-ғарбда Қарачатау тоғ тизмаси, Оқдарё, жанубда Туркистон тоғ тизмасининг этаклари ва Зарафшон дарёси билан чегараланади. (Қосимов, 1970).

Бу ҳудуднинг геологик тузилиши инженер-геологик ва гидрогеологик шароити И.В.Мушкетов, А.П.Павлов, И.А.Преображенский, А.И.Кульчицкий, Н.П.Бутов, С.Ф.Машковцев, В.А.Николаев, А.И.Шевченко, М.А.Шмидт, Г.А.Мавлянов, В.П.Толстунов, Д.Н.Круглов, А.А.Чистяков, А.А.Юрьев, С.М.Қосимов ва бошқа тадқиқотчилар томонидан ўрганилган. Ҳудуднинг геологик тузилишида ёши, ётиш шароити, ҳосил бўлиши ва таркиби турлича бўлган чўкинди ва магматик тоғ жинслари қатнашади. Улар ичида энг кенг тарқалгани тўртламчи давр ётқизикларидир.

Қуйи тўртламчи давр ётқизиклари конгломерат, шағал тош ва тошсимон лёсслардан иборат бўлиб, охириги неоген даври тоғ жинслари устида 5 - 15^0 ли ётиш номувофиқлиги бурчагини ҳосил қилиб ётади.

Тошсимон лёсслар Санзар дарёси водийсида жойлашган Сурунбой қишлоғи атрофида Туятортар канали кирғоғида ер юзасига чиқади. Бу ерда лёсс тоғ жинси ва тошсимон лёсс қатламлари чегараси яққол кўриниб туради. Икки тоғ жинси, яъни лёсс ва тошсимон лёсс бир-биридан ранги ва зичлиги билан фарқ қилади. Тошсимон лёсс ва уни қоплаб ётувчи лёссларни ўзаро солиштирган М.З.Назаров, С.М.Қосимов (1961) тошсимон лёссларни ётиш жиҳатдан пролювиал умуман тоғ жинси қатламлар комплексини эса аллювиал-пролювиал генезисга мансуб эканлигини аниқладилар. Нисбатан ёш тоғ жинслар қалинлиги сув айиргичларда 80м га етади. Литологик таркиби бўйича ҳақиқий лёсс, лёссимон суглинок ва супесь, қум тоғ жинслари линзалари мавжуд бўлган шағал тошлардан иборат (Қосимов 1970).

Гидрогеологик шароити ва геоморфологик тузилиши бўйича ҳудудда икки майдон ажратиш мумкин:

Биринчи майдонга тоғолди ҳудудлари кириб, у Зарафшон дарёсининг тўртинчи террасасини ташкил этади. Бу майдонда тарқалган сувлар карбонат ва карбонат-сульфат тузларига бойиган ер ости сувлари бўлиб, минерализацияси 0,3-5 г/л ни ташкил этади.

Биринчи майдондаги ер ости сувлари асосан ер ости суви оқими ҳисобига ҳамда суғориш сувлари инфильтрацияси ва ирригация тармоқларидан сув филтрацияси ҳисобига тўйинади. Рельефга мос равишда ер ости сувларининг ётиш чуқурлиги 0,2-10 м бўлиб, Санзар ва Зарафшон дарёси ўзанига қараб оқади.

Иккинчи майдонга Зарафшон дарёсининг аллювиал террасалари киради.

Бу террасалар асосан шағал тошлардан ташкил топган бўлиб, юқори қисми тил заррачали тоғ жинслари билан қопланган.

Тўртламчи давр ётқизикларининг юзага келишида, бошқа ҳудудларга ўхшаб, неотектоник жараён асосий омил ҳисобланади.

Неоген ва тўртламчи даврда тоғлик ҳудудларнинг кўтарилиши кузатилган. Бу ҳудудлардаги қоя тоғ жинслари нураб пролювиал йўл билан текисликка ётқизилади. Умуман тўртламчи даврда неотектоник ҳаракатлар бир маромда кечиб, асосан ер сатҳининг кўтарилиши билан таърифланади, шу сабабли қуйи тўртламчи давр ётқизиклари горизонтал ҳолатда ётади.

3.1.4. Жанубий Тожикистон депрессияси

Бу ҳудуд Сурхондарё, Кофирниҳон, Ваҳш дарёлари водийлари каби ҳудудларни ўз ичига олади.

Тавсифланаётган майдон шимолда Жанубий Тожикистон баландлиги жануби-шарқда Помир-Олой баландлиги, ғарб ва жанубий-ғарбда Кўгитонгтау тоғ тизмаси билан, жанубда эса Амударё билан чегараланади.

Депрессиянинг геологик тузилиши, гидрогеологик ва инженер-геологик шароити Р.Клебельберг, Д.В. Паливкин, А.Р. Бурачек, К.В. Соловьев, Р.А. Булатов, В.С. Самарина, Б.И. Бархатов, А.А. Пинхусович, Л.В. Сафронов, Р.А. Ниязов, К.И. Колесников, В.В. Лоскутов, Е.Н. Сквалецкий, В.В. Лим, Х.М. Мирзабаев, А.А. Мусаэлян, М.Ф. Очилов ва Р. Ешбаев ишларида ёритилган. Тожикистон депрессияси мураккаб геологик тузилишга эга бўлиб, унда асосан юра, бўр, палеоген, неоген, тўртламчи давр ётқизиклари кенг тарқалган. Тўртламчи давр ётқизиклари нисбатан қари тоғ жинслари билан бир қаторда тоғолди текисликларида, тоғ ён бағирларида ва дарёларнинг аллювиал террасаларида кенг тарқалган. Бу тоғ жинслари ҳосил бўлиши бўйича аллювиал, аллювиал-пролювиал, пролювиал-делювиал, эллювиал-делювиал генезисга мансубдир.

Тўртламчи давр тоғ жинслари Н.П. Костенко (1962), В.В. Лоскутов (1971) бўйича қуйи тўртламчи (кўлоб), ўрта тўртламчи

(иляк), юкори тўртламчи (душанбе) ва замонавий (амударё) стратиграфик комплексларга бўлинади.

Қўлоб комплексига мансуб қуйи тўртламчи давр тоғ жинсларининг ёши Лоскутов В.В. ва бошқалар (1971) илмий ишларида палеоантологик, полинологик ашёлар билан тасдиқланган. Бу тоғ жинслари турли бурчаклар остида ҳар хил ёшга мансуб тоғ жинсларининг ювилган сатхлари устида ётиш номувофиклиги ҳосил қилиб тарқалган (Мирзабаев 1968). Бу комплекс тоғ жинслари қирқимининг пастки қисмида 10-15м қалинликдаги лёсс тарқалган бўлиб, жанубга қараб унинг қалинлиги ошиб боради.

Бу тоғ жинслари муаллиф томонидан Хисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағрида жойлашган Душанбе шаҳри атрофида, Боботоғнинг шимоли-ғарбий этакларида, Вахшолди Қоратауда, Қаршитауда, Иляк дарёси водийсида, Данғара чўкмасида ўрганилган.

Бу тоғ жинслари ёш жиҳатдан қуйи тўртламчи даврга мансуб бўлиб, олдин кўриб ўтилган майдонлардагига нисбатан кучлироқ бурмаланиш жараёнига учраган. Хисор тоғ тизмаларида тошсимон лёсслар неоген ётқизиклари устида тарқалиб, эрозион рельеф шаклларида иляк комплексига мансуб лёсс тоғ жинслари остида ётиши кузатилади. Ўзидан юкорида ётган тоғ жинсларидан зичлиги, кўнгир ранги билан фарқ қилиб, горизонтал ҳолатга яқин ётади.

Боботоғнинг жанубий ғарбида эса неоген тоғ жинслари устида ётиш номувофиклигини ҳосил қилиб бурчак остида ётади. Бу тоғ жинслари қирқимининг пастки қисми гранулометрик таркибда қум заррачалари миқдори анча кўп. Уяли ҳудудда эса тошсимон лёсслар қабарик бурма ҳосил қилиб, унинг қанотларининг ётиш бурчаги $45-50^{\circ}$ га ётади.

Ўрта тўртламчи давр ётқизиклари ҳам жуда кенг тарқалган. Бу тоғ жинслари тоғ ёнбағирларини 5-180 м ва ундан катта қалинликка эга бўлган қатлам ҳосил қилиб тошсимон лёсслар ва бошқа тоғ жинсларини қоплаб ётади.

Уларнинг қалинлиги тоғли худуддан текисликка қараб ошиб боради. (Кригер, Москалев, 1951, Костенко 1962). Тоғ жинслари ҳақиқий лёсс, лёссимон суглинок ва суглинок, кумга бой шағалтош ва қумлардан иборат. Геоморфологик шароитга ва тоғ жинсларининг литологик таркибига боғлиқ равишда, тўртламчи давр ётқизикларидаги ер ости сувлари сатҳи 0- 30 м ва ундан чуқурда ётади. Суғориладиган майдонларда уларда эриган тузларнинг миқдори 10 г/л гача қия сатҳларнинг чегараларида эса 70 г/л гача ошиб боради.

Тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши бошқа омиллар билан бир қаторда неотектоник жараёнларнинг намоён бўлиши билан боғлиқ. Олдинги ўтказилган ишларда (Беккер, Павлов, 1964) неотектоник жараённинг намоён бўлиши қуйидагича таърифланади: Жанубий Тожикистон депрессиясида Альп тоғ ҳосил бўлиш жараёни неоген-тўртламчи даврда бошланиб, бурмаланиш даври А.Р. Бурачек томонидан тальбар бурмаланиши босқичи деб аталади. Бу бурмаланиш босқичида асосий структуралар: антиклинал ва синклинал бурмалар ҳосил бўлади. Тальбар бурмаланиш босқичи охирига келиб, йирик синиқлар ҳосил бўлиши ва бу синиқлар бўйича тоғ жинсларининг вертикал йўналишда ҳаракати кузатилади.

Бу даврда антиклинал бурмалар бурма қушфи бўйича узилиб, канотлар бир-бирининг устига чиқади, қисман синклинал бурмаларни қўмиб юборади. Тальбар бурмаланиш босқичидан сўнг синклинал бурмалар қўмилиб, қўлоб комплексига мансуб чуқиндилар йиғила боради. Бу ётқизиклар ётқизилгандан сўнг янги бурмаланиш босқичи, яъни Бурачек томонидан больджуан бурмаланиш босқичига мансуб бурмаланиш бошланади. Бу тоғ ҳосил бўлиш жараёни бутун худуд бўйича турлича намоён бўлади.

Бу бурмаланиш босқичидан сўнг рельефнинг ҳозирги кунги кўриниши ҳосил бўлган, яъни иляк комплексига мансуб ётқизиклар ётқизилган. Ўрта тўртламчи давр охирига келиб яна тектоник ҳаракатлар кучайган. бу эса депрессиянинг баъзи

қисмларидан ётқизикларнинг ювилишига сабаб бўлган. Бу даврда асосий водийлар ҳосил бўлиб, улар чақиқ тоғ жинслари билан тўлғазила бошланган. Юқори тўртламчи давр охирига келиб, душанбе комплекси ётқизикларининг ётқизилиши билан водийлар ҳозирги кўринишга эга бўлган. Булардан кейинги ётқизикларнинг ётқизилиши денудация майдонининг узоклашиши билан характерланади.

Неоген ва тўртламчи давр ётқизиклари ҳаракатлари натижасида баъзи майдонларда бурмаланиш жараёни юз беради.

Юқорида келтирилган маълумотлар асосида, неотектоник ҳаракатни ҳудудлар бўйича тўртламчи намоён бўлганлигини эътироф этиб, қуйидагиларни таъкидлаш мумкин.

1. Тошсимон лёсслар неоген даври ётқизиклари устида тарқалган бўлиб, ўзидан ёш тоғ жинслари билан қопланган. У кенг тарқалиш майдонига эга бўлиб, баъзи ерларда ер юзасига чиқиб қолган.
2. Тошкентолди, жанубий Тожикистон депрессияси, Самарқанд районида тошсимон лёссларнинг ёши қуйи тўртламчи, Фарғона водийсида эса юқори неоген қуйи тўртламчи эканлиги ҳайвонот қолдиклари билан тасдиқланган. Унинг қалинлиги бир неча ўн метрдан 100 ва ундан кўп метрга етади.
3. Тошсимон лёссларнинг ҳозирги ётиш шароити неотектоник ҳаракат натижасидир.

Тўртламчи даврда неотектоник ҳаракат ҳудудларда бир текис рўй бермаганлиги сабабли қуйидаги мегаструктуралар ҳосил бўлган:

1. мегаструктура А - тошсимон лёсслар горизонтал ёки горизонталга яқин ётади, яъни ётиш бурчаги 0^0 дан 15^0 гача;
2. мегаструктура Б - тошсимон лёсслар $15^0 - 35^0$ гача қия бурчак ҳосил қилиб ётади.
3. мегаструктура В - тошсимон лёсслар бурмаларини ҳосил қилиб, унинг қанотлари $35^0 - 50^0$ бурчак остида ётади.

3.1.5. Мегаструктураларни юзага келтирувчи омилларнинг умумий таҳлили

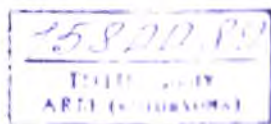
Турли худудларнинг табиий ривожланишида, тошсимон лёссларнинг ётиш шароити ҳосил бўлишида неотектоник ҳаракатлар муҳим ўрин тутadi. (Борисов, 1962; Резвой, 1962, 1954; Бабаев, 1962, 1963 ва б.).

Шиддатли бир-бирига қарама-қарши тектоник ҳаракатлар яққол намоён бўлиб, маълум майдонларнинг кўтарилишига ва пастга тушишига олиб келади. Бу ҳаракатлар тадқиқотчилар томонидан литосфера остидаги моддаларнинг қайта тақсимланиши натижаси (Долимов ва б., 2010) деб топилган.

Ҳаракатлар шиддати Ўрта Осиёда шимоли-ғарбга қараб сўниб боради. (Резвой, 1962). Қуйи тўртламчи даврда юз берган тектоник фаоллик натижасида тоғ тизмалари кўтарилиб, Чирчиқ, Охангарон, Зарафшон, Сурхондарё, Иляк водийларидиги неоген ётқизиклари ювилиб, уларнинг 400-500 м гача чуқурлашишига олиб келди. (Скворцов, 1949-1951). Ҳосил бўлган эрозион-тектоник водийларда ўрта тўртламчи даврга келиб аллювиал ётқизиклар, яъни йирик шағал тошлар ва лёсс тоғ жинслари ётқизила бошлади. Ўрта тўртламчи давр террасалари тебранма тектоник ҳаракатлар натижасида пастликларни ҳосил қилади. Юқори тўртламчи даврга келиб эса яна шиддатли тектоник ҳаракат ўрта тўртламчи даврда ҳосил бўлган террасаларнинг кўтарилишига сабаб бўлди. Дарё водийлари фаол ювилиш натижасида аллювиал, делювиал ва пролювиал ётқизиклар билан тўлдирилиши бошланди.

Юқори ва ҳозирги тўртламчи даврда дарё водийлари қайта ишланиб, дельталар ва ёш террасаларни ҳосил қилди.

Неоген, тўртламчи, айниқса қуйи тўртламчи даврининг иккинчи ярмида ер қобигидан бўлақларнинг турлича шиддат билан ҳаракати ва бурмаларнинг ҳосил бўлиши кузатилган. (Золотарёв, Федоренко, Шушеня, 1969). Умуман тўртламчи



даврдаги тектоник ҳаракатлар шу давр ёткизиклар катлами калинлигига; эрозия ювилиш жараёни чуқурлигига; чуқиндилар йиғилиш тезлигига, таркибига; бурмаланганлик даражасига ва узилмаларнинг жойлашишига катта таъсир кўрсатган (Тетюхин, 1971).

Неотектоник ҳаракатларнинг энг муҳим маҳсули - тангенциал кучларнинг юзага келиши ва улар таъсирида тоғ жинсларининг кўндаланг йўналишда сиқилиши ҳамда тоғ жинсларининг бурмаланиши (Гзовский, 1975).

Бу жараёнлар жуда мураккаб жараён бўлиб, ҳозирги даврда грунт структура элементларининг сурилувчанлиги, даврий мустаҳкамлик назарияларини тоғ жинсларига татбиқ этиш масалалари чуқур ўрганилмаган. (Гзовский, 1975, 1963).

В турдаги мегаструктураларни ўрганиш натижасида бурмалар кулфида эгарсимон дарзликлар мавжудлиги аниқланди. Бу эса тоғ жинсларини тангенциал кучлар остида сиқилганлигидан далолат беради. Бунда энг кўп дарзликлар юқори катламнинг букилган ерида кузатилади. Бу бурмаларнинг ҳосил бўлишидаги асосий омил - таъсир этаётган тангенциал кучлар ва катлам устида тарқалган тоғ жисмларининг огирлигидир (Адилов, Бегимкулов, 2011). Бурмаларнинг кўриниши куйидаги омилларга, яъни кўндаланг йўналишда таъсир этувчи кучларнинг миқдори ва унинг давомийлигига; бошланғич ҳолатдаги тоғ жинси катламига таъсир этаётган тик кучларга: катламлар орасидаги ишқаланиш кучи миқдори; тоғ жинсининг мустаҳкамлик даври давомийлиги; тоғ жинси скелети зичлиги ва деформацияланаётган катлам калинлигига боғлиқ.

Бу масалани ушш-кесил ҳал қилиш учун кўп катламли тоғ жинсларида тажрибалар ўтказиш шарт бўлиб, бу алоҳида илмий иш мавзусидир. Бу масалани чуқур ўрганишда инженерлик геологияси, тектонофизика, грунтлар механикаси фанларига суяниш зарур. Бундай асосларда андозалаш натижалари уринма зўриқишларни ҳисоблашга, яъни тоғ жинслари катламларининг

сикилишини аниқлашга имкон беради. Агар уринма зўриқишлар тоғ жинслари сиртининг ишқаланиш коэффиценти билан мужассамланган бўлса, у ҳолда

$$f = kf(\gamma_m - S), \text{ бунда}$$

f – қатлам сиртининг ишқаланиш коэффиценти

m – сикилувчи қатлам қалинлиги

S – қатламга тик таъсир этаётган босим (Гзовский, 1975)

М.В. Гзовский томонидан бурмаланишнинг ҳосил бўлиш жараёнини андозалаш натижасида бурмаланиш куйидаги жараёнлар кечиши билан юз бериши аниқланди.

- 1) қатлам қалинлигининг камайиши;
- 2) қатламлар орасидаги ишқаланишнинг камайиши;
- 3) қатлам қайишқоқлигининг ошиши;
- 4) қатламликка тик йўналган босимнинг камайиши;
- 5) тангенциал кучларнинг ошиши;
- 6) тангенциал кучлар таъсир этиш даврининг ошиши.

Ҳақиқатан В мегаструктуралар тарқалган ҳудудларнинг геологик шароитини В, айниқса А ни солиштирсак, В мегаструктураларда – тошсимон лёсслар қатлами қалинлигининг В ва А структураларда нисбатан кичик;

- тошсимон лёсснинг устида ва остида тарқалган тоғ жинслари таркибида катта ўхшашлик борлиги;

- тоғ жинсларининг палыгорскит минерали ҳисобига қайишқоқлигининг ошиши;

- қоплаб ётувчи тоғ жинслари қатламининг қалинлиги, у билан боғлиқ бўлган тик таъсир ётувчи кучларнинг тангенциал кучларга нисбатан кичиклиги;

- неотектоник кучлар таъсир этиш даврининг ҳозиргача давом этиши кузатилади.

Тоғ жинсларининг юзага келишида тектоник кучлар таъсири мавзусига бағишланган фикрлар илмий ишларда (Манюшко, 1983). (Г.Л.Кофф, 1976) фаол неотектоник кўтарилиш натижасида Кола ярим оролида тарқалган “голоцен” денгиз гилларининг зичлиги ва мустаҳкамлиги ошиши қайд

этилган. Улар неотектоник ҳаракатлар тоғ жинсларининг инженер-геологик хусусиятларига ва майдоннинг гидрогеологик шароитига таъсир этишини таъкидлайдилар. А.И. Сычева-Михайлова структураларнинг бурмаланиш даражаси тоғ жинсларининг зичлиги кўрсаткичларини ошишига олиб келишини аниқлади.

Г.Ф. Тетюхиннинг (1971) докторлик диссертациясида тоғ жинсларининг баъзи инженер-геологик хусусиятларининг неотектоник ҳаракат фаоллигига боғлиқлиги, яъни неотектоник кучлар таъсирида тоғ жинсларининг бурмаланиши тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши учун шароит юзага келтириши ҳақида маълумот берилган. В мегаструктурасида кузатиладиган бурмаларни таснифлаш алоҳида мавзу бўлиб, чуқур изланишлар олиб боришни тақозо этади.

3.2. Тошсимон лёссларнинг моддий таркиби, тузилиши ва хоссалари

Юқорида келтирилган маълумотларга суянган ҳолда тошсимон лёсслар тарқалган ҳудудларда, уларнинг ётиш шароити бўйича бир-биридан фарқ қилишини таъкидлаш мумкин. Шунинг учун мазкур бўлимда тошсимон лёссларнинг таркиби, тузилиши ва хоссалари ҳудудлар бўйича кўриб чиқилади. Келтирилган статистик маълумотлардан инженер-геологик тадқиқотларнинг бошланғич босқичларида умумлаштирилган кўрсаткич сифатида фойдаланилиши мумкин (Адилов, Раҳматуллаев, 2012).

3.2.1. Тошсимон лёссларнинг гранулометриқ таркиби

Тошсимон лёссларнинг гранулометриқ таркиби шароити ўрганилган ҳудудларда бир-биридан фарқ қилади, бу уларнинг турли геологик шароитларда юзага келганлиги билан боғлиқ.

Умуман тошсимон лёссларнинг гранулометрик таркиби оддий лёсслар таркибидан фарқ қилмайди.

3.1, 3.2, 3.3-жадвалларда ҳудудлар бўйича тошсимон лёссларнинг гранулометрик таркибининг статистик кўрсаткичлари келтирилган.

3.1-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан ҳамма ўрганилган ҳудудларда тошсимон лёсслар таркибида чанг заррачалари миқдори бошқа заррачаларга қараганда кўпроқ бўлиб, 77,5% дан то 94,2% гача ўзгариб минимал қиймати 49,6%-87,7% ни ташкил этади.

Чанг заррачаларининг энг кўп миқдори Жанубий Тожикистоннинг Уяли райони тошсимон лёссларида, энг камин эса Хисор тоғ тизмаси ва Тошкентолди ҳудудидаги тошсимон лёссларда кузатилиб, мос равишда $X_1 = 89,4\%$, $X_2 = 61,71\%$ ва $X_3 = 60\%$ га тенг. Иляк дарёси водийси, Сурхондарё, Фарғона водийлари, Самарқанд райони тошсимон лёсслари таркибидаги чанг заррачалари миқдори бир-бирига жуда яқин (Адилов, Назаров 1977).

Тошсимон лёсс таркибидаги кум заррачалари миқдори турлича бўлиб, бу ҳақида маълумотлар 3.2.- жадвалда келтирилган.

Ўрганилган майдонларда тошсимон лёсслар таркибидан кум заррачалари миқдори бир хил бўлмай, кўпчилик ҳудудларда оддий лёсс таркибидаги кум заррачаларидан бирмунча кўп. (Самарқанд райони, Сурхондарё, Фарғона водийси ва Тошкентолди ҳудудлари). Бу бирламчи тоғ жинси ётқизилиш даврида юз берган эол шароитлари ва тоғ жинсининг вақт давомида ўзгариши билан боғлиқ.

Тоғ жинси таркибидаги гил заррачалари асосий структуравий элемент бўлиб, тоғ жинсларининг кўпчилик хоссаларини белгилайди.

Тошсимон лёсслар таркибидаги гил заррачалари миқдори (Сурхондарё водийси) 3,9% дан то 45,9% гача (Душанбе) ўзгаради (Назаров, 1973, Адилов, 1976).

Тошсмон лёсларнинг таркибидаги чанг (0,05-0,002 мм) заррачалари миқдори ҳақидаги статистик маълумотлар

Район номи	n	X_i	X_{max}	X_{min}	$\pm \sigma_{x1}$	$V_{x1}, \%$
1	2	3	4	5	6	7
Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри	37	61,7	77,5	53,8	7,8	12,0
Иляк дарёси водийси	31	69,3	79,0	60,0	6,4	9,0
Уяли райони	27	89,4	94,2	87,7	2,9	3,3
Сурхондарё	35	72,4	84,8	59,9	4,2	0,1
Самарқанд райони	39	74,9	81,3	62,3	5,3	8,0
Фарғона водийси	40	74,5	81,9	65,3	3,3	4,4
Тошкентолди ҳудуди	48	60,0	85,1	49,6	3,5	0,1

Тошсмон лёсслар таркибидаги қум заррачалари
хақидаги статистик маълумотлар

Район номи	n	X_i	X_{max}	X_{min}	$\pm \sigma_{M}$	V_{xi}
1	2	3	4	5	6	7
Ҳисор тоғ тизмаси жанубий ён бағри	37	4,2	7,2	2,50	1,81	4,20
Иляк дарёси водийси	31	13,6	15,6	1,0	-	-
Уяли райони	27	1,9	4,8	0,1	0,15	8,0
Самарқанд райони	35	12,4	23,5	2,3	5,7	46,0
Сурхондарё	39	19,2	32,8	7,1	4,8	25,0
Фаргона водийси	40	16,1	26,3	10,0	5,9	36,0
Тошкентолди худуди	48	27,4	48,3	3,6	5,0	16,0

Тошсимонов дёсслар таркибидagi гил (<0.002) заррачалари миқдори статистик кўрсаткичлари

Район номи	n	X_i	X_{max}	X_{min}	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi}, \%$
Хўсоров тоғ тизмаси жанубий ён бағри	37	34,4	45,9	19,4	8,2	23,0
Илъяк дарёси водийси	31	20,0	28,0	12,2	5,3	21,0
Уяли райони	27	7,4	10,1	4,3	1,57	21,0
Сурхондарё	35	7,7	14,9	3,9	2,4	3,0
Самарканд райони	39	12,0	15,9	8,7	2,5	0,2
Фарғона водийси	40	9,6	17,1	5,5	3,8	41,0
Тошкентолди худуди	48	12,3	23,2	3,3	2,4	4,5

В.В. Охотин классификациясига асосан Уяли райони, Сурхондарё, Фарғона водийси тошсимон лёсслари чангли оғир супеслардан; Самарқанд ва Тошкентолди ҳудуди тошсимон лёсслари чангли енгил суглиноклар, Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ёнбағри (Душанбе) тошсимон лёсслари эса чангли оғир суглиноклардан иборат. (3.3-жадвал).

3.2.2. Минералогик таркиб

Тошсимон лёсслар оддий лёсслар таркибидаги карбонат тузларининг миқдори тоғ жинслари инженер-геологик хусусиятларининг юзага келишида катта аҳамиятга эга бўлиб, тоғ жинси таркибига кирувчи структуравий элементларни, заррачаларни ўзаро боғлаб туради. (Адилов, 1983)

Тошсимон лёссларнинг карбонатлилиги оддий лёссларнинг карбонатлилиқ даражасидан бирмунча кам, шунинг учун уларнинг структуравий боғланиш мустаҳкамлиги тошсимон лёссларникидан суст, карбонатларнинг тошсимон лёссларда ҳаддан ташқари кўпчилиги кичик дарзликлар, ғовакликларни тўлдириб турувчи аутоген карбонатларни ҳосил қилади, тоғ жинси мустаҳкамлигини оширади. (Севостьянов, 1980).

Шу нуқтаи назардан Уяли районининг мустаҳкамлик даражаси бошқа ҳудудларнинг тошсимон лёссларига қараганда анча мустаҳкам.

Тошсимон лёсслар таркибидаги чанг ва кум заррачаларининг минералогик таркибини ўрганиш натижасида уларнинг оддий лёсс билан тахминан бир хил эканлиги аниқланди. Енгил минераллардан эса магнетит, лимонит, ильменит, гранат, циркон, сфен, шох алдамчиси учрайди.

Ўлчами 0,002 мм дан катта бўлган заррачаларнинг икки турдаги тоғ жинсларида (лёсслар ва тошсимон лёссларда) бир хил бўлиши бу тошсимон лёсслар лёссларнинг қадимий аналог

Тошмон дёслар таркибидagi гил ($<0,002$) заърачалари миқдори статистик кўрсаткичлари

Район номи	n	$\bar{X}_i$	X_{max}	X_{min}	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi} \%$
Хўсор тоғи тизмаси ён жанубий бағри	37	34,4	45,9	19,4	8,2	23,0
Иляк дарёси водийси	31	20,0	28,0	12,2	5,3	21,0
Уяли райони	27	7,4	10,1	4,3	1,57	21,0
Сурхондарё	35	7,7	14,9	3,9	2,4	3,0
Самарканд райони	39	12,0	15,9	8,7	2,5	0,2
Фарғона водийси	40	9,6	17,1	5,5	3,8	41,0
Тошкентолди худуди	48	12,3	23,2	3,3	2,4	4,5

В.В. Охотин классификациясига асосан Уяли райони, Сурхондарё, Фарғона водийси тошсимон лёсслари чангли оғир супеслардан; Самарканд ва Тошкентолди ҳудуди тошсимон лёсслари чангли енгил суглиноклар, Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ёнбағри (Душанбе) тошсимон лёсслари эса чангли оғир суглиноклардан иборат. (3.3-жадвал).

3.2.2. Минералогик таркиб

Тошсимон лёсслар оддий лёсслар таркибидаги карбонат тузларининг миқдори тоғ жинслари инженер-геологик хусусиятларининг юзага келишида катта аҳамиятга эга бўлиб, тоғ жинси таркибига кирувчи структуравий элементларни, заррачаларни ўзаро боғлаб туради. (Адилов, 1983)

Тошсимон лёссларнинг карбонатлилиги оддий лёссларнинг карбонатлилиқ даражасидан бирмунча кам, шунинг учун уларнинг структуравий боғланиш мустаҳкамлиги тошсимон лёссларникидан суст, карбонатларнинг тошсимон лёссларда ҳаддан ташқари кўплиги кичик дарзликлар, ғовакликларни тўлдириб турувчи аутоген карбонатларни ҳосил қилади, тоғ жинси мустаҳкамлигини оширади. (Севостьянов, 1980).

Шу нуқтаи назардан Уяли районининг мустаҳкамлик даражаси бошқа ҳудудларнинг тошсимон лёссларига қараганда анча мустаҳкам.

Тошсимон лёсслар таркибидаги чанг ва кум заррачаларининг минералогик таркибини ўрганиш натижасида уларнинг оддий лёсс билан тахминан бир хил эканлиги аниқланди. Енгил минераллардан эса магнетит, лимонит, ильменит, гранат, циркон, сфен, шох алдамчиси учрайди.

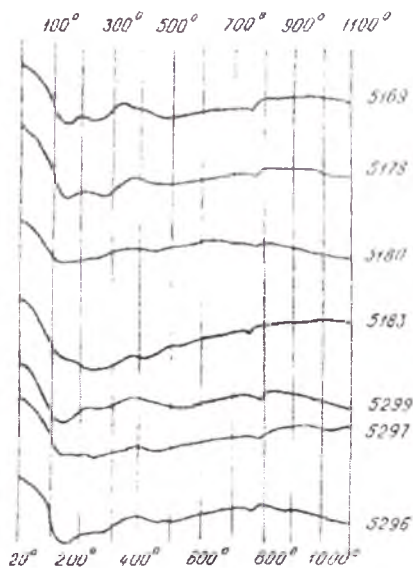
Ўлчами 0,002 мм дан катта бўлган заррачаларнинг икки турдаги тоғ жинсларида (лёсслар ва тошсимон лёссларда) бир хил бўлиши бу тошсимон лёсслар лёссларнинг қадимий аналог

Тошсимион лёсларнинг карбонатлилик даражаси ҳақидаги
статистик маълумотлар

Район номи	n	X_i	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{\text{эл}}$	$V_{\text{эл}}\%$
1	2	3	4	5	6	7
Уяли похияси	27	42,7	50,8	32,3	5,1	12,0
Сурхондарё	35	39,2	49,8	25,7	1,2	3,0
Самарқанд райони	39	34,4	39,8	29,7	4,1	12,0
Тошкентолди ҳудуди	48	35,2	38,9	22,9	1,0	2,9

эканлигини яна бир бор тасдиқлайди. (Назаров,1960,1963,1968, Адилов, Назаров,1978).

Гил заррачаларининг минералогик таркибини термик усулда ўрганиш натижасида ҳамма термограммаларда 100-200° ва 200° -800° термик эффект кузитилиши аниқланди, бу эффект гил заррали тоғ жинси дегидротацияси билан боғлиқ, бошқа иссиқлик эффектлари (3.1,3.2, ва 3.3- расмлар) 400°, 500° -600°, 500° -600° ва 900° -1000° дагилари эса яққол намоён бўлмайди, бу эса термик анализлар ёрдамида гил заррачаларининг минералогик таркиби ҳақида бирон аниқ фикр баён қилишга имкон бермайди.



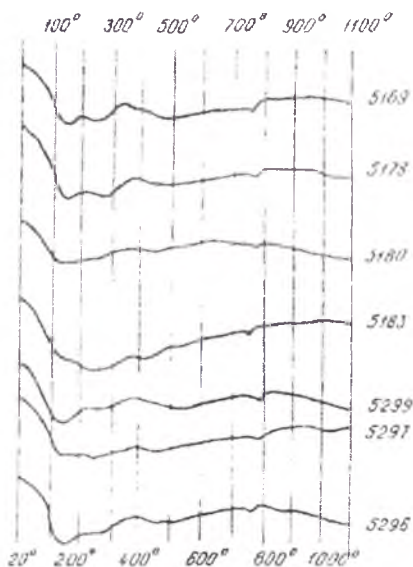
3.1— расм 1— гуруҳ тошсимон лёссларнинг термограммаси
5169, 5178, 5180, 5183 – Сурхондарё водийси, 5299., 5297, 5296 –
Уяли райони

Тошсимон лёсларнинг карбонатлилик даражаси ҳақидаги
статистик маълумотлар

Район номи	n	X_i	X_{max}	X_{min}	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi}\%$
1	2	3	4	5	6	7
Уяли ноҳияси	27	42,7	50,8	32,3	5,1	12,0
Сурхондарё	35	39,2	49,8	25,7	1,2	3,0
Самарқанд райони	39	34,4	39,8	29,7	4,1	12,0
Тошкентолди худуди	48	35,2	38,9	22,9	1,0	2,9

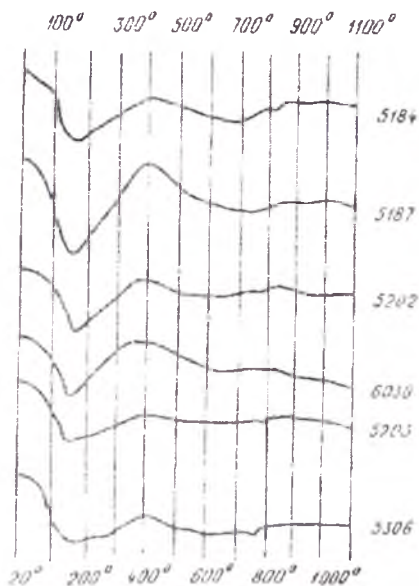
эканлигини яна бир бор тасдиқлайди. (Назаров,1960,1963,1968, Адилов, Назаров,1978).

Гил заррачаларининг минералогик таркибини термик усулда ўрганиш натижасида ҳамма термограммаларда 100-200° ва 200°-800° термик эффект кузитилиши аниқланди, бу эффект гил заррали тоғ жинси дегидротацияси билан боғлиқ, бошқа иссиқлик эффектлари (3.1,3.2, ва 3.3- расмлар) 400°, 500°-600°, 500°-600° ва 900°-1000° дагилари эса яққол намойн бўлмайди, бу эса термик анализлар ёрдамида гил заррачаларининг минералогик таркиби ҳақида бирон аниқ фикр баён қилишга имкон бермайди.



3.1– расм 1– гуруҳ тоғсимон лёссларнинг термограммаси
 5169, 5178, 5180, 5183 – Сурхондарё водийси, 5299, 5297, 5296 –
 Уяли райони

Тошсимон лёсслар термограммаларини шартли равишда икки гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳ термограммалари (3.1, 3.3- расмларга қаралсин) аморф модда аралашмали гидрослюда, каолин, кальцит аралашган гил заррачалари учун олинган термограммалар билан деярли бир хил.



3.2- расм 1— гуруҳ тошсимон лёсслари термограммаси

5301, 5303, 5304, 5305 - Уяли райони,
5184, 5187, 6030 - Сурхондарё водийси

Иккинчи гуруҳ термограммалари эса хлорид аралашмали гидрослюда, монтмориллонит, кальцит ҳамда аморф модда – палыгорскит аралашмаси маҳсулидир (Адилов, 1977).

Шлифларда палыгорскит ок рангда намоён бўлиб, худди унинг атрофини патлар ўраб тургандек кўринади. Палыгорскит оптик жихатдан икки ўқли, манфийдир.

Игнасимон заррачаларнинг бўйлама йўналишида сўниш юз беради.

Нурларни иккилама синдириш қиймати 0,008-0,010 дан иборат.

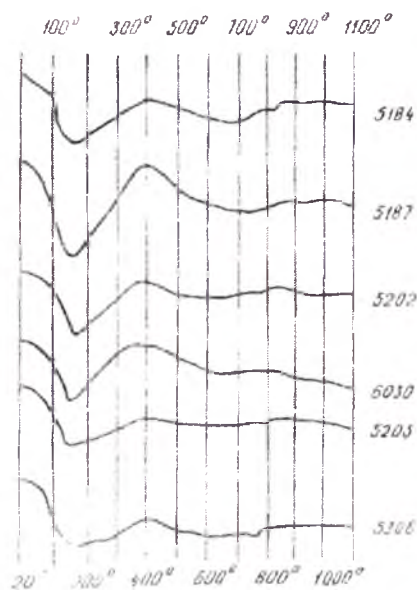
$$n_d = 1,531 \div 1,520; n_m = 1,522 \div 1,515; n_{np} = 1,522 \div 1,512$$

Сифат нуктаи назаридан рентгеноструктура аниқлашларидаги дифрактограммаларни таҳлил қилиш натижасида (3.4- расм) тошсимон лёссларнинг гил заррачалари монтмориллонит, гидрослюда, каолинит, палыгорскит ва хлоритдан, яъни полиминералогик таркибга эгаллиги ҳақидаги хулосага келинди.

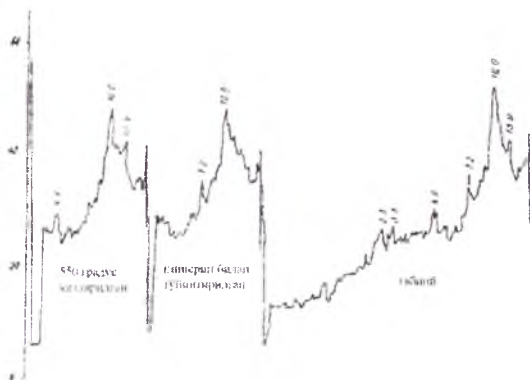
Электрон микроскоплар ёрдамида олинган суратларда (3.5, 3.6, 3.7, 3.8- расмлар) палыгорскит минералининг бошқа минералларга нисбатан, яъни гидрослюда, монтмориллонит ҳамда каолинитга қараганда катта миқдорда учраши аниқланди. Палыгорскит минералининг миқдори ҳамма фотосуратларда бир хил эмас. Палыгорскитнинг энг кўп миқдори Уяли райони тошсимон лёсслар (3.6- расм) фотосуратларида, энг кам миқдори эса Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий тошсимон лёссларида кузатилади (3.8- расм). Иляк (3.5- расм), Сурхондарё (3.7- расм) водийлари тошсимон лёссларида ўртача миқдорда учрайди.

Гил заррачаларни электрон-микроскоплар ёрдамида ўрганиш натижасида уларни полиминералогик таркибга эга эканлиги тасдиқланди.

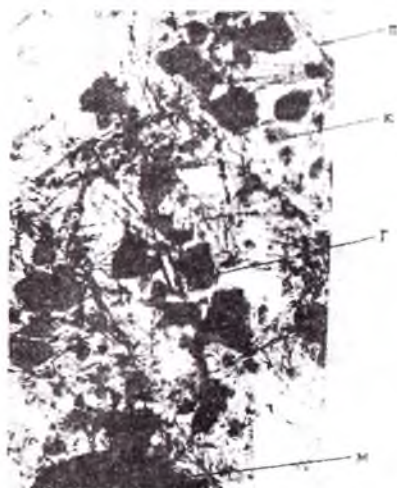
Палыгорскит минералининг тошсимон лёсслардаги миқдори тоғ жинсининг эпигенез жараёнини қандай жадалликда босиб ўтиши билан сўзсиз боғлиқдир.



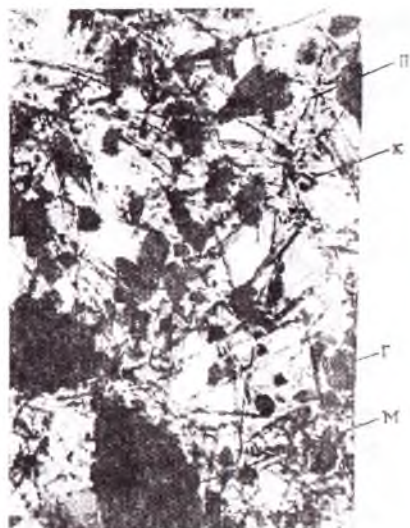
3.3- расм. II гуруҳ тошсимон лёслари термограммаси
 5184, 5187, 5202 - Сурхондарё водийси,
 6030 – Ҳисор тоғ тизмаси жанубий ён бағри, 5203, 5306 – Уяли
 райони



3.4- расм. Ҳисор тоғ тизмаси жанубий ён бағри лёсслари дифрактограммаси

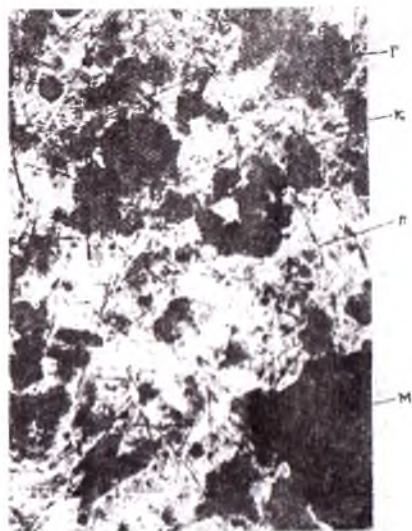


3.5- расм. Иляк водийси тошсимон лёссларнинг 22000 марта катталаштирилган электрон-микроскопик сураги
П – палыгорскит, Г – гидрослюда, М – монтмориллонит,
К – каолинит



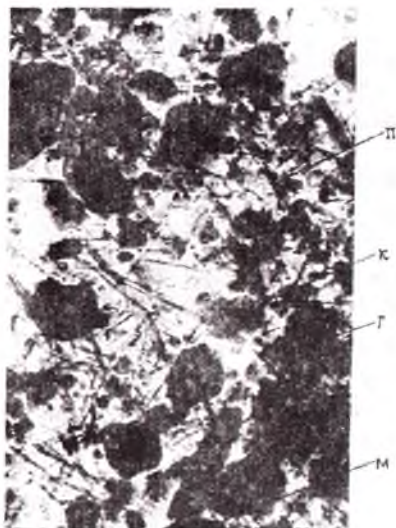
*3.6- расм Уяли райони
тошсимон лёссларининг
22000 марта
катталаштирилган
электрон-микроскопик
сурати*

*П – палыгорскит,
К – каолинит,
М – монтмориллонит
Г – гидрослюда*



*3.7- расм. Сурхондарё
водийси тошсимон
лёссларининг 22000 марта
катталаштирилган
электрон-микроскопик
сурати*

*П – палыгорскит,
Г – гидрослюда,
М – монтмориллонит,
К – каолинит*



**3.8- расм. Ҳисор тоғ тизмаси жанубий ён бағри тошсимон
лёссларнинг 22000 марта катталаштирилган электрон-
микроскопик сураги**

П – палыгорскит, Г – гидрослюда, К – каолинит.

М – монтмориллонит

3.2.3. Тошсимон лёссларнинг енгил эрувчан тузларга бойлганлиги

Тоғ жинси таркибидаги сувда енгил эрувчан тузларнинг таркиби ва миқдори уларнинг сув ўтказувчанлик, деформацияланиш кўрсаткичларига, структурасининг юзага келишига ҳамда бошқа физик-механик хусусиятларига кўрсатадиган таъсири Ғ.А. Мавлянов (1958), И.М. Горькова (1969) Ю.Иргашев (1972), Э.В.Қодиров (1976) ва бошқаларнинг илмий ишларида қайд этилган. Ҳозирги пайтда тошсимон лёссларнинг таркибидаги тузлар чуқур ўрганилмаган.

Тошсимон лёсслар таркибидаги енгил эрувчан тузлар 59 та намунада ўрганилди. Енгил эрувчан тузларни ўрганиш

натижасида тошсимон лёссларда уларнинг вази бўйича миқдори тоғ жинсининг умумий миқдорининг 0.42-3.68% ини ташкил этиши аниқланди, кўп ҳолларда уларнинг миқдори 1.2-1.6% га тенг.

Энгил эрувчан тузлар миқдори қуйидаги статистик кўрсаткичларга эга:

-ўртача миқдори -1.9%; ($\bar{x}_i$)

-ўртача квадрат оғиши хатолиги - $\pm 0.023\%$; (σ_{x_i})

-вариация коэффиценти – 6% (V_{x_i})

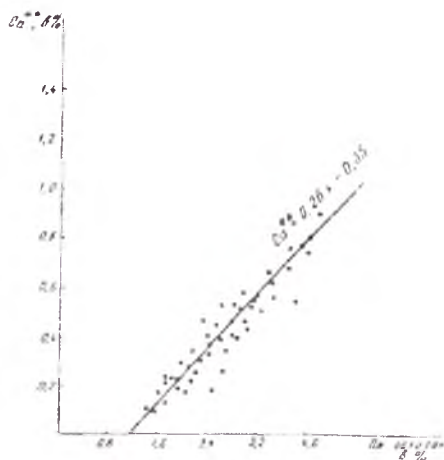
Ўзбекистон Фанлар академиясининг тупроқшунослик институти таснифи бўйича бу тоғ жинслари ўртача шўрланган грунтлар туркумига кириб, таркиби сульфат ионли тузлардан иборат.

Ўтказилган аниқлашлар натижасига қараб тузларнинг қандай таркибга эга эканлиги тахминан ҳисоблаб чиқилди.

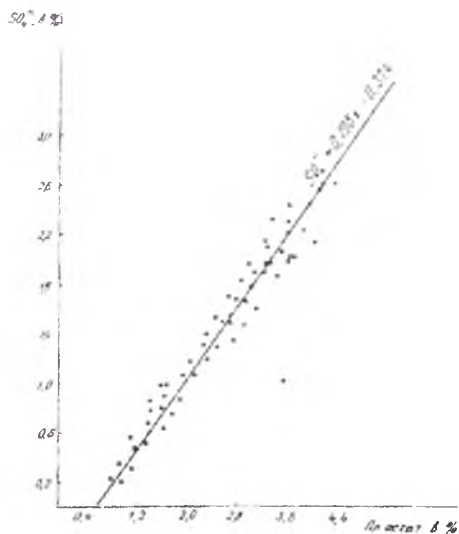
Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, тузларнинг асосий қисми CaSO_4 дан иборат бўлиб, унинг миқдори $\bar{x}_i = 1.0\%$; $\sigma_{x_i} = \pm 0.05$; $V_{x_i} = 2\%$ га тенг. Миқдори жиҳатдан иккинчи бўлиб, NaSO_4 тузи туради ва қуйидаги статистик кўрсаткичлар билан тавсифланади.

$\bar{x}_i = 0.73\%$; $\sigma_{x_i} = \pm 0.05$; $V_{x_i} = 8\%$, ундан кейин CaCO_3 , ($\bar{x}_i = 0.73\%$; $\sigma_{x_i} = \pm 0.017$; $V_{x_i} = 14\%$) энг кам миқдорда MgSO_4 ($\bar{x}_i = 0.167\%$; $\sigma_{x_i} = \pm 0.025$; $V_{x_i} = 13\%$) учрайди.

Тузларнинг умумий миқдори билан $\approx$ ар бир ион орасидаги боғлиқлик чизикли боғланишга эгаллиги аниқланди ва бу боғланиш тенграмаси тузилди (Адилов, 1979) ва уларнинг чизмаси чизилди (3.9, 3.10- расмлар; 3.5-жадвал).



3.9- расм. Тошсимон
лёсс таркибидаги Ca^{++}
иони миқдорининг
умумий тузлар
миқдорига bogлиқлиги
чизмаси



3.10-расм. Тошсимон
лёсс таркибидаги SO_4
иони миқдорининг
умумий тузлар
миқдорига bogлиқлиги
чизмаси

Тошсимон лёсслардаги енгил эрувчан тузлар микдори билан ион таркиби ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш натижалари

Регрессион тенглама	Корреляция коэффициенти	Ўртача квадрат оқиш	Боғланиш мустақамлиги	В.И.Романовский бўйича боғланиш баҳолаш
$S_{\text{т}}^{++} = -0.324 + 0.795x$	0,99	0,0003	3300 исботланди	0,98 жуذا кучли боғланиш
$Cl^{-} = 0,056 + 0,01x$	0,67	0,005	134,4 исботланди	0,655 суёт боғланиш
$HCO_3^{-} = 0,097 - 5,58x$	-0,463	0,11	4,2 исботланди	Аниқланмади
$Ca^{++} = 0,28x - 0,35$	0,99	0,003	3300 исботланди	0,95 жуذا кучли боғланиш

3.5- жадвалга ҳамда 3.9, 3.10-расмларга мувофиқ сульфат ва кальций иони билан умумий тузлар миқдори ўртасида жуда кучли боғланиш, хлор иони ўртасида жуда суёт боғланиш мажудлиги аниқланди (3.5- жадвалга қаралсин).

Бизнинг фикримизча, сувда енгил эрувчан тузлар миқдорини сувда эритиш усули билан аниқлаш тошсимон лёсслар таркибидаги барча тузларни тўлиқ таърифлай олмайди, шу сабабли тоғ жинси структуравий боғланишини юзага келтирувчи карбонат тузлар миқдори хлор кислотасида эритиб аниқланди.

3.2.4. Тошсимон лёссларнинг тўлиқ кимёвий таркиби

Тошсимон лёссларнинг кимёвий таркибида оддий лёсслардаги каби, асосан SiO_2 бирикмаси бўлиб, унинг миқдори тоғ жинси оғирлигининг 38,19÷57,67%ини, ўрта ҳисобда 50,76 % ини ташкил этади.

Ундан камроқ миқдорда Al_2O_3 ва Fe_2O_3 учрайди ва мос равишда 9.50÷14.08% ва 2.88÷4.17% ни ташкил этади.

Тоғ жинси намунасини киздириш даврида учиб чиқиб кетувчи компонентлар ва органик бирикмалар миқдори гигроскопик намлик билан биргаликда 8.60-21.53%ни ташкил этади.

Ҳамма ўрганилган намуналарда CO ва CO_2 бирикмаси мавжуд бўлиб, уларнинг умумий миқдори эса 19.74%га тенг, оддий лёсслардан фарқли равишда тошсимон лёсслар таркибидаги MgO бирикмаси миқдори анча кўп, яъни 1.25÷4.47% ни ташкил этади.

Юқорида қайд этилганлардан ташқари тошсимон лёсс таркибида K_2O , Na_2O , SiO_2 , FeO , TiO_2 , MnO , P_2O_5 ва бошқалар мавжуд.

$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ коэффиценти 4.01÷4.29% кийматларида ўзгаради, бу эса ўз навбатида тоғ жинси қуруқ иқлим шароитида ҳосил бўлганлигидан далолат беради.

3.3. Физик ва сувлилик хусусиятлари

3.3.1. Тошсимон лёсслар скелети зичлиги

Бу кўрсаткич асосида тоғ жинсининг деформацияланувчанлиги ҳамда мустаҳкамлиги ҳақида фикр юритиш мумкин.

Тошсимон лёсслар скелети зичлиги миқдори оддий лёссникига қараганда анча юқори. Тошсимон лёсслар скелети қийматларининг математик-статистик усулда умумлаштирилиши натижасида (3.6-жадвал) унинг қиймати $1,46 \text{ т/м}^3$ дан то $2,09 \text{ т/м}^3$ гача ўзгариши аниқланди. (Алилов, Назаров, 1974, 1975)

Турли ҳудудларда тарқалган тошсимон лёссларнинг скелети зичлиги қиймати бир-биридан фарқ қилиб, энг кичик қийматига Душанбе шаҳри агрофида тарқалган тоғ жинслари, энг катта қийматига эса Уяли ва Самарқанд районларидаги тоғ жинслари эга.

Иляк дарёси водийси, Фарғона водийси, Тошкентолди ҳудуди, шунингдек Сурхондарё водийси тошсимон лёсслар скелети зичлиги қиймати бир-бирига жуда яқин.

3.3.2. Тошсимон лёссларнинг минерал заррачалари зичлиги

Тоғ жинси таркибига кирувчи минераллар турига, органик бирикмалар миқдорига боғлиқ. Тошсимон лёссларнинг минерал заррачалари зичлиги $2,69 - 2,77 \text{ т/м}^3$ қийматларида ўзгариб, ўртача қиймати $2,71 \text{ т/м}^3$ га тенг.

Тошсимон лесслар скелети зичлиги

Худуд номи	n	$\bar{X}_i$	X_{max}	X_{min}	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{\Delta i} \%$
Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри	37	1,58	1,70	1,46	0,078	4,6
Илак дарёси водийси	31	1,70	1,78	1,57	0,09	5,2
Уяли райони	27	1,89	2,09	1,74	0,12	6,4
Сурхондарё водийси	35	1,73	1,90	1,50	0,042	4,3
Самарқанд райони	39	1,80	1,97	1,61	0,12	7,0
Фарғона водийси	40	17,4	1,89	1,61	0,08	0,083
Тошкентолди худуди	48	1,72	1,95	1,62	0,03	0,20

Тошсимон лёсслар ҳамда ундан кейин ётқизилган лёсс тоғ жинслари минерал заррачалари зичлигининг яқинлиги бу тоғ жинслари бир ердан олиб келиб ётқизилган, деган фикр юритишга асос бўлади.

3.3.3. Тошсимон лёссларнинг ғоваклиги

Ғоваклик ва ғоваклик коэффицисенти худди тоғ жинси скелети зичлиги каби тоғ жинсининг деформацияланиш даражаси ва мустаҳкамлиги ҳақида фикр юритиш имконини беради. дастлабки инженер-геологик ҳисоб-китобларни бажаришда улардан фойдаланиш мумкин. Тошсимон лёссларнинг ғоваклиги турли районларда турлича бўлиб, биридан фарқ қилади. (3.7 -жадвал)

Юқорида келтирилган жадвалдаги маълумотларга қараганда энг катта ғоваклик Душанбе атрофидаги тошсимон лёссларда, энг кичиги эса Уяли районида кузатилиб, эпигенетик жараёнларнинг кечиши билан шундай инженер-геология хусусиятга эга бўлган.

3.3.4. Табiiй намлик

Тоғ жинсларидан инженерлик мақсадларида фойдаланишда табiiй намлик асосий физик кўрсаткичлардан бири бўлиб, у тоғ жинсининг табiiй шароитдаги мустаҳкамлигини белгилайди. Тошсимон лёсслар намлиги уларнинг тарқалиш кенлиги билан боғлиқ бўлиб, 1,6 -2,5% дан то 5-10% гача ўзгаради.

Умуман тошсимон лёсслар нисбатан кам намликка, кичик сув ўтказувчанликка эга.

Тошсимион дёсслар ғозаклиги

Район номи	n	X_i	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi}\%$
Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри	37	41,8	45,6	37,3	2,50	5,9
Иляк дарёси водийси	31	38,5	42,6	35,4	2,35	5,7
Уяли райони	27	31,51	38,10	24,50	4,82	15,0
Сурхондарё водийси	35	36,1	40,9	31,30	3,6	10,3
Самарқанд райони	39	34,12	39,4	31,27	3,37	9,8
Фарғона водийси	10	56,84	41,45	29,47	3,35	9,1
Тошкентолди худуди	18	36,9	42,75	29,05	4,8	13,0

3.3.5. Қовушқоқлик

Тошсимон лёссларнинг қовушқоқлик кўрсаткичи асосий таснифий кўрсаткичлардан бири бўлиб, тоғ жинсларини инженер-геологик нуктаи назардан номлаш, консистенция коэффицентини ҳисоблаш ва унинг ҳолатини белгилаш имконини беради. Қайишқоқлик тўғрисидаги маълумотлар 3.8-жадвалда берилган. Табiiй ҳолатда тошсимон лёсслар доимо қаттиқ ҳолатда бўлади. 3.8-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан шуни таъкидлаш мумкинки, гил заррачалари миқдори кўп бўлган тоғ жинсларининг қайишқоқлик сони ҳам катта бўлади..

Масалан, Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри, Иляк дарёси водийси тошсимон лёслари яна бир мартаба гранулометриқ таркиб ва қайишқоқлик ўртасида боғлиқлик мавжудлигини тасдиқлайди.

Қовушқоқлик сони ва тоғ жинслари таркибидаги гил заррачаси миқдори ўртасидаги боғлиқлик корреляцион таҳлил қилиниб, улар ўртасидаги боғланиш чизиқли қонуниятга эгаллиги аниқланди, боғланишнинг аналитик ифодаси тузилди. (3.9-жадвал)

Корреляция коэффицентига мувофиқ тошсимон лёссларнинг қовушқоқлик кўрсаткичи, худди лёс тоғ жинслари каби, ундаги фақат гил заррачалари миқдорига эмас, балки гил заррачаларининг минералогик таркибига, енгил эрувчан тузлар миқдорига, турига ва бошқа омилларга боғлиқ (Адилов ва бошқалар, 1975)

3.3.6. Уваланиш

Гил заррачали грунтларнинг сув таъсирида уваланиши уларнинг асосий суиш хусусиятларидан биридир. Ўрганилган ҳудудлардаги тошсимон лёссларнинг хусусияти турлича бўлиб, Душанбе атрофидан олинган намуналар сувга туширилиши

Тошсимон лёслар говаклиги

Район номи	n	X_i	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_i$	$V_{\text{д}}\%$
Хисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри	37	11,0	12,0	10,0	0,93	9,0
Иляк дарёси водийси	31	13,3	17,0	9,0	2,33	17,0
Уяли райони	27	8,59	9,6	5,85	2,12	13,0
Сурхондарё водийси	35	8,5	13,6	3,0	1,7	20,0
Самарканд райони	39	9,9	12,83	3,98	2,96	29,0
Фарғона водийси	40	10,2	13,73	7,44	2,69	28,0
Тошкентолди худуди	48	11,42	13,45	3,94	1,98	11,0

3,9-жалвал

Тошсимон лёсларнинг гил заррачалари микдори ва қовушқоқлик кўрсаткичи ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш натижалари

Регрессия тенгламаси	Корреляция коэф-ти	Ўртача квадрат оғиш	Богланиш мустах- камлиги исботи	В.И. Романовский бўйича богланишни баҳолаш
$I_p = 2,94 + 0,37 M_c$	0,75	0,002	375 исботланди	0,74 кучли богланиш

билан 10-15 дақиқада уваланиб кетади. Тошкентолди худуди, Уяли раойни ва бошқа майдонлардан олинган тошсимон лёсслар бир неча кун ичида уваланмаганлиги кузатилди. Бунга сабаб, Душанбе атрофидаги тошсимон лёсслар таркибида карбонат тузлари миқдори ва палыгорскит минералининг нисбатан камлигидир. Демак, Душанбе шаҳри тошсимон лёссларининг структуравий боғланишининг мустаҳкамлиги бошқа худудларникига қараганда анча суут.

3.4. Тошсимон лёссларнинг мустаҳкамлик ва деформацион хусусиятлари

Тоғ жинсларининг механик хусусиятлари унга ташки таъсир этувчи кучга кўрсатадиган қаршилик кучлари билан тавсифланади.

Тошсимон лёссларнинг мустаҳкамлик даражаси бир ўк бўйлаб таъсир этувчи кучга кўрсатган қаршилиги ҳамда сурилишга қаршилигини аниқлаш орқали тавсифланди. Деформацион хусусияти эса компрессион зичланиш коэффиценти, умумий деформацияланиш модули, 3 МПа босим остида ҳамда табиий босим остида аниқланган нисбий чуқувчанлик коэффиценти орқали баҳоланади.

3.4.1. Тошсимон лёссларнинг бир ўк бўйлаб таъсир этувчи кучга қаршилиги

Тошсимон лёссларнинг бир ўк бўйлаб таъсир этувчи кучга қаршилиги Тошкент давлат архитектура ва қурилиш институтининг “Замин ва асослар” кафедрасида аниқланди. Бунинг учун тошсимон лёсслардан томонлари 5х5х5 см га тенг бўлган куб шаклидаги намуна кесиб олиниб, уларга вертикал босим таъсир этирилди ва уларда дарзлик ҳосил бўлгунга қадар босим миқдори ошириб борилди. Тажриба ишлари натижаларига кўра, бир ўк бўйлаб таъсир этувчи кучларга энг

катта қаршиликни Уяли райони ва Иляк водийси тошсимон лёсслари кўрсатади. Бу ҳудуд тоғ жинсларида дастлабки дарзликлар $7,03 \div 12,38$ МПа да, баъзан 20,0 МПа босим остида ҳосил бўлади. Энг кичик қаршилик Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағридан олинган намуналарда, шунингдек Тошкентолди ҳудуди ҳамда Самарканд райони тошсимон лёссларида кузатилади.

Сурхондарё ҳамда Фарғона водийси тошсимон лёсслари 3,18 – 7,7 МПа қаршиликка эга. Умуман тошсимон лёсслар оддий лёссларга нисбатан бирмунча катта қаршиликка эга.

3.4.2. Тошсимон лёссларнинг сурилишга қаршилиги

Тошсимон лёссларнинг сурилишга қаршилиги тоғ жинслари заррачаларининг ўзаро боғланиши ҳамда ипқаланиши кучлари билан муҷассамланади.

Тошсимон лёссларнинг сурилишга қаршилиги Маслов – Лурье ускунасининг мукаммаллаштирилган ГПП – 30 нуسخасида аниқланди.

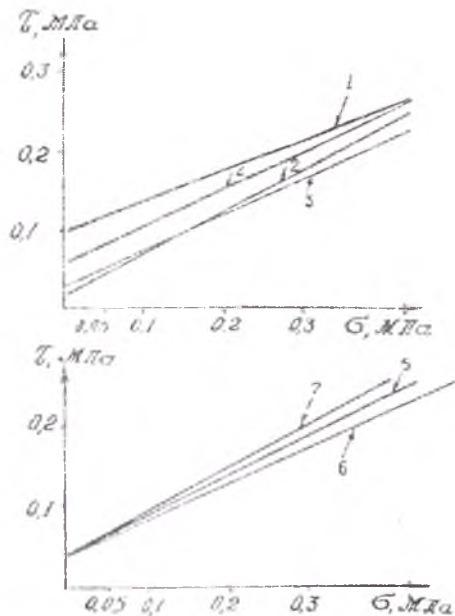
Тоғ жинслари намуналари олдин 0,25; 0,1; 0,2; 0,25; 0,3 МПа босим остида зичланди.

Тошсимон лёссларнинг структураси бузилмаган намуналарини тайёрлаш бир неча боскичларда бажарилади. Олдин структураси бузилмаган, табиий намликдаги тоғ жинсидан зичловчи ускуна ГПП-29 да зичлаш учун монолитлардан грунт намуналари кесиб олинади. Намуналар ГПП-29 асбоби ёраида олдиндан тўлиқ намланган ҳолатда зичланади. Деформация миқдори 1 кунда 0.01 мм га тенг бўлган ҳолда берилган босим остида грунт консолидацияланди. деб ҳисобланади.

Сурилишга қаршилик тик зичловчи босимнинг 0,05; 0,1; 0,2; 0,3 МПа қийматларида аниқланди. Сурувчи босим биринчи босим миқдори тик босимнинг 20 % миқдорига тенг қийматда берилиб, кейин 5 % дан ошириб борилди. Ҳар бир кейинги

боскич деформация тезлиги 2 дақиқа ичида 0,01 мм га тенг бўлган ҳолда ошириб борилди. Сурилиш жараёни шиддат билан юз бера бошлаганда тажриба тўхтатилди.

Олинган маълумотлар асосида $\tau = f(\delta)$ (3.11-расм) чизмаси чизилди. Чизма ёрдамида боғланиш кучи (σ , МПа), ички ишқаланиш бурчаги (Ψ^0), сурилиш бурчаги (Ψ) ва сурилиш коэффициенти ($tg\Psi$) аниқланди.



3.11-расм. Тошсимон лёсс намуналарининг сурилишга қаршичилиги диаграммаси

1. Ҳисор тоғ тизмаси жанубий ёнбағри тошсимон лёслари.
2. Тошкенттоғди ҳудуди.
3. Самарқанд райони.
4. Иляк водийси.
5. Сурхондарё водийси.
6. Фарғона водийси.
7. Уяли райони.

3.10-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан шуни таъкидлаш мумкинки, ўрганилган тошсимон лёсс намуналарининг ички ишқаланиш кучи ҳамда боғланиш кучи оддий лёсс тоғ жинслариникидан анча катта бўлиб, ҳар бир ҳудуд тошсимон лёслари ҳам бир-биридан фарқ қилади.

3.10- жадвал
Тошсимон лёсларнинг қурилишга қаршилигини
аниқлаш натижалари

Район номи	Тик босим, МПа	φ°	C, МПа	ψ°	$tg\psi$
1	2	3	4	5	6
Ҳисор тоғининг жанубий ён бағирлари	0,05	20°	0,10	52°	1,27
	0,10			36°	0,74
	0,20			41°	0,70
	0,30			34°	0,70
Тошкентолди ҳудуди	0,05	28°	0,02	38°	0,80
	0,10			34°	0,70
	0,20			32°	0,62
	0,30			30°	0,60
Самарқанд райони	0,05	25°	0,03	50° 19'	1,20
	0,10			41° 9'	0,90
	0,20			38° 6'	0,80
	0,30			36° 8'	0,75
Сурхондарё водийси	0,05	26°	0,04	57° 17'	1,55
	0,1			41° 18'	0,875
	0,2			41° 18'	0,875
	0,3			36° 8'	0,75

1	2	3	4	5	6
Иляк водийси	0,05	25°	0,06	60° 9 ¹	1,80
	0,1			50° 19 ¹	1,20
	0,2			40° 36 ¹	0,85
	0,3			36° 25 ¹	0,73
Фарғона водийси	0,05	24°	0,06	56° 6 ¹	1,52
	0,1			46° 38 ¹	1,05
	0,2			41° 18 ¹	0,875
	0,3			36° 18 ¹	0,75
Уяли райони	0,05	28°	0,06	59° 63 ¹	1,70
	0,10			48° 9 ¹	1,15
	0,20			39° 52 ¹	0,82
	0,30			35° 6 ¹	0,71

Богданиш кучлари Ҳисор тоғ тизмаси ён бағирларидан олинган тошсимон лёссларда энг катта қийматга, Тошкентолди худуди тошсимон лёсслари эса энг кичик қийматга эга. Ички ишқаланиш бурчаги қиймати 20-28° га, баъзан 40° га тенг бўлиши мумкин. Ҳамма ўрганилган худуд тошсимон лёссларида сурилиш бурчагининг қиймати тик босим ошиши билан камайиб боради, яъни тик босим 0,05 МПа бўлганда 60° 9¹ га, 0,30 МПа бўлганда 30° га тенг. Худуди шундай қонуният сурилиш бурчаги коэффициентида ҳам кузатилади, яъни 0,05 МПа да 1,8 га, 0,3 МПа да 0,6 га тенг.

Юқорида келтирилган маълумотлар тошсимон лёссларнинг мустаҳкамлик даражаси оддий лёссларга караганда юқори эканлиги тўғрисида фикр юритишга имкон беради, яъни тошсимон лёсслар оддий лёссларга караганда иншоотлар учун яхши асос ҳамда қурилиш муҳити бўлиши мумкин.

3.4.3. Тошсимон лёссларнинг зичланувчанлиги ва чўкувчанлиги

Тошсимон лёссларнинг зичланиш хусусияти зичланиш коэффициенти, умумий деформация модули ҳамда нисбий чўкувчанлик коэффициенти орқали таърифланади.

Юқоридаги кўрсаткичлар қуйидаги ифодалар орқали аниқланади.

1. Зичланиш коэффициенти

$$a = \frac{e_1 - e_2}{\sigma_2 - \sigma_1} = \frac{\Delta e}{\Delta \sigma};$$

2. Умумий деформация модули

$$E = \frac{\sigma_z}{\varepsilon_z} \quad \varepsilon_z = \frac{\Delta h}{h};$$

$e_1, e_2 - \sigma_1$ ва σ_2 га мос говаклик коэффициенти.

σ_1 ва σ_2 — ён томонга кенгайиш имкони бўлмаган шароитда таъсир этувчи тик босим.

4. Нисбий чўкувчанлик коэффициенти

$$a_m = \frac{e_\sigma - e_\sigma^1}{1 + e_\sigma};$$

Бунда a_m - нисбий чўкувчанлик коэффициенти.

$e_\sigma^1 - \sigma$ босим остидаги сунъий равишда намлиги оширилгандан кейинги говаклик коэффициенти.

Тоғ жинслари зичланиши Гидропроект ташкилотининг КПр-1 ускунасида ўрганилди.

КПр-1 асбобининг ҳалқаси юзаси 60 см², баландлиги 40 мм.

Тоғ жинсларининг зичланиши ва чўкиши 2 тизим бўйича аниқланади.

1- тизим. — Табиий намликка, структурага эга бўлган тоғ жинси намунасидан КПр-1 асбобининг ҳалқасига кесиб олинади ва одометрга ўрнатилади. Зичловчи 0.05; 0.1; 0.2; 0.3; МПа босим остида эса намуна тўлиқ намланади. Бир босим боскичидан иккинчисига деформация тезлиги 3-4 соатда 0,01 мм га тенг бўлгандан кейин ўтилади (3.12- расм).

2- тизим. — Тоғ жинси намунасидан КПр-1 асбобининг иккита ҳалқасига кесиб олинади ва одометрларга ўрнатилади. Намуналардан бири табиий намлик остида, иккинчиси олдиндан намлиги оширилган ҳолда босим остида зичланади (3.13- расм) зичловчи босим 0.8 МПа гача олиниши мумкин.

Ўтказилган тажриба ишлари натижасига мувофиқ тошсимон лёсслар ўрта ва суёт зичланувчи гручтлар туркумига киради. Энг катта деформацияланувчи тошсимон лёсслар Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағирларида тарқалган. Самарканд райони, Тошкентолди ҳудудида тарқалган тошсимон лёссларнинг зичланувчанлик коэффиценти 0.010-0.033 1/МПа га тенг.

Сурхондарё, Фарғона водийларининг тошсимон лёсслари ўртача зичланувчанлик хусусиятига эга бўлиб, уларнинг зичланувчанлик коэффиценти 0.006-0.007 1/МПа га тенг. Иляк дарёси водийси ва Уяли райони тошсимон лёсслари суёт зичланувчан бўлиб, 0.002-0.003 1/МПа қийматлар билан таърифланади.

Компрессион эгри чизиклар асосида тоғ жинсининг умумий деформация модули (0-0.3 МПа босимлар учун) ҳисобланади.

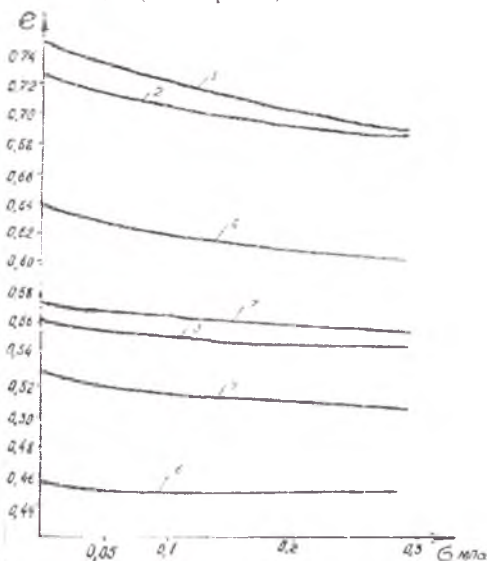
Уяли ва Иляк районлари тошсимон лёсслари умумий деформация модули қиймати табиий намликда 67.2-88.2 МПа га, бавзан 100 МПа га тенг.

Сурхондарё ҳамда Фарғона водийси тошсимон лёссларининг умумий деформация модули табиий намликда 20-25 МПа, сувга тўйинган ҳолатда эса 15.6-21 МПа га тенг.

Душанбе шаҳри атрофида, Тошкентолди худуди, Самарқанд районлари тошсимон лёsslари табиий намликда аниқланган умумий деформация модули 8.51-18.7 МПа сувга тўйинган ҳолатда эса 5.0-15.0 МПа тенг.

Компрессион эгри чизиклар асосида тошсимон лёsslарнинг нисбий чўкувчанлик коэффициентини аниқланади. Унинг қиймати ҳамма ўрганилган майдонларда 0.002 дан кичик.

Иккинчи тизим бўйича ўтказилган тажриба ишлари асосида тошсимон лёsslарнинг деформацияси 0.4-0.6 МПа босимда чўкиб, кейинги босим боскичларида горизонтал тўғри чизик ҳолатини олади. (3.13- расм).

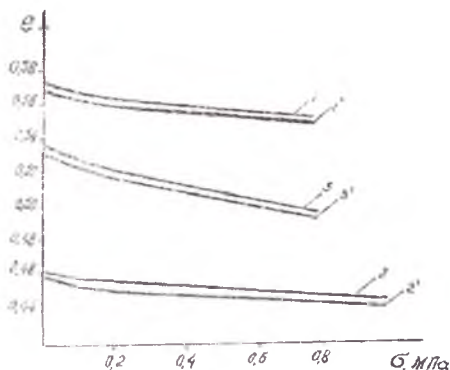


3.12- расм. Тошсимон лёsslарнинг зичланиш эгри чизиклари

1. Хисор тоғ жiшлари жанубий ёнбағри тошсимон лёsslари, 2. Тошкентолди худуди, 3. Сурхондарё водийси, 4. Самарқанд райони, 5. Фарғона водийси, 6. Уяли райони, 7. Иляк водийси.

0.6-0.8 МПа босим остида тошсимон лёссларнинг нисбий чукувчанлик коэффициенти 0.002 дан ошмайди. Демак, тошсимон лёсслар нисбий чукувчанлик коэффициенти қийматига кўра чуқмайдиган тоғ жинслари туркумига киради.

Умуман, тошсимон лёсслар механик хусусиятларига кўра жуда яхши асос, қурилиш мухити бўлиб, улар ичида Уяли райони ҳамда Иляк водийсидан олинган намуналар катта мустаҳкамликка эга. Тоғ жинсининг мустаҳкамлик даражаси уларнинг дислокацияланганлик даражасига қараб ўзгариб боради. Энг кучли дислокацияланган тоғ жинслари катта мустаҳкамликка эга.



3.13- расм. Тошсимон лёсслар намуналарининг зичланиш эгри чизиги

1, 1' - Фарғона водийси, 2, 2' - Иляк водийси, 3, 3' - Уяли райони,
1, 2, 3, — Тоғ жинсининг табиий намликда зичланиши, 1', 2', 3' -
Тоғ жинсининг $\sigma = 0$ да тузук намланган ҳолатдаги зичланиши.

3.4.4. Тошсимон лёссларнинг сув ўтказувчанлик хусусияти

Тоғ жинсларининг сув ўтказувчанлик хусусияти фильтрация коэффиценти орқали баҳоланиб, у тоғ жинсининг кимёвий, минералогик таркибига, структурасига, текстурасига, тоғ жинси таркибидаги тузлар миқдорига ҳамда фильтрацияланиш шароитига: босим градиентига, атмосфера босимига, ҳаво ҳароратига ва бошқаларга боғлиқ бўлади.

Сув ўтказувчанликка энг катта таъсир кўрсатадиган омиллар тоғ жинсининг структура-текстураси (тоғ жинсидаги ғовакликлар миқдори, уларнинг тузилиши ва бошқалар) ҳамда филтрланаётган сув хусусиятидир.

Гил заррачали тоғ жинсларининг, шунингдек оддий лёссларнинг сув ўтказувчанлик хусусиятига қуйндаги омиллар катта таъсир кўрсатади:

1. Гил заррачаларининг минералогик таркиби (шунингдек тоғ жинсларидаги ғовакликлар ўлчами ва миқдори) ва бу заррачалар билан сув ўртасидаги муносаба.

2. Алмашинувчи катионлар таркиби.

Тошсимон лёссларнинг сув ўтказиш қобилиятига таъсир этувчи омилларга:

1. Гил заррачалари миқдори.

2. Карбонатлилиқ (тоғ жинси ғовакликларининг карбонат тузлар билан цементланганлиги).

3. Тоғ жинси таркибидаги палыгарскит минералининг миқдори (чунки бу минерал тоғ жинси ғоваклиги кўриниши ва ўлчамини мужассамлаштиради).

4. Тоғ жинси таркибидаги тузлар миқдори.

5. Умумий ғоваклик.

6. Қовушқоқлик кўрсаткичи (бу кўрсаткич гил заррачалар, органик бирикмалар миқдорига боғлиқ).

7. Тоғ жинси текстураси, агарда тоғ жинсида катламлилиқ ёки йирик ғовакликлар бўлса, унинг сув ўтказувчанлиқ қобиляти турли йўналишда турлича бўлади.

Юқорида қайд этилган омиллар тошсимон лёссларнинг сув ўтказувчанлиқ хусусияти оддий лёсслардан фарқ қилишига, турли ҳудудларда тарқалган тошсимон лёссларнинг сув ўтказувчанлиги турлича бўлишига сабаб бўлади. Структураси бузилмаган тошсимон лёсс намуналарининг коэффициенти МИСИ томонидан ишлаб чиқилган махсус ускуна (комфильметр)ларда аниқланади. (3.11- жадвал)

Тажрибада ишлатиладиган сув олдиндан газсизлантирилади. Тажриба даврида тоғ жинси ҳамда сув ҳарорати бир хил ушлаб турилади. Тажриба бошланишидан олдин тоғ жинси намунаси тўлиқ сувга тўйинтирилади.

Ўтказилган тажриба ишлари натижасига кўра тошсимон лёсслар амалда сув ўтказмайдиган (Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри, Иляк дарёси водийси, Уяли райони, Тошкентолди ҳудуди, Фарғона водийсидан олинган намуналар) ёки жуда ҳам суст сув ўтказувчанликка (Самарканд райони ва Сурхендарё водийсидан олинган намуналар) эга.

Энг кичик сув ўтказувчанлиқ кўрсаткичи Тошкентолди, Ҳисор тоғ ён бағирлари, Иляк дарёси водийси, Фарғона водийси ҳамда Уяли районларидан олинган намуналарда кузатилади.

Бу ҳудудлардаги тошсимон лёссларнинг сув ўтказувчанлигининг камайишига асосий сабаб уларнинг таркибдаги тил заррачаси миқдорининг ошиши бўлиб, бу Ҳисор тоғ тизмаси ён бағирларидан олинган намуналарда яққол кўринади.

Олинган натижаларнинг энг катта қиймати оддий лёссларнинг сув ўтказувчанлиқ кўрсаткичидан (Ю.М.Абелев ва М.Ю.Абелев, 1968), $3 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$ см/с дан кичик.

Тажриба асосида тошсимон лёссларнинг устига қўйилган 0,3 МПа босим остида зичланган ҳолатда ҳам уларнинг

филтрация коэффиценти ўзгармаслиги ёки жуда кичик кийматга ўзгариши аниқланди.

Бу эса ўз навбатида тошсимон лёсслар катта структуравий мустаҳкамликка эга эканлигини тасдиқлайди.

Ўрганиш мақсадида ўтказилган бир нечта тажриба асосида филтрация коэффиценти қиймати ҳам вертикал, ҳам горизонтал йўналишда бир хил эканлиги аниқланди.

Шундай қилиб, тошсимон лёссларнинг филтрация коэффиценти нафақат оддий лёссларникидан фарқ қилади, балки уларнинг тарқалиш майдонларига қараб турлича бўлади.

Тошсимон лёссларнинг таркибини, сувлилик, физик хусусиятини мустаҳкамлик, деформацияланувчанлик ҳамда сув ўтказувчанлигини таҳлил қилиш асосида қатор хулосалар чиқариш мумкин.

Ўрганилган ҳудудлардаги тошсимон лёсслар таркиби, мустаҳкамлик даражаси, деформацияланувчанлиги, сув ўтказувчанлиги бўйича бир-биридан фарқланувчи геологик, физик-географик шароит билан мужассамлашган.

Гранулометрик таркиби бўйича тошсимон лёсслар суглинок ва супеснинг чангли турларига киради.

Тошсимон лёссларнинг карбонатлилиги оддий лёссларга қараганда бирмунча кўп.

Чанг ҳам қум заррачаларнинг минералогик таркиби бўйича оддий лёсслардан фарқ қилмайди. Асосий фарқ тил заррачаларини ташкил этувчи минералларда кузатилиб, тошсимон лёссларда палыгорскит минерали миқдори катта бўлади.

Тошсимон лёсслар таркибидаги туз миқдорига ҳамда ўртача шўрланиш таркиби бўйича сульфатли кўринишга эга.

Тўлиқ кимёвий таркибида MgO нисбатан кўп миқдорда,

$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ нинг миқдори эса 4 дан катта, яъни тошсимон

лёссларнинг литогенези арид иқлим шароитида кечганлигидан далолат беради.

Тошсмон лёсларнинг фальтрацион хусусиятлари

Районларнинг номи	Сув ўтказувчанликта таъсир этувчи омиллар				Ўртача сув ўтказувчанлик хусусиятлари		
	Говаклик $\overline{X}_1$	Карбонатлик $\overline{X}_2$	Гул заррачаи дорид $\overline{X}_3$	Ковушқоқлик кўрсаткичи $\overline{X}_4$	Фальтрация коэффициенти $\delta = 0$ МПа см/с	Фальтрация коэффициенти $\delta = 0,3$ МПа	Бошлангич босим градиенти $\delta = 0$ МПа МПа
Хисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағри	41,8	-	34,4	11	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	14 14
Иляк дарёси водийси	38,5	-	20	13,3	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	15 15
Уяли райони	31,5	39,7	75	8,6	$2 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	10 10
Сурхондарё водийси	36,1	29,2	7,7	9,5	$6,0 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-4}$	8 10
Самарканд райони	34,4	34,4	12,1	9,9	$6,0 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	8 10
Фаргона водийси	36,8	34,3	9,6	10,2	$1 \cdot 10^{-5}$	$0,8 \cdot 10^{-5}$	15 17
Тошкент - олди худуди	36,9	35,2	12,3	11,4	$2,1 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$	15 15

Тошсимон лёссларнинг скелети зичлиги оддий лёссникига қараганда бирмунча катта, яъни $1,58 - 1,97 \text{ т/м}^3$ қийматлари орасида ўзгаради, ғоваклиги эса $24,5 \div 45,6 \%$ га тенг.

Қовушқоқлик сонига асосан тошсимон лёсслар суглинок ва супесь таркибига эга.

Тошсимон лёсслар учун мансуб бўлган хусусиятлардан яна бири унинг сувда умуман уваланмаслиги ёки жуда секин уваланишидир. Бу хусусият тоғ жинси таркибидаги гил заррачаларнинг минералогик таркибига ҳамда карбонатлилигига боғлиқ.

Тошсимон лёсслар деформацияланувчанлиги ҳамда мустаҳкамлик даражаси бўйича тахминан ҳамма турдаги ер усти ҳамда ер ости иншоотлари қурилишини қониқтиради. Тошсимон лёсслар зичланувчанлик коэффиценти бўйича ўрта ва суёт зичланувчан тоғ жинслари туркумига киради. Уларнинг умумий деформация модули қандай геологик, физик географик шароитда тарқалганлилигига қараб 8,15 дан 100 МПа гача ўзгаради.

Тошсимон лёссларнинг сув ўтказувчанлик хусусияти оддий лёссларга қараганда жуда кичик, амалда ўзидан сув ўтказмайди. Унинг бу хусусияти ҳеч бир йўналишида ўзгармайди.

IV БОБ

Тошсимон лёсслар инженер-геологик хусусиятларининг уларнинг ётиш шароитига боғлиқлиги

4.1. Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятлари

Тошсимон лёссларни ўрганиш, улар ҳақида нашр этилган илмий ишларни таҳлил қилиш натижасида уларнинг инженер-

геологик хусусияти ҳозирги даврдаги ётиш шароити билан боғлиқлиги яққол номён бўлди.

Тошсимон лёсслар тарқалган ҳудудларнинг табиий-тарихий шароитини ўрганиш ва уларни ётиш шароитини инобатга олган ҳолда қуйидаги мегаструктура турлари ажратилди:

1) А – мегаструктураси – горизонтал ёки горизонталга яқин ётувчи тошсимон лёсслар (ётиш бурчаги 0° дан 15° гача);

2) Б – мегаструктураси - сустр маълум қияликда ётувчи тошсимон лёсслар (ётиш бурчаги 15° - 35°)

3) В – мегаструктураси – пликтив дислокацияланган, бурмаланган тошсимон лёсслар (қанотларнинг ётиш бурчаги 35° - 50°).

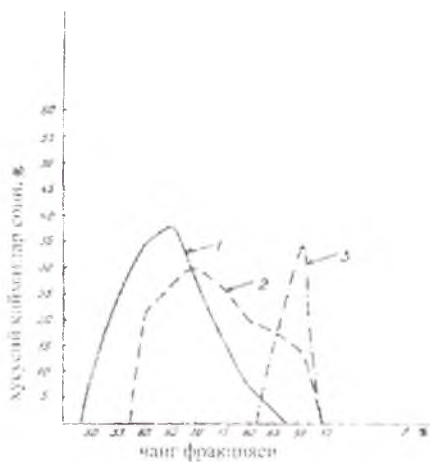
Қуйида тоғ жинсларининг статистик усул билан умумлаштирилган асосий инженер-геологик кўрсаткичлари ажратилган мегаструктуралар бўйича бир-бирига қиёсий тафсилотлари баён этилади.

4.1.1. Гранулометрик таркиб

Тошсимон лёссларнинг ажратилган мегаструктуралар бўйича гранулометрик таркиби бир-биридан фарқ қилади, хусусан катта фарқчанг заррачалари ($0,05$ - $0,002$ мм) миқдорида кузатилади. (4.1-жадвал ва 4.1-расм).

Чанг заррачаларининг энг кам миқдори А турдаги мегаструктурада кузатилади. В турдаги мегаструктураларда эса чанг заррачаси миқдори ўртача қийматга эга.

Қум заррачаларининг энг кўпи А турдаги мегаструктураларда, энг кам эса В турдаги мегаструктураларда кузатилади (4.2-жадвал, 4.2-расм)



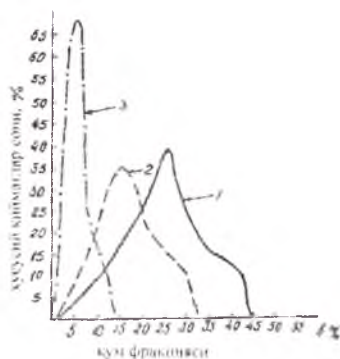
4.1- расм. Тошсимон лёсслардаги чанг заррачаларининг тақсимланиш полигонал эгри чизиги.

1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура

4.1-жадвал

Тошсимон лёсслар таркибидаги чанг заррачаларининг миқдори

Мегаструктура турлари	n	X_i	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{X_i}$	$V_i, \%$
А	58	61,32	77,5	59,6	1,7	63,0
Б	50	71,85	93,7	59,9	2,35	4,5
В	50	89,04	94,2	87,68	2,99	3,3



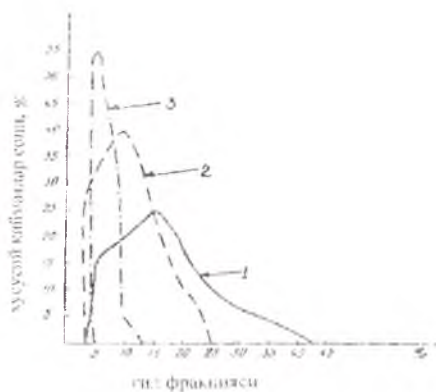
4.2-расм. Тошсимон лёсслардаги кум заррачаларининг тақсими тапши полигонал эгри чизиги
 1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура.

4.2-жадвал

Тошсимон лёсслар таркибдаги кум заррачаларининг миқдори

Мегаструктура турлари	n	$\bar{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi} \%$
А	58	22,32	43,2	3,1	3,4	15,0
Б	60	10,91	33,2	2,0	2,70	24,0
В	50	2,87	4,8	0,12	0,15	5,0

Ғил заррачаларининг энг кўп миқдори А турдаги мегаструктураларда, В турдаги мегаструктураларда эса энг кам миқдорда тарқалганини кайд этилди. (4.3-жадвал, 4,3- расм)



4.3-расм. Тошсимон лёсслардаги гил заррачаларининг тақсимланиши полигонал эгри чизилган.

1. А мегаструктура, 2 Б мегаструктура, 3. В мегаструктура.

А турдаги мегаструктураларда гил заррачаларининг кўп миқдорда тарқалиши уларни кўп маротаба намланиши ва қуриши натижасида нисбатан йирик заррачаларнинг кураши (парчаланиш) билан боғлиқ. Бунда йирик структуравий элементлар парчаланиб, гил заррачаси ўлчамига тенг бўлган заррачаларга айланади. (Адилов, Назаров, 1973)

4.3-жадвал

Тошсимон лёсслар таркибидаги гил заррачалари миқдори

Мегаструктура турлари	n	$\bar{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{\text{н}}$	$V_{\text{н}} \%$
А	58	17,14	43,10	4,22	0,2	1,2
Б	60	10,5	20,40	2,72	2,19	20,0
В	50	7,47	10,14	4,88	1,54	21,0

Умуман А мегаструктурасига мансуб бўлган тошсимон лёсслар В.В. Охотин таснифи бўйича ўрта чангли суглиноклар туркумига киради. Б – мегаструктура – енгил чангли суглиноклар. В – мегаструктура эса оғир чангли супесдан иборат.

4.1.2. Карбонатлилик

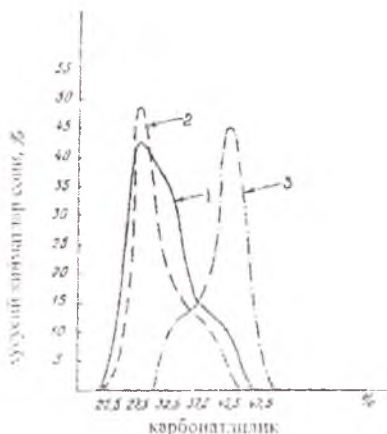
Карбонатлилик тошсимон лёссларнинг структуравий мустахкамлигини юзага келтирувчи асосий омиллардан биридир.

Карбонат бирикмаларнинг миқдори тошсимон лёссларнинг ётиш шароитига қараб 29.32 % дан 42,70 % гача ўзгаради. (4.4-расм, 4.4-жадвал.)

4.4-жадвал
Тошсимон лёссларда карбонатли бирикмалар миқдори

Мегаструктура турлари	n	$\bar{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi} \%$
А	58	30,7	39,0	24,6	1,95	6,0
Б	60	29,32	41,4	23,7	2,0	6,0
В	60	42,7	50,8	32,3	5,09	11,0

4.4- жадвал ҳамда 4.4- расмга асосан А ва Б турдаги мегаструктураларга мансуб бўлган тошсимон лёсслар таркибидagi карбонат бирикмалар миқдори жуда бир-бирига яқин, бу ҳолат уларнинг намланиши ҳамда карбонат бирикмаларга бойлиги жараёни бир хил юз берганлигидан далолат беради.



4.4- расм. Тошсимон лёслардаги карбонат бирикмаларининг тақсимланиш полигонизация эгри чизиги.

1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура

4.1.3. Тошсимон лёслар скелети зичлиги

Тошсимон лёслар скелети зичлиги уларнинг асосий инженер-геологик хусусиятларидан бири бўлиб, уларни ташкил этувчи заррачаларнинг жойлашиши ва таркиби ҳақида фикр юритишга имкон беради.

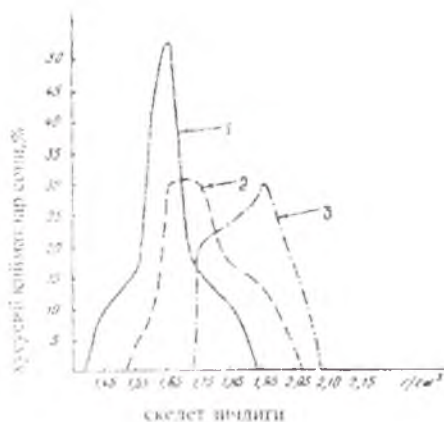
Тошсимон лёслар зичланиш шароитига қараб ҳар хил зичликка эга бўлади, бунинг оқибатида улар ҳар хил скелет зичлиги кўрсаткичларини олади.

Куйидаги 4.5- жадвал ва 4.5- расмда тошсимон лёслар скелети зичлигининг ўтиш шароитига қараб ўзгариши кўрсатилган.

Тошсимон лёслар скелети зичлигининг ўзгариши кўп ҳолларда неотектоник ҳаракатлар таъсирида юзага келади. (Адилов,1980).

Тошсимон лёссларнинг скелети зичлиги

Мегаструктура турлари	n	$\bar{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{\chi 1}$	$V, \%$
А	58	1,64	1,84	1,54	0,065	4,0
Б	60	1,76	2,0	1,65	0,038	21,0
В	50	1,98	2,09	1,74	0,12	6,40



4.5- расм. Тошсимон лёсслар скелети зичлиги ўзгаришининг полигонал эгри чизиги

1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура

Горизонтал ҳолатда ётувчи тошсимон лёссларнинг скелети зичлиги кўрсаткичига нисбатан кичик бўлиши тош жинси таркалган ҳудудларда юз берган регионал тектоник кўтарилишлар билан боғлиқ бўлиб, бунда зичловчи тектоник куч қия ва бурмаланиш жараёнида кузатиладиган тектоник кучлардан сўзгилidir.

Тошсимон лёссларнинг бурмаланиш жараёнида майдоннинг регионал кўтарилишини юзага келтирувчи вертикал кучлардан ташқари катта қийматга эга бўлган тангенциал кучлар таъсир этади, бу ўз навбатида тоғ жинси скелетини зичлайди.

4.1.4. Ғоваклик

Тоғ жинси ғоваклиги, скелети зичлиги кўрсаткичига ўхшаб, тоғ жинсини ташкил этувчи заррачалар жойлашишини кўрсатиш билан бир қаторда, уларнинг физик-механик хусусиятлари ҳақида фикр юритишга имкон беради.

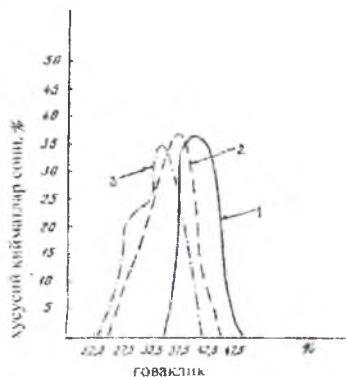
Тошсимон лёссларнинг ғоваклик даражасининг ўзгариши бошқа физик-механик кўрсаткичларга ўхшаб, уларнинг ётиш шариоитига боғлиқ. (4.6- расм, 4.6- жадвал).

4.6- жадвал

Тошсимон лёссларнинг ғоваклиги

Мегаструктура турлари	n	$\overline{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi} \%$
А	58	39,9	47,7	35,5	1,60	4,0
Б	60	34,92	44,3	26,7	1,85	5,3
В	50	31,31	38,10	24,50	4,82	15,0

Жадвал ва расмдаги шаклга асосан тошсимон лёссларнинг ғоваклиги кўрсаткичи нормал тақсимланиш қонуниятига бўйсунди. А мегаструктура тошсимон лёсслари нисбатан катта ғовакликка, В мегаструктурага мансублари эса нисбатан кичик ғовакликка эга. Демак, тоғ жинси ғоваклиги кўрсаткичи унинг скелети зичлигига ўхшаб тектоник куч таъсирида юзага келувчи зичловчи босим миқдорида боғлиқ бўлади.



4.6-рasm. Тошсимон лёсслар говактиги ўзгарини полигонал згри чизиги.

1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура.

4.1.5. Қовушқоқлик

Тошсимон лёссларнинг қовушқоқлик хусусияти ўтказилган текшириш ишлари асосида, тоғ жинси таркибидаги гил заррачалари микдорига боғлиқ бўлади.

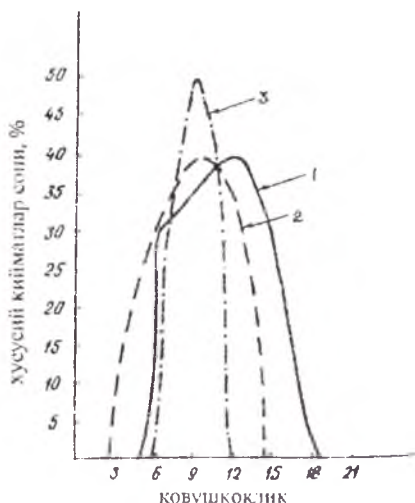
Қовушқоқлик кўрсаткичи бошқа хусусиятлар кўрсаткичлари каби нормал тақсимланиш қонуниятига бўйсунди. (4.7-рasm, 4.7-жадвал)

4.7-жадвал

Тошсимон лёссларининг қовушқоқлик кўрсаткичи

Мегаструктура турлари	n	$\bar{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi} \%$
А	58	11,6	18,86	7,22	1,73	14,0
Б	60	9,73	14,54	2,95	1,85	19,0
В	50	8,59	9,66	5,85	1,12	13,0

Қовушқоқлик кўрсаткичининг энг катта қиймати гил заррачасига бой бўлган А мегаструктурага мансуб бўлган тошсимон лёссларда кузатилади. Б ҳамда В мегаструктурага мансуб бўлган тошсимон лёсслар нисбатан кичик қийматга эга.



4.7-рasm. Тошсимон лёсслар қовушқоқлик кўрсаткичи ўзгаришининг полигонал эгри чизиги.

1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура

Шундай қилиб, тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятларини таҳлил қилиш асосида тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятлари уларнинг ҳозирги даврда ётиш шароитининг юзага келиши билан боғлиқ эканлигини таъкидлаш мумкин.

Унинг кўпчилик хусусиятлари турлича бўлиб, неотектоник жараён кечиши билан боғлиқ равишда юзага келган.

4.2. Тошсимон лёссларнинг структура-текстуравий тафсилоти

Лёсс тоғ жинсларининг, шунингдек тошсимон лёссларнинг хусусиятлари уларнинг структура-текстурасига боғлиқ бўлади. Лёсс тоғ жинслари структураси, текстураси ва уларнинг деформацияланиши, мустаҳкамлик хоссаларига таъсирини Ц.М.Рейтбурд (1962-1966), Е.М.Царева (1965), А.К.Ларионов (1966-1971), Е.М.Сергеев (1965, 1981, 1983), И.М.Горькова (1969-1965), Г.К.Бондарик (1965), В.И.Осинов (1979), Х.Л.Рахматуллаев (1982) ва бошқалар ўрганган.

Заррачалари ўзаро боғланмаган ва боғланган тоғ жинслари структурасини ўрганиш тарихи А.К.Ларионов монографиясида кенг ёритилган (Ларионов, 1966-1971), лекин шунга қарамай, гилли тоғ жинслари структураси, текстураси ҳақида муҳим бир тушунча ҳозирги вақтгача йўқ.

Е.М.Сергеев структура ва текстура тўғрисидаги ҳамма тушунчаларни таҳлил қилиб (Сергеев, 1963), улар тўғрисида қуйидаги фикрни баён этади.

“Грунт структураси” деганда уни ташкил этувчи заррачаларнинг ўлчами, шакли, минерал заррача сиртининг тафсилоти, элементларнинг ўзаро миқдор нисбати ва заррачаларнинг ўзаро боғланиши тушунилади. Текстура-структуравий элементларнинг тақсимланиши бир-бирига нисбатан жойланишиндан иборат.

Тошсимон лёссларнинг структураси ва текстурасини ўрганишда Е.М.Сергеев баён этган фикр асос қилиб олинган.

Чўкинди гил заррачали тоғ жинсларининг структураси ва текстураси уларни ташкил этувчи элементлар ўлчамларининг катталигига, оптик ўрганиш усулига қараб макро- мезо- ва микроструктура ва текстура даражаларида ўрганилди.

4.2.1. Структуравий боғланиш тафсилоти

Тошсимон лёссларда структуравий боғланиш уларнинг мустаҳкамлигини мужассамловчи муҳим омилдир.

Ётиш шароитидан катъий назар структуравий боғланиш қиймати (W_p/W_t) – пластиклик ва окиш чегарасидаги намликлар нисбати (Горькова, 1958) 0,6 дан катта бўлиб, бу тоғ жинслари катта зичликка эга бўлган мустаҳкам, коагуляцион - цементли боғланишга эга тоғ жинсидан иборат эканлиги ҳақида далилат беради.

Структуравий боғланиш кўрсаткичи қуйидаги статистик тафсилотга эга (4.8-расм, 4.8- жадвал)

4.8- жадвал

Тошсимон лёссларнинг структуравий боғланиш кўрсаткичи

Мегаструктура турлари	n	$\bar{X}_i$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$\pm \sigma_{xi}$	$V_{xi} \%$
А	58	0,707	0,625	0,84	0,25	30,0
Б	60	0,738	0,608	0,895	0,029	3,8
В	50	0,740	0,83	0,70	0,03	3,0

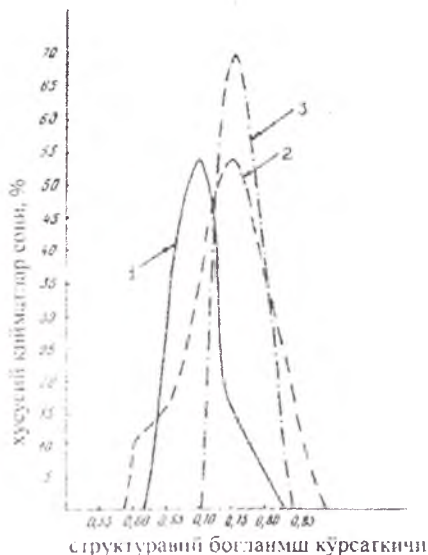
Жадвалда келтирилган сон қийматлари асосида (4.8-расм, 4.8- жадвал) тошсимон лёсслар катта зичликка эга бўлган коагуляцион – цементли структурага эга бўлган мустаҳкам (Горькова, 1966) тоғ жинсидан иборат.

Структуравий боғланишларнинг ҳосил бўлиши ҳақидаги фикрлар Д.И.Кульчицкий (1975), И.М. Горькова (1958), П.А.Ребиндер (1956) ва бошқаларнинг асарларида кенг ёритилган. И.М.Горькова (1958) томонидан ишлаб чиқилган структуравий боғланишлар таснифида қуйидаги боғланишлар ажратилади:

1. Стабилизацион структуравий боғланиш.
2. Коагуляцион структуравий боғланиш.

3. Коагуляцион-батламли боғланиш.

4. Коагуляцион-цементли боғланиш бўлиб, $\frac{W_p}{W_1}$ нинг қиймати 0,6 дан катта.



4.8-расм. Тошсимон лёсслар структуравий боғланиш кўрсаткичи ўзгаришининг полигонал эгри чизиги.

1. А мегаструктура, 2. Б мегаструктура, 3. В мегаструктура

Тошсимон лёссларнинг цементининг асосий қисмини карбонат, камроқ қисмини эса сульфат бирикмалари ташкил этади (Адилов, 1983 а).

Тошсимон лёссларнинг структуравий боғланиш кўрсаткичининг қиймати бурмаланганлилик даражасига мос

равишда, яъни А мегаструктурадан В мегаструктурага қараб ошиб боради.

Структуравий элементларнинг структура боғланиши ҳосил бўлишига таъсирини аниқлаш мақсадида жуфт ва кўп факторли корреляцион таҳлили структуравий боғланиш ҳамда тоғ жинсидаги кум, чанг, гил заррачалари ва карбонат тузларининг сон кўрсаткичлари ўртасида ўтказилди.

4.9-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан гранулометрик элементлар, карбонатлилик структуравий боғланишга деярлик таъсир кўрсатмайди. Ҳамма факторларнинг бир йўла таъсирида эса жуда суст боғланишдан то ўртача боғланишгача кузатилиши мумкин. (Адилов, 1983 а).

Энг кучли боғланиш бурмаланган В турдаги мегаструктура тошсимон лёссларида кузатилади. Демак, структура боғланишларининг ҳосил бўлишида литогенез натижасида ҳосил бўлган ташкил этувчилар билан бир қаторда эпигенетик факторлар, яъни гил заррачаларни ташкил этувчи минералларнинг ўзгариши, карбонат тузлар йиғилиши муҳим омилдир.

Гил заррачалари минералларининг нальиорскит минерали билан алмашиниши учун энг қулай шароит, шунингдек карбонат тузларнинг йиғилиши В макроструктура тошсимон лёсслар тарқалган ҳудудларда кучли намоён бўлган.

4.2.2. Макроструктура ва макротекстура

Макроструктура ва макротекстура тоғ жинслари ер юзасига чиқиб қолган майдонларда тоғ жинсидан олинган намуналарда, бевосита қуроқланмаган кўз билан ёки луна ёрдамида ўрганилди. Тошсимон лёсслар лёсс тоғ жинслари гуруҳига кирувчи сарғиш-қул рангли, жигарранг-қизғиш тусли, ўта зичланган, кам ғовакликка эса бўлган тоғ жинсидир. Ер

4.9-жадвал
Гранулометрик таркиб, карбонатлилик ва структуравий боғланиш ўртасидаги жуфт ва корреляцион тахлил натижалари

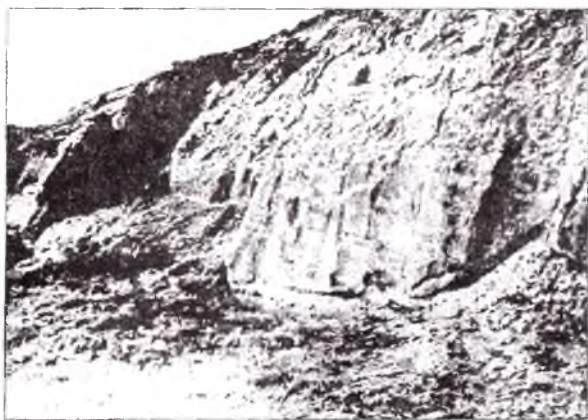
Мегаструктура турлари	Жуфт корреляция коэффициентлари			Карбонат бирикмалари миқдори билан	Ҳам-ма курсаткичлар билан	Боғланиш мустақамлиги исботи	Корреляция коэффициентининг ўртача ҳаттолиги	Романовский бўйича боғланишнинг баҳолаш
	Қум билан	Чанг билан	Гил билан					
А	0,379	0,08	0,42	0,081	0,61	5,4 исботланди	0,09	0,24 жуда суст
Б	0,17	0,24	0,49	00,06	0,67	8,14 исботланди	0,07	0,36 жуда суст
В	0,38	0,40	0,49	0,07	0,84	42 исботланди	0,02	0,74 ўртача бўғлиқ

юзасида тошсимон лёсслар тик девор ҳосил қилади, улар кўп ҳолларда кенглиги 3-5 см ли очик, тўлғазилмаган дарзликлар билан бўлинган.

Тошсимон лёссларнинг макроструктураси ва макротекстураси уларнинг ётиш шароитига қараб ўзгаради.

А мегастуратурага мансуб тошсимон лёсслар ювилган неоген даври ётқизиклари ёки суст цементланган қуйи тўртламчи давр гравий-галечниклари устида тарқалган бўлиб, оддий лёсс ёки галечник тоғ жинслари билан ёпилган. Тоғ жинси намуналарида дендрит шаклидаги марганецнинг оқ ва қора рангли доғлари учраб туради. Тошсимон лёсс катламида қатламлилиқ кузатилмади. (4.9-расм)

Устунсимон макроструктуранинг ҳосил бўлиши генетик ҳамда постгенетик жараёнлар билан боғлиқ.



4.9.- расм. Горизонтал, горизонталга яқин ётувчи тошсимон лёсс (Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағирлари)

Лёсс тоғ жинсининг тик йўналиш бўйича бузилиши Н.И.Кригер (1965) томонидан ўрганилиб, бунинг сабаблари ҳақида қатор гипотезалар қайд этилган:

- а) тик йўналган ғовакликлар гипотезаси;
- б) заррачаларнинг горизонтал ётиши гипотезаси;
- в) зичланиш дарзликларининг ҳосил бўлиши;
- г) сурилмалар дарзликларининг ҳосил бўлиши;
- д) ён томондан сув филтрацияланиши натижасида ҳаво ёстиқчаларининг ҳосил бўлиши.

Н.И.Кригер қайд этган гипотезаларни таҳлил қилиш асосида А мегаструктурага мансуб бўлган тоғ жинсларидаги дарзликларнинг ҳосил бўлишини тик йўналган ғовакликлар гипотезаси ёрдамида тушунтириш мумкин. Тошсимон лёсслардаги тик дарзликлар лёссларнинг тошсимон лёссларга айланиши билан боғлиқ бўлиб, литогенез даврида тоғ жинсида ҳаракатланаётган эритмадан тузларнинг чўкиндига тушиши, вертикал йўналишда суюқлик ҳаракати, седиментация ва диагенез жараёнида намликнинг буғланиши натижасида юзага келади, деб тушунтириш мумкин.

Б мегаструктурага мансуб бўлган тошсимон лёссларда вертикал дарзликлардан ташқари, яққол кўзга ташланадиган қатламлилиқ мавжудлиги кузатилади. Бу қатламлилиқ асосан карбонат бирикмалари қатламчалари борлиги билан, боғланиш юзасида тоғ жинси рангининг қуюқлашиши билан ажралиб туради. Карбонат қатламчаларнинг қалинлиги 5 см гача бўлиб, бўлинган тошсимон лёсс қатламининг қалинлиги эса 3.5, баъзан 10м гача етади (4.10-расм). Карбонат қатламчаларининг ҳосил бўлиши ва тоғ жинси рангининг ўзгариши қадимий ўсимлик туспроқ қатлами ҳосил бўлиши билан боғлиқ бўлиши мумкин.

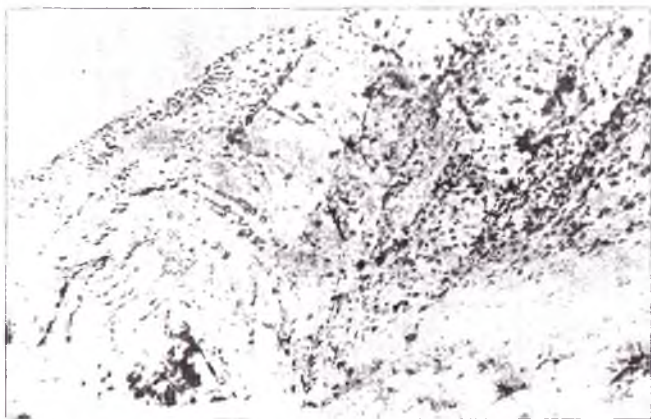
Тўқ рангли қатламларнинг ҳосил бўлишини Н.Н.Криченко, С.С.Морозов, Н.И.Кригер, В.И.Ананьев ва бошқалар намликнинг оқиши, агрегатлашиш ва гил-карбонат ташкил этувчисининг ўзгариши билан боғлайдилар.

В турухига мансуб тошсимон лёсслар қатламлилиқ дарзликлар ва таркибий дарзликлар билан бўлинган. Бунда ҳам худди А мегаструктура тошсимон лёссларидаги каби карбонат қатламчалар кузатилади. Бошқа дарзликлар билан бирга оқ

гуруҳ тошсимон лёссларда тоғ жинси эзилиши натижасида тектоник дарзликлар ҳам кузатилади (4.11-расм).



4.10- расм. Маълум қиялик ҳосил қилиб ётувчи тошсимон лёсслар (Боботўғ тоғ тизмасининг жанубий, ғарбий ён бағирлари)



4.11-расм. Бурмаланган тошсимон лёсслар (Уяли райони)

Тоғ жинси намуналарини мукаммал ўрганиш натижасида макроговакликлар ўлчами 3 мм гача етиши ва бу говакликларнинг деворлари оқ рангли карбонат тузлари билан қопланганлиги аниқланди. Бу макроговакликларнинг эпигенетик жараёнлар таъсирида йўқолмаслигига сабаб говак деворларини қоплаб турувчи тузларнинг катта мустаҳкамликка эгалигидир.

Юқорида келтирилган маълумотлар асосида шунини таъкидлаш мумкинки, тоғ жинсининг макроструктурасида ва макротектурасида, маълум даражада бошланғич, бирламчи тоғ жинсига мансуб бўлган хусусиятлар сақланиб қолган.

4.2.3. Мезоструктура ва мезотекстура

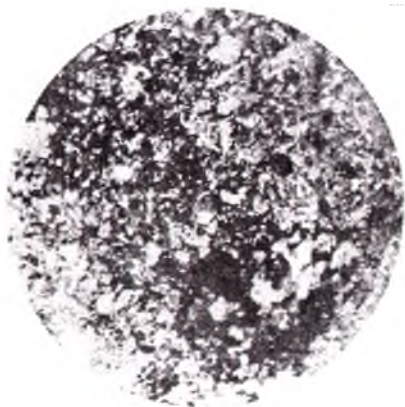
Тошсимон лёссларнинг мезоструктураси ва мезотектураси кутблаштирувчи микроскоп остида шлифларни 60 маротаба катталаштириб ҳамда электрон микроскоплар ёрдамида 50-500 маротаба катталаштириб олинган фотосуратлар ёрдамида ўрганилди.

Мезоструктура ўлчами 0,002 мм гача бўлган заррача, заррача агрегатларининг ўлчами шакли билан тавсифланади.

Мезоструктуравий элемент бўлиб, бирламчи минерал кристаллари, тоғ жинслари бўлаклари ва гил заррача агрегатлари хизмат қилади. Мезоструктура ва мезотекстурани микроскоп остида ўрганиш тошсимон лёссларни ётиш шароити билан боғлиқ бўлган хусусиятларини етарли даражада аниқлашга имкон бермайди.

Шлифларни ўрганиш асосида тошсимон лёсслар алевропит (4.12-расм) структурасига эга эканлиги аниқланди. Тоғ жинсидаги гил заррачалар таркиби бўйича бир хил эмас.

Карбонатлар микроўлчамли политаморф заррачалардан иборат. Майда заррачалар кварц дончаларидан ва мусковит, биотит япроқчаларидан ташкил топган.



4.12-расм. Тошкентолди ҳудуди тошсимон лёслари шифларининг 60 марта катталаштирилган сурапи

Заррачаларнинг кирралари қисман текисланган. Ғовакликлар шиф юзасининг 3-10 % ини эгаллаб, доира, баъзан чўзиқ, нотўғри шаклга эга, ўлчами 0,005 мм дан то 0,32 мм гача етади. Ғовакликлар очик, уларнинг деворлари карбонат тузлар ва гипс билан қопланган.

Тошсимон лёсс намунасини электрон микроскоп остида ўрганиш натижасида унинг чанг заррачалари ва тоғ жинси ғоваклиги камайганлиги ва заррачалар ўзаро гил минераллари билан боғланганлиги аниқланди. Ғовакликлар кичик ёриқлик, тирқишлар кўринишида бўлиб, ўлчамлари тоғ жинсининг ётиш шаронтига ва заррачаларнинг жойлашиш зичлигига боғлиқ.

Энг кучли зичланганлилик тошсимон лёсларнинг Уяли районида олинган намуналарида кузатилиб, бу тоғ жинслари В мегаструктурага оид (4.13-расм).



4.13-расм. Уяли райони тошсимон лёсслар синиқ юзаси бўйича 500 марта катталаштирилган сурати. (В мегаструктура)

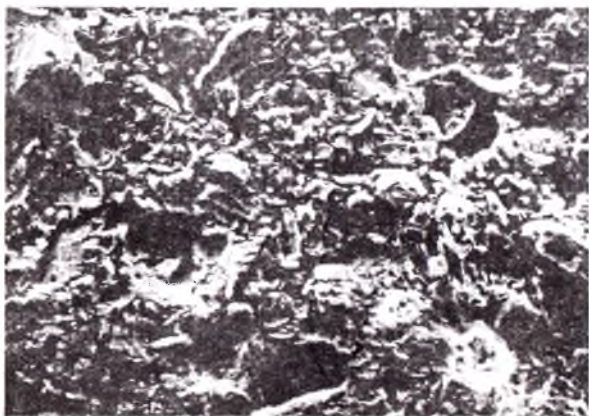
Электрон микроскоп ёрдамида олинган фотосуратларни солиштириш асосида А мегаструктурага мансуб тошсимон лёсслар (Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий этаклари, Тошкентолди ҳудуди) (4.14-расм) Б турдаги мегаструктура тошсимон лёсларига нисбатан катта ўлчамли говакликларга эгаллиги аниқланди.

В мегаструктура Уяли райони тошсимон лёслари эса нисбатан кичик ўлчамли говакликларга эга.

Текстуранинг тартибланиши тоғ жинсининг дислокацияланганлиги даражасига қараб ошиб боради. (4.13, 4.14, 4.15-расмлар), яъни энг яхши тартиблашган тошсимон лёсслар В мегаструктурада, энг ёмон тартиблашган тошсимон лёсслар эса А мегаструктурада кузатилиб, бу тартибланиш тоғ жинси структуравий боғланишини ҳосил қилади, юқори мустаҳкамликни юзага келтиради.



4.14-расм. Душанбе шаҳри тошсимон лёсларининг синиги юзаси бўйича 500 марта катталаштирилган сурати. (А мегаструктура)



4.15.- расм. Сурхондарё водийси тошсимон лёслари синиги юзаси бўйича 500 марта катталаштирилган сурати (Б мегаструктура)

4.2.4. Микроструктура ва микротекстура

Микроструктура ўлчами 1-2 мкм бўлган заррачаларнинг шакли, заррача юзаси тафсилотидир. Тоғ жинси микроструктурасини ўрганиш электрон микроскоп ёрдамида гил минералларни ўрганишдан иборат.

Гил заррачалар (0,002 мм дан кичик заррачалар) тошсимон лёссларда палыгорскит минералидан нисбатан кам миқдорда гидрослюда, жуда кам миқдорда монтмориллонит ва каолинит минералидан иборат. (4.16, 4.17, 4.18-расм).

Гидрослюда электрон микроскоп ёрдамида олинган суратларда изометрик-пластинкачалар, ярим шаффоф, кирралари яққол, чети ўртасига қараганда шаффофрок тангачалар шаклида кўринади.

Монтмориллонит-кора рангли, четлари аниқ чегарага эга бўлмай, алоҳида-алоҳида ётади.

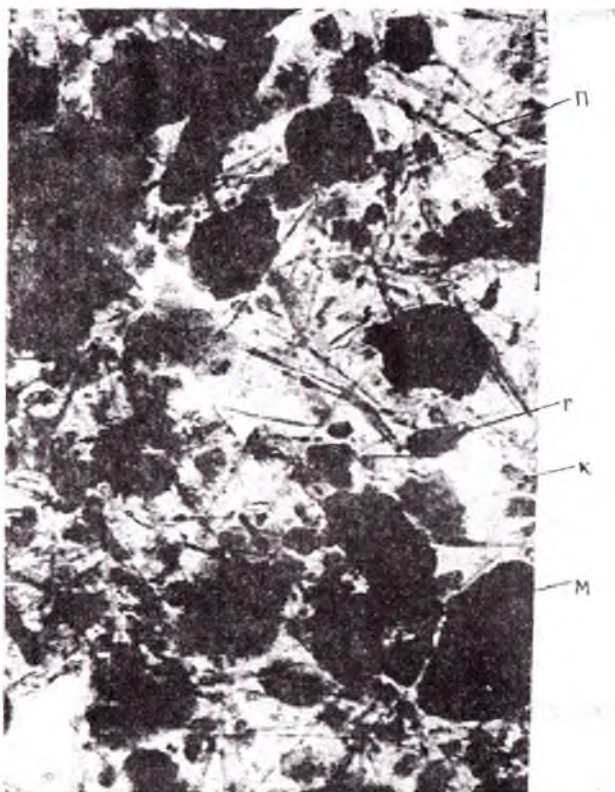
Палыгорскит электрон микроскопларда олинган суратларда игнасимон, ипга ўхшаш тузилишга эга бўлиб, ўргимчак тўрига ўхшаб, ғуж- ғуж бўлиб кўринади.

Палыгорскит минерали ярим шаффоф ёки шаффоф кўринишга эга. Унинг заррачалари кўндаланг кесими бўйича қараганда бир неча маротаба кичик (4.16, 4.17, 4.18 -расм) (Ральф, Грим, 1967).

Бундан ташқари палыгорскит синоними атапульгит ҳам учрайди. Иккиланган кремний-кислород тетрайдэрлар занжиридан иборат бўлиб «С» ўкига параллел йўналишда чўзилган. Бу тетрайдэрлар кўндаланг йўналишда бир- бири билан кислород атоми ёрдамида туташиб кетган. (4.19- расм)

А мегаструктура тошсимон лёссларида палыгорскит миқдори Б мегаструктура тоғ жинсларига қараганда кам миқдорда учрайди. В мегаструктурада эса асосан гил заррачалари палыгорскит минералидан ташкил топган (Адилов, 1979). Бунинг сабаби В мегаструктуранинг ҳосил бўлишида қатта босимнинг юзага келиши ҳамда монтмориллонит минералини палыгорскит минералига ўтишида А ва Б

мегаструктураларга қараганда яхши шароит кузатилганлигини тасдиқлайди.

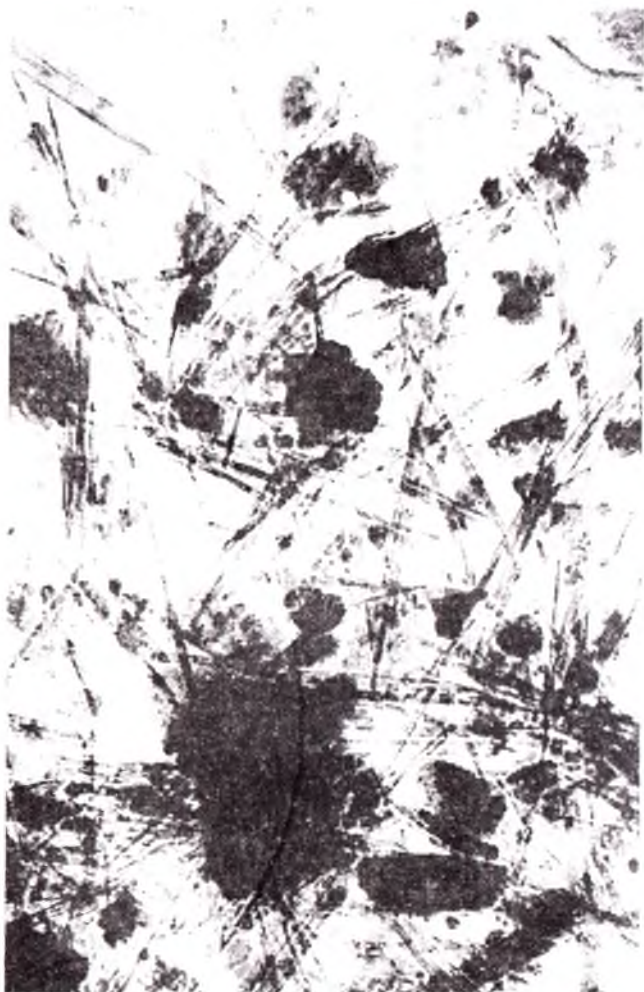


4.16-расм. А мегаструктурага мансуб тошсимон лёссларнинг электрон микроскопик сурати (22000 марта катталаштирилган)

*П – палыгорскит, М – монтмориллонит, Г – гидрослюда,
К – каолинит*



*4.17-расм. Б мегаструктурага мансуб тошсимон лёсларнинг
гил заррачалари электрон-микроскопик сураати (22000 марта
китталаштирилган)*



*4.18-расм. В мегаструктурага мансуб тошсимон лёсларнинг
гил заррачалари электрон-микросконик сурати (22000 марта
китталаштирилган)*

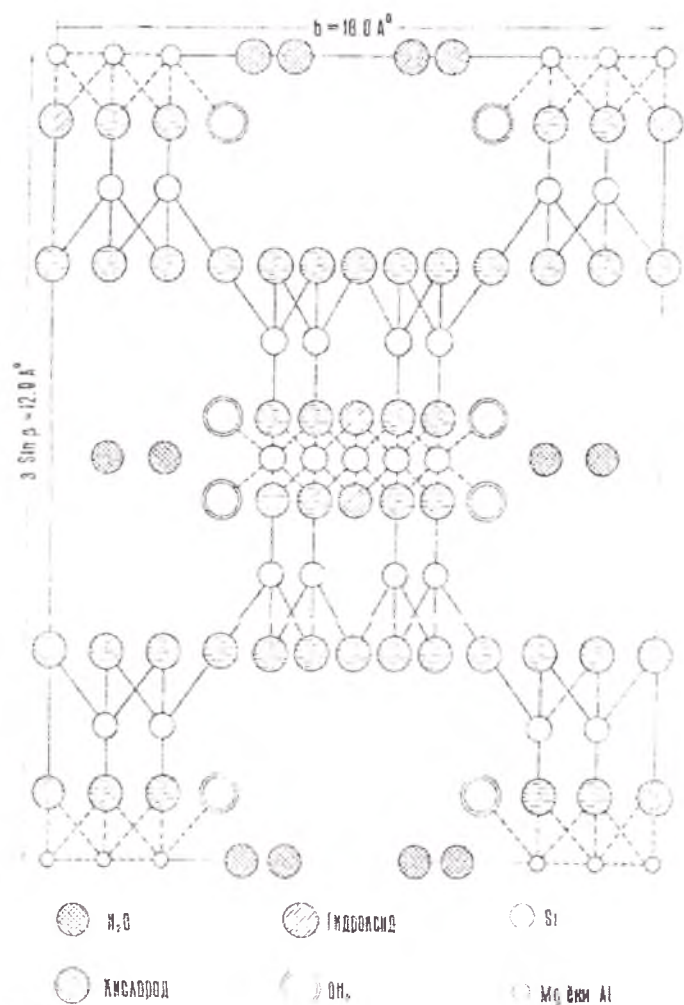
Тошсимон лёссларнинг микротузилиши рентген-микроскоплари ёрдамида 500 маротаба катта қилиб олинган суратларда ўрганилди.

Бу микроскопларда олинган суратларни ўрганишда гил заррачалар билан чақик тоғ жинслари бўлаклари орасидаги муносабат, структура элементларнинг ётиш йўналишига, элементларни бир-бири билан боғланишига ва умуман структура зичлигига эътибор берилди.

В.И.Осинов турли ёшдаги, турли даражада литификацияланган гил заррачали тоғ жинсларининг микроструктураларини ўрганиб, қуйидаги уларнинг бешта. ячейкали, скелетли, матрицали, турбулентли, ламинар турларини ажратди.

Тошсимон лёссларнинг микроструктурасини ўрганиш асосида уларни турбулентли микроструктурага мансублиги аниқланди, чунки гил минераллари агрегатлари бир-бири билан базис-базис, базис-қирра шаклида бирикиб, қотиб қолган турбулент анизометрик шаклни ҳосил қилиб, бир текисда тақсимланган.

Тошсимон лёссларнинг турбулентли микроструктурасининг ҳосил бўлиши бирламчи матрицали структурага эга бўлган лёсс тоғ жинслари литогенези билан боғлиқ, бунга микроструктуранинг мукамаллиги далил бўлади. Энг мукамал турбулент микроструктура билан В мегаструктура тошсимон лёсслари, матрицали микроструктура билан А мегаструктура тошсимон лёсслари (4.13,4.14-расмлар) тавсифланади. Б мегаструктура тошсимон лёсслари эса А ва В мегаструктура тошсимон лёсслари учун хос бўлган микроструктурани ўтиш шаклларига мослиги билан тавсифланади (4.15- расм).



4.19- расм. Палыгорскит минерали структурасининг схематик тасвири (Бредли буйича)

10000 марта катталаштирилган тошсимон лёсс намуналарида ўлчами 2-4 мкм га тенг бўлган думалоқ шаклдаги заррачалар кузатилиб, уларни ўргимчак тўри каби палыгорскит минераллари ўраб туради (4.20, 4.21, 4.22- расмлар).



4.20- расм. А мегаструктурага мансуб тошсимон лёсснинг 10000 марта катталаштирилган микросурати.

Микросуратларни солиштириш натижасида палыгорскит минералининг миқдори дислокацияланганликл даражасига қараб ошиб боради, яъни А мегаструктурадан В мегаструктурага қараб гетвакликлар миқдори ва уларнинг ўлчамлари

дислокацияланганлилик даражасини ошиши билан кичрайиб, ҳам камайиб боради.

Микроговакликларни тақсимланиш чизмасига (4.23-расм) мувофиқ А мегаструктурага мансуб тошсимон лёсслардаги кўпчилик ғовакликлар 2,8-10,6 мкм катталиқ оралиғида, Б микроструктура тошсимон лёссларида эса 1,4-5,0 мкм, В микроструктура тошсимон лёссларида эса 0,8-2,2 мкм оралиғида кузатилади.

Тошсимон лёссларнинг текстураси йўналганлиги даражаси дислокацияланиш даражаси ошиши билан ошиб боради. А мегаструктура тошсимон лёсслари анизометриклик коэффициенти 0,045-0,05га, Б мегаструктураники 0,05-0,06 га, В мегаструктураники эса 0,06 дан катта.

Микроговакликларнинг тақсимланиш чизмасига (4.23-расм) мувофиқ А мегаструктурага мансуб тошсимон лёсслардаги кўпчилик ғовакликлар 2,8-10,6 мкм катталиқ оралиғида, Б микроструктура тошсимон лёссларида эса 1,4-5,0 мкм, В микроструктура тошсимон лёссларида эса 0,8-2,2 мкм оралиғида кузатилади.

Тошсимон лёссларнинг текстураси йўналганлиги даражаси дислокацияланиш даражаси ошиши билан ошиб боради. А мегаструктура тошсимон лёсслари анизометриклик коэффициенти 0,045-0,05га, Б мегаструктураники 0,05-0,06га тенг бўлиб, В мегаструктураники эса 0,06 дан катта.



*4.21-расм. Б мегаструктурага мансуб тошсимон лёсларнинг
10000 марта катталаштирилган микросурати*



4.22-расм. В микроструктурага мансуб тошсимон
лёссларнинг 10000 марта катталаштирилган микросурати.



4.23- расм. Тошсимон лёсс намуналарида микроговакликларни тақсирлангани эгри чизиқлари
 1. А мегаструктура; 2. Б мегаструктура; 3, 4. В мегаструктура

Анизометриклик кўрсаткичи 0,25-0,6 ва ундан катта бўлиб, дислокацияланганлилик ошиши билан у ҳам ошиб боради.

Шундай қилиб, ўтказилган илмий тадқиқотлар асосида шуви таъкидлан мумкинки, тошсимон лёсслар структура-текстураси уларнинг ётиш шароитига қараб ўзаро фарқланади.

V БОБ

Эпигенез босқичида тошсимон лёсслар инженер-геологик хусусиятларининг ҳосил бўлиши

Тошсимон лёсслар инженер-геологик хусусиятларининг юзага келиши инженерлик геологияси фанининг энг кам ўрганилган масалаларидан биридир.

Нашр этилган адабиётларда бу масалага онд катор фикрлар баён этилган. Булар ичида катта эътиборга лойик фикрлар Ғ.А.Мавлянов, М.З.Назаров, Н.И.Кригер, И.М.Горьковаларга тегишли.

Ғ.А.Мавлянов (1958) фикрича, лёсс ва лёссимон тоғ жинсларининг моддий таркиби узоқ вақт давомида маълум шароитда узоқ ривожланиш йўли, яъни оддий лёсс-тошсимон ва лёсс-алевролитга айланиш йўлини босиб ўтади. Ғ.А. Мавлянов ўз ишларида бу йўл кандай омиллар таъсирида кечиши ҳақида маълумот бермайди.

Ғ.А.Мавлянов фикрини М.З.Назаров (1968) ривожлантириб, лёсс ҳамда лёссимон тоғ жинслари ер ости сувлари саҳидан пастда, юкорида тарқалган тоғ жинслари қатламларининг гравитацион огирлиги таъсирида зичланиши ва кальций, магний тузлари билан цементланиши натижасида ҳосил бўлади, деган гипотезани баён этади.

Н.И. Кригер (1965) тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятлари юзага келишида неотектоника муҳим омил эканлигини эътироф этади.

И.М.Горькова (1966) тошсимон лёссларнинг минералогик таркибини, мустаҳкамлиги ва деформацион хусусиятларини ўрганиб, уларнинг ҳосил бўлиши асосан гил минералларининг ўзгариши, натижада палыгорскит минералининг ҳосил бўлиши билан тушунтиради. Тоғ жинсларида гил минералларидан палыгорскит ва монтмориллонит минералларининг бўлиши нисбатан мустаҳкам бўлган тўрсимон структурани юзага келтиради.

Палыгорскит минерали ҳақида М.З.Закиров (1970,1983), Г.В.Карпова (1972), Рольф-Гримм (1967), И.П.Перельман (1959) ва бошқаларнинг илмий ишларида маълумот берилади.

М.З.Закировнинг илмий тадқиқот ишлари палыгорскит минерали тўғрисида қатор илмий фикрларни баён этиш имконини берди. Электрон-микраскоп, рентгенометрик, термик усуллар ҳамда тўлиқ кимёвий анализлар ёрдамида палыгорскит

минерали физик хусусиятларининг ўрганилиши катта аҳамиятга эга.

Юқорида келтирилган ишларнинг қисқача таҳлили асосида тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши - лёсс тоғ жинсларининг эпигенетик жараёнлар таъсирида ўзгариши натижаси, деган илмий фикрни таъкидлаш мумкин.

Лёсс тоғ жинслари генезиси бўйича кўпдан-кўп илмий ишлар нашр этилган, шунинг учун бирламчи лёсс тоғ жинслари седиментацияси ва диогенези тўғрисида тўхталмасак ҳам бўлади. Бизни кизиқтираётган асосий мавзу, яъни оддий лёсс тоғ жинсининг эпигенез босқичидаги эволюциясидир.

Ҳозирги пайтда илмий адабиётларда “эпигенез” тушунчаси бўйича турли фикрлар мавжуд.

Л.Б.Рухин (1969) фикрига қўшилиб, эпигенез (катогенез) чўкинди тоғ жинси ҳаётидаги босқич, яъни диогенез жараёнидан кейин бошланиб метагенез (чўкинди қатламининг ер юзасига ёки ер юзасига яқин жойлашиши) ва нурашигача кузатиладиган жараён эканлигини эътироф этиш мумкин.

Эпигенез жараёнида тоғ жинсига асосий таъсир этувчи омилларга иклим, ер ости сувларининг оксидланиш-қайтарилиш ва унинг бошқа хусусиятлари, шунингдек босим киради.

Бу омиллар ичида ер ости сувлари ер қаърида кечадиган геологик жараёнларга энг кучли таъсир этади. Бу ҳақда В.И.Вернадский қуйидаги фикрни билдиради: “Сувнинг геологик тақдирини, гидрокимёвий таъсирини билмай туриб, биз диогенез, литогенез, катогенез билан боғлиқ бўлган кўп жараёнларни била олмаймиз”.

Ер ости сувлари ва ғовақликдаги эритмалар тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлишида муҳим омил ҳисобланади, чунки сувнинг кимёвий таркибига қараб оксидланиш-қайтарилиш потенциалли (eH) ва водород кўрсаткичи (pH) юзага келади.

Тошсимон лёссларнинг таркиби, тарқалиш қонуниятлари шунингдек табиий-тарихий, физик-кимёвий шароитини чуқур

таҳлил қилиш асосида уларнинг ҳосил бўлишидаги эпигенетик жараёнлар ҳақида қуйидаги фикрга келинди:

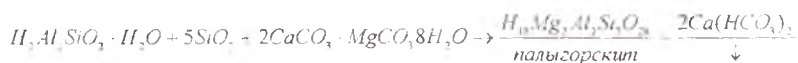
Тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлишида, уларнинг инженер-геологик хусусиятларининг юзага келишида иқлим, ер ости сувлари, босим ва уларнинг биргаликдаги таъсири ва уларни таъсир этиш даври давомийлиги муҳим омилдир.

Г.Ф.Тетюхин ва бошқаларнинг берган маълумотларига (1976) караганда, қуйи тўртламчи даврда Ўрта Осиёда арид иқлим шароити мавжуд бўлиб, бу даврда аллювиал-пролювиал, пролювиал, эол ётқизиклари кенг миқёсда ётқизилган. Ўрта тўртламчи даврга келиб (Костенко, 1956; Чедия 1971; Тетюхин, 1970; М.Ф.Ачилов, 1979) нисбатан мўътадил, нам иқлим ҳукмронлик қилган, бу ўз навбатида катта қалинликдаги лёсс қатламлари ётқизилишига шароит яратган. Бу даврда ер ости сувлари йиғилишига ҳам яхши шароит мавжуд бўлган. Нам, мўътадил иқлим шароитида вақт-вақти билан ҳаво ҳароратининг совиб туриши атмосферада CO , CO_2 газлари миқдорининг кўпайишини таъминлайди. Ёққан ёмғир шу газларни ўзи билан ер юзасига олиб тушади. Сув ерга инфильтрацияланиши билан бирга йўл-йўлакай кальций ва магнийнинг карбонат тузларини эритади, эритма эса кальций ва магний гидрокарбонатли таркибга ўтади, чунки сувда эркин CO_2 гази мавжуд бўлиши карбонат тузлари сувда эриши жараёнини жадаллаштиради.

Сув кальций ва магний карбонат тузлари билан бойиганлиги эса муҳитнинг ишқорлик хусусиятини ҳосил қилади.

Кальций ва магнийнинг карбонат тузларига бойиган эритманинг нисбатан юқори ҳароратли қатламларга тушиши ва катта босим таъсир этиши алюмосиликатларнинг магнезиал силикатларга ўтиши жараёнини кўзғатади. Алюмосиликатлар ишқорий муҳитда катта ҳаракатланувчанликка эга бўлади. (Перельман, 1959). Алюмосиликатлар ҳамда кальций ва магний гидрокарбонатларининг бир-бирига таъсири натижасида

пальгорскит минерали ҳосил бўлади, яъни А.И.Перельман кайд этган кимёвий жараён кузатилади.



Демак, гил заррачалар минералогик таркибининг ўзгариши ва пальгорскит минералининг ҳосил бўлиши билан бирга қўшимча карбонат цементи ҳосил бўлади.

Юқорида кайд этилган кимёвий жараён факат юқори босим остида кузатилиши мумкин (Карпова, 1974). Қирқим бўйича юқорида тарқалган тоғ жинси қатламларининг гравитацион оғирлиги таъсирида юзага келадиган босим бу ерда жуда кичиклик қилади (Адилов, 1983).

Л.Б.Рухиннинг (1969) фикрича, тошсимон лёсс каби тоғ жинсларининг ҳосил бўлиши 800 атмосферадан катта босим таъсир этган шароитда кузатилиши мумкин, юқори қатламларнинг босими эса жуда кичик бўлиб, у бундай даражада юқори литификациялашган тоғ жинсини ҳосил қила олмайди.

Бизнинг ўтказган тадқиқотларимиз натижаси И.М.Горькова фикрини тасдиқлайди, яъни тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлиши асосан монтмориллонит минералининг пальгорскит минералига ўтиши билан боғлиқ.

Шундай қилиб, тошсимон лёссларнинг тарқалиш қонуниятлари, стии шароити, таркиби, ҳолати ва хусусиятларини таҳлил қилиш асосида ностгенетик жараёнларнинг кечини ҳақидаги баъзи хулосаларни баён этиш мумкин.

Қўйи тўртламчи даврда ҳосил бўлган пролювиал, эол, аллювиал-пролювиал тоғ жинслари маълум шароитда тошсимон лёсс кўринишини олини мумкин. Маълум шароит деганда биз маълум иқлим ва неотектоник шароитни тушунамиз.

Тошсимон лёсслар тарқалган ҳудудларда, қўйи тўртламчи даврда арид иқлим шароити кузатилган, ўрта

тўртламчи даврга келиб иқлим шароити ўзгарган, ёмғиргарчиликлар миқдори ошган ва бунинг натижасида ер ости сувларининг сатҳи кўтарилган.

Иқлим шароитининг ўзгариши, янги тектоник босқичнинг бошланиши, тектоник ҳаракатларнинг шиддат билан ривожланиши ўз навбатида ўрта тўртламчи даврда пролювиал, аллювиал-пролювиал ётқизиклар ётқизилишига шароит туғдирди. CO_2 билан бойиган ёмғир-сочин сувлари ер қаърига инфильтрацияланиб кальций ва магнийнинг карбонат тузларини эритиб ер қаърининг пастки қатламларига олиб тушади. Пастки қатламларда ҳароратнинг нисбатан юқорилиги сабабли эритма алюмосиликатлар билан кимёвий жараёнга киришиб, палыгорскит минерали ва қўшимча карбонат цементни ҳосил қилади.

Монтмориллонит минералининг палыгорскитга ўтиши (Карпова, 1974) жадаллилиги неотектоник ҳаракат тафсилотида, яъни ҳосил бўлаётган босим миқдорида боғлиқдир.

Тошсимон лёссларнинг тарқалиш қонуниятини ҳамда палыгорскит минералининг миқдорини таҳлил қилиш натижасида унинг энг кўп миқдори Уяли райони ва Иляк дарёси водийсида кенг тарқалган бўлиб, бу майдонларда тангенциал кучлар таъсирида тошсимон лёсслар бурма ҳосил қилиб ётади.

Палыгорскит минералининг энг кам миқдори горизонтал шароитда ётувчи Ҳисор тоғ тизмасининг жанубий ён бағирларида, Тошкентолди ҳудудида, Самарқанд районида тарқалган тошсимон лёссларда кузатилади. Бу майдонларда асосан регионал кўтарилиш рўй берган, тоғ жинсига фақат вертикал кучлар таъсир қилган. Маълум қияликда ётувчи тошсимон лёссларда (Боботоғ тоғ тизмасининг шимоли-ғарбий ён бағрида, Жанубий Тожикистон дисперсиясида) палыгорскит минерали бурмаланган тошсимон лёссларга қараганда кам, горизонтал ётувчисига қараганда эса кўпроқ учрайди.

Палыгорскит ўз табиатида мувофиқ нисбатан катта структуравий элементларнинг юзасини ўргимчак тўридек

коплаб каогуляцион-цементацион структуравий боғланишни ҳосил қилади. Цемент сифатида палыгорскит минералидан ташкари кальций ва магний тузлари хизмат қилади. Натижада турбулент микроструктура ҳосил бўлади (В.И.Осипов 1979 таснифига мувофик).

Кейинги юқори ва ҳозирги тўртламчи даврдаги неотектоник кучлар эса тошсимон лёссларнинг янада зичланишига сабаб бўлган.

Шундай қилиб, М.З.Назаров (1968) фикридан фарқли ўлароқ, тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлишида нафақат иқлим шароити, сув таъсири, карбонатларнинг мавжудлиги ва юқорида тарқалган тоғ жинсларининг гравитацион босими таъсир этибгина колмай, балки неотектоник ҳаракатлар натижасида юзага келадиган босим ва унинг тангенциал ташкил этувчисининг таъсири бўлиши шарт.

VI БОБ

Тошсимон лёссларнинг ётиши ва инженер-геологик хоссалари асосида турларга бўлиниши

Илмий адабиётлардаги тошсимон лёсслар ҳақидаги маълумотларни таҳлил қилиш асосида (Кригер, 1965; Назаров, 1968; Горькова, 1969) тадқиқотчилар бу тоғ жинси зичланган лёсс тоғ жинслари гуруҳига киради, деган хулосага келдилар.

Инженерлик геологияси амалиётида “турларга ажратиш” тушунчаси турли мақсадларда ишлатилади.

Е.М.Сергеев (1978) ҳудудларнинг инженер-геологик турлари деганда олдиндан аниқланган инженер-геологик шароитни белгиловчи умумий хусусиятларга қараб, уларни қисмларга бўлишни тушунади. Ҳудудларни бундай ўрганиш, турлаш деб аталади.

Ҳудудларни типологик инженер-геологик районлаштириш асослари В.Т.Трофимов ва бошқалар(1977).

Г.А.Голодковская ва бошқалар(1978), С.Б.Ершова ва бошқалар(1976), В.Д.Ломтадзе (1977)лар томонидан ишлаб чиқилиб, улар тур деганда, маълум турдаги мукамал инженер-геологик ҳисоблашлар мақсадида геологик шароитларни тизимлашни (системалаш) тушунадилар.

Г.К.Бондарик (1971) тоғ жинсларининг инженер-геологик шароитини асосий ўзгарувчанлик йўналишлари бўйича ўрганишни таҳлил қилиш асосида бир сифатли инженер-геологик шароитга эга бўлган ҳудудларни ажратишда турланиш тушунчасини ишлатади.

С.М. Қосимов ва К.Ш.Нурмухамедов (1980) ҳудудларни инженер-геологик нуқтан назардан турларга бўлишда лёсс тоғ жинслари тарқалишини асос қилиб олганлар ва ундан майдонларни микросейсмик районлаштириш мақсадида фойдаланганлар.

Г.Л.Кофф, Х.Л.Рахматуллаев, В.Ф.Котлов (1980) лёсс тоғ жинсларни структуравий-текстуравий белгиларга қараб турларга бўлишни таклиф этадилар.

Шундай қилиб, турларга бўлиш деганда маълум белгилар асосида ҳудудни бўлақларга ажратиш, геологик қирқимларни инженер-геологик изланишдаги ҳисоблаш ишларини бажариш учун тоғ жинсларини таркиби ва хусусиятларига қараб ажратиш, тоғ жинсларни инженер-геологик кўрсаткичларига қараб гуруҳларга бўлиш тушунилади.

Муаллиф тошсимон лёссларни уларнинг ётиш шароити ҳамда инженер-геологик хусусиятларига қараб турларга бўлишни таклиф этади.

Тошсимон лёсслар юқорида қайд этилгандек, ётиш шароитига қараб учта гуруҳга, яъни мегаструктурага бўлинади:

1. А мегаструктура горизонтал ёки горизонталга яқин ётувчи тошсимон лёсслар (ётиш қиялиги $0^{\circ} - 15^{\circ}$)

2. Б мегаструктураси маълум қияликда ётувчи тошсимон лёсслар (ётиш қиялиги $15^{\circ} - 35^{\circ}$)

3. В мегаструктураси бурмаланган тошсимон лёсслар (бурма канотлари ётиш қиялиги $35^{\circ} - 50^{\circ}$)

Тошсимон лёсслар неоген даври кумтошлари ва гиллари ёки қуйи тўртламчи давр конгломератлари устида ётади, уларнинг қалинлиги турлича бўлиб, бир неча 10 м дан то 100 м ва ундан қалин бўлиши мумкин.

Ҳар бир ажратилган тошсимон лёсслар гуруҳи ётиш шароити ҳамда инженер-геологик кўрсаткичлари билан бир-биридан фарқ қилади.

Ажратилган тошсимон лёсслар, геологик жисмлар орасида чегара ўтказиш мақсадида инженер-геологик кўрсаткичлар мажмуаси, уларни тарқалиш қонуниятига қараб “дискриминатор функцияси таҳлили” услуби қўлланган ҳолда бажарилади.

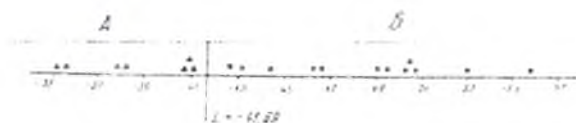
Бу усул инженерлик геологиясининг турли масалаларини ҳал қилиш мақсадида Г.К.Бондарик (1971), М.Ф.Ачилов (1979), А.Рашидов (1979), К.И.Нурмухамедов (1982) ва бошқалар томонидан қўлланилган. Хусусан лёсс тоғ жинсларининг стратиграфо-генетик типларини ажратишда бу усул яхши самара беради.

Дискриминатор таҳлил учун тошсимон лёссларнинг катор хусусиятларидан, яъни: гранулометрик таркиб; қовушқоқлик сон (I); ғоваклик (n); грунт скелети зичлиги ($\gamma_{ск}$); карбонатлилик; структуравий боғланиш тафсилоти кўрсаткичидан фойдаланилади.

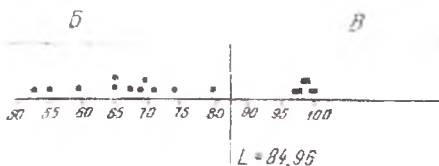
Дискриминатор Г.К.Бондарик ва бошқалар (1971) таклиф этган усул бўйича ҳисобланди (6.1-жадвал).

Дискриминатор функцияси таҳлили, дискриминатор катталиги бўйича кўп ўлчамли инженер-геологик кўрсаткичлар мажмуаси бўйича турли мегаструктураларга ҳос тошсимон лёсслар бир-биридан аниқ ажаралади. Ажратилган мегаструктураларни чегаралаш мақсадида “чегаравий қиймат” аниқланиб, нуқтали диаграмма тузилди (6.1-расм).

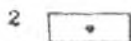
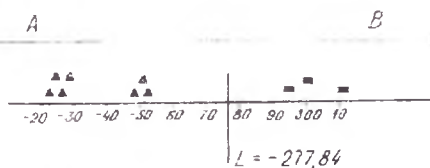
а)



б)



в)



6.1- расм. Тошсимон лёсслар дискриминатори қийматининг тақсимланиши

а) А, Б мегаструктуралари; б) Б, В мегаструктуралари; в) А-В- мегаструктуралари; 1.2.3.- мос равишда А,Б,В, мегаструктура тошсимон лёслари дискриминатори қиймати.

Тошсимон лёслар турларининг ҳар бир кўрсаткичи бўйича фарқлиқлик коэффициенти
 Δ ва дискриминатор Z_o микдори.

Мегаструктура турлари	Гранулометрик таркиб			I_p	n	γ_{sk}	W_p / W_l	Карбонат лиқлик	Z_o	Муҳимлик мезони $\Gamma_{0.95}^2$
	Қум	Чанг	Гил							
Мегаструктура А-Б	0,0047	1,056	0,16	0,114	4,25	4,89	1,30	2,32	5,82	2,75
Мегаструктура Б-В	0,422	1,008	2,61	2,292	27,84	24,69	9,08	32,66	38,1	2,67
Мегаструктура А-В	1,48	1,18	4,89	0,913	10,35	10,20	0,27	8,14	12,7	2,41

Тошсимон лёсс тоғ жинслари гуруҳи асосан говаклик, грунт скелети зичлиги ҳамда карбонатлилик бўйича бири-биридан аниқ ажралади, қолган кўрсаткичлар бўйича ажралиш деярли аниқ эмас (Адилов, 1980).

Демак, ажратилган мегаструктура тошсимон лёсслар бири-биридан асосан эпигенетик кўрсаткичлари билан фарқланади.

В.Д. Ломтадзе (1984) таснифига мувофиқ ҳамма тошсимон лёсслар ўртача даражада литификациялашган тоғ жинслари гуруҳига киради. Бундан кейинги тошсимон лёссларнинг литификациялашганлик даражаси бўйича турларга ажратиш шу гуруҳ ичида олиб борилади.

Баъзи генетик белгилари бўйича (гранулометриқ таркиб, қовушқоқлик сони) тошсимон лёсслар оддий лёссларга жуда ўхшаб кетади.

Юқорида қайд этилганидек (III бобнинг 3.1; 3.2. 3.3; 3.4 бўлимларига қаралсин) тошсимон лёссларнинг эпигенетик жараёнлар натижасида ҳосил бўлган белгиларига мустаҳкамлик даражасининг ошиши ва деформацияланувчанлигининг камайиши киради. Энг катта деформация модули миқдори В мегаструктурага мансуб тоғ жинсларида кузатилиб, улар нисбатан юқори мустаҳкамлик кўрсаткичлари билан тавсифланади. Фильтрацион хусусиятни олиб қарасак, у анча мураккаб бўлиб, ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики, тоғ жинси сув ўтказувчанлиги фақат унинг литификацияланганлигига боғлиқ бўлмай (умуман юқори литификацияланган тоғ жинси сув ўтказувчанлиги кичик), балки тоғ жинсидаги гил заррачалар миқдorigа ҳам боғлиқ бўлади.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида тошсимон лёсслар бириинчи марта инженер-геологик турларга ажратилади (6.2-жадвал).

Тошсмон лёссларнинг инженер-геологик турлари.

Metасpытpа	Литологик хусусият	Инженер-геологик хусусиятларнинг статистик кўрсаткичлари										Дифференцияция	Тарқалган
		Гравиметрик тарзоб			Қорбон	Силоринч	Горак	Қовш	Структур				
		Қуи	Чанг	Гисл									
А				$22,3 \pm 2,4$ 15,0	$61,3 \pm 1,7$ 3,0	$17,1 \pm 2$ 1,2	$30,7 \pm 2$ 6,0	$1,64 \pm 0,06$ 4,0	$39,9 \pm 1,6$ 4,0	$11,6 \pm 1,7$ 14,0	$0,71 \pm 0,03$ 30	Ўрта дан паст	Хисор тоғ липаси жазубой экологон Тошсмон ва Салқанда райони
Б				$10,9 \pm 2,7$ 24,0	$71,8 \pm 2,35$ 4,5	$20,5 \pm 2,2$ 20,0	$29,3 \pm 1,2$ 6,0	$1,76 \pm 0,04$ 2,1	$34,9 \pm 1,2$ 5,3	$9,7 \pm 1$ 19,0	$0,74 \pm 0,03$ 3,8	Ўрта	Фарғона кортин Боботолан шамгаб этил
В				$2,9 \pm 0,15$ 5,0	$89,0 \pm 3$ 3,3	$7,5 \pm 1,5$ 21,0	$42,7 \pm 5$ 11,0	$1,89 \pm 0,1$ 6,4	$31,5 \pm 4,1$ 15,0	$8,6 \pm 1,1$ 13,0	$0,74 \pm 0,03$ 3,8	Нисба тан кучи	Уштарайон Галжасой

I. геологик белгилар

	-	ўрта ва ҳозирги тўртламчи давр
	-	қуйи тўртламчи давр
	-	неоген

II. Литологик белгилар

	-	лёсс ва лёссимон тоғ жинслари
	-	галечник ва гравий, қум тўлдирувчи билан
	-	конгломерат
	-	тошсимон лёсс
	-	қумтош

III. Баъзи белгилар

	-	геологик чегаралар
	-	литологик чегаралар
$\frac{\sum x_i}{n} \pm 6$	-	суратда: ўртача арифметик қиймат; адресик оғиш; махражда: вариация коэффициент

Умумий ўрта даражада литификациялашган тоғ жинслари (Ломтадзе, 1984) гуруҳи ичида В мегаструктура тоғ жинслари нисбатан кучли литификацияланган ҳисобланади.

Ҳамма ажратилган тошсимон лёслар турлари инженер-геологик кўрсаткичлар мажмуаси билан бир- биридан фарк қилади.

Ажратилган тошсимон лёслар турларининг фарқи литогенез ва эпигенез жараёнида юзага келган инженер-геологик кўрсаткичларда яққол намоён бўлади.

Шундай қилиб, ишлаб чиқилган тошсимон лёссларни уларнинг ётиш шароитига қараб инженер-геологик саткичларни башорат қилишга имкон беради, бу эса ўзатида қурилиш лойиҳаларини инженер-геологик шароитини янада яхшироқ мақсадида ўтказиладиган илмий-тадқиқот ишларини олиб бериш муддати ва ҳажмини қисқартиришга имкон беради.

Хулоса ва таклифлар

Тошсимон лёссларнинг турли геологик ва физик-механик шароитларда тарқалишини, таркиби, структура ва турасини, уларнинг инженер-геологик хусусиятларини янада яхшироқ ўрганиш қатор илмий, услубий ҳамда амалий аҳамиятга эга бўлган натижаларни берди.

Бу ўрганилган тошсимон лёсслар турли ҳудудларда янада яхшироқ тарқалиш, кумтош, гил ва конгломерат (қуйи бирламчи давр) устида тарқалиб, яхши цементланмаган шағаллар билан бирга ёки нисбатан ёш бўлган лёсс тоғ жинслари билан айланиб ўтган. Тошсимон лёссларнинг қалинлиги 100м гача ва янада катта. Тошсимон лёссларга айланиб ўтган бирламчи лёсс тоғ жинслари пролювиал, аллювиал-пролювиал ва эол генезисига эга. Тошсимон лёсслар қуйи тўртламчи, неоген- қуйи тўртламчи даврада ҳосил бўлган.

Тошсимон лёсслар турли неотектоник кучлар таъсирида янада кучайиб кетган дислокацияланган.

Дислокацияланганлилик даражасига қараб, қуйидаги структуралар турлари ажратилди.

А мегаструктура — горизонтал ёки горизонталга яқин бўлган тоғ жинслари (ётиш қиялиги $0-15^{\circ}$)

Б мегаструктура — маълум қияликда ётувчи тоғ жинслари (ётиш қиялиги $15-35^{\circ}$)

В мегаструктура — бурмаланган тоғ жинслари (бурмаланганлигининг ётиш қиялиги $11^{\circ}-50^{\circ}$)

Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик саткичларини геолого-математик таҳлил қилиш, уларни

структура-текстурасини ўрганиш қуйидаги ҳулосага келишга ва таклифлар ишлаб чиқишга имкон берди:

1. Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусияти уларнинг таркибига, структураси ва текстурасига боғлиқ.

2. Тошсимон лёсслар турларининг ўзаро фаркланишига асосий сабаб эпигенез даврида унинг баъзи хусусиятлари, жумладан таркиби ва тузилиши ўзгаришидир. Бирламчи тоғ жинсининг генетик хусусиятлари литогенез даврида жуда кам ўзгаришга учрайди.

3. Тошсимон лёсслар лёсс тоғ жинсларининг қадимий аналоглари бўлиб, улар тўртламчи даврда, маълум геологик-тектоник ва физик-географик шароитда ўз хусусиятларини ўзгартиришидан ҳосил бўлган.

4. Тошсимон лёссларнинг ҳосил бўлишидаги асосий омил ҳудудларда кузатилган ўрта тўртламчи даврдаги турли даражада намён бўлган неотектоник жараёнлар ҳисобланиб, ўзига ҳос шароитда, эпигенетик жараёнлар таъсирида монтмориллонит минерали палыгорскит минералига айланган, қўшимча карбонат цемент юзага келган. Палыгорскит минерали нисбатан йирик заррачалар юзасини ўргимчак тўри каби қоплаб, матрицали микроструктура ўрнида мустаҳкам турбулент микроструктурани ҳосил қилади.

5. Тоғ жинсининг турбулент микроструктураси мукамаллиги ва палыгорскит минерали миқдорини, тоғ жинси дислокацияланганлилик даражасининг ошиши билан ошиб боради.

6. Тошсимон лёссларнинг ажратилган мегаструктуралари структура ва текстуранинг барча ўрганиш масштабларида бири-биридан фарқ қилади.

Дислокацияланганлилик даражаси ошиши билан тоғ жинси ғовакликлари ўлчами кичраяди, умумий ғоваклиги камаяди.

А мегаструктурасидаги тошсимон лёссларнинг макроғовакликлари ўлчами 2,8 — 10,6 мкм, Б микроструктурадагиларники 1,4 — 5,0 мкм, В микроструктурадагиларники эса 0,8 — 2,2 мкм га тўғри келади.

7. Тошсимон лёссларнинг деформацияланиш ва сув ўтказиш қобилияти оддий лёсслардан тубдан фарқ қилади.

А мегаструктура лёссларининг бир ўқли босимга қаршилиги 2,5-4,62 МПа, гоҳида 5,6 МПа, В мегаструктураники эса 8,51 – 12,38 МПа, баъзан 20 МПа гача етади.

Зичланувчанлик коэффиценти мос равишда 0,02 – 0,009 1/МПа, 0,006 – 0,008 1/МПа, 0,002 – 0,003 1/МПа. А мегаструктура тошсимон лёссларининг сурилишга қаршилиги: боғланиш кучи $C=0,02-0,05$, ички ишқаланиш бурчаги $\varphi = 20 - 25^\circ$;

Б мегаструктураники $C=0,04-0,06$ МПа. $\varphi = 24 - 26^\circ$, В мегаструктураники эса $\varphi = 25 - 28^\circ$, $C=0,06-0,08$ МПа.

Тошсимон лёссларнинг умумий деформация модули:

А – мегаструктура – 8,57-18,7 МПа, сувга тўйинган ҳолатда 5,9-15 МПа.

Б – мегаструктура – 20,6-25 МПа, сувга тўйинган ҳолатда 15,6-21 МПа.

В – мегаструктура – 67,2 – 88,2 МПа, сувга тўйинган ҳолатда 57-56 МПа.

Демак В мегаструктура тошсимон лёсслар кам деформацияланадиган мустаҳкам тоғ жинсидир.

8. Тошсимон лёсслар амалда ўзидан сув ўтказмайди ёки жуда кам сув ўтказида.

Энг кам сув ўтказувчанлик Уяли райони, Иляк дарёси водийси тошсимон лёссларида кузатилади.

9. Тошсимон лёсслар юкори мустаҳкамликка, кам деформацияланувчанлик хусусиятига эга бўлганлиги сабабли улар ҳар қандай қурилиш учун яхши асос ва муҳит бўлиб хизмат қилади, чунки бу тоғ жинсларида сейсмик баллиқнинг ўзгариши “-1” га ўзгаради.

10. Математик статистика усули билан ҳисобланган статистик кўрсаткичлардан инженер-геологик ҳисоблаш ишларида умумлаштирилган кўрсаткичлар сифатида фойдаланиш мумкин.

11. Таклиф этилаётган тошсимон лёсслар турлари (5.1.-жадвал) тоғ жинсларининг ётиш шароити ва қатор енгил аниқланадиган физик кўрсаткичлар асосида тоғ жинсининг физик-механик хусусиятларини башорат қилиш, бу эса инженер-геологик қидирув ишлари ҳажми ҳамда сарфланадиган маблағларни қисқартириш имконини беради.

12. Мазкур илмий ишда танланган ўрганиш услуби мураккаб литогенез ва эпигенез жараёнларни ўрганишда қўл келиши мумкин.

1. Абелев Ю.М. Проект временной инструкции по проектированию и возведению промышленных и гражданских сооружений на лёссовидных грунтах.- М.: Строительная промышленность,1931, вып.7, С.35-41.

2. Абелев Ю.М., Абелев М.Ю. Основы проектирования и строительства на макропористых грунтах. - М.: Стройиздат, 1968.-432с.

3. Адилов А.А., Назаров М.З. Каменные лёссы г. Душанбе.-В кн.: Сб.материалов по итогам научно-исследовательских работ геологоразведочного факультета ТашПИ за 1973г. -Т., вып.112.ч.1. -Т.: ТашПИ С.78-89.

4. Адилов А.А., Назаров М.З. О каменном лёссе Ганджасая. -В кн.Сб научных трудов геологоразведочного факультета ТашПИ -Т.: ТашПИ,1975. вып.161, С.77-88

5. Адилов А.А., Назаров М.З., Иргашев Ю. Сравнения вещественного состава лёссовых пород с каменным лёссом и определение их влияния к пластичности методами математической статистики-Узбекский геологический журнал. - Т.: Фан.1975., №1, С 23-27.

6. Адилов А.А. Вещественный состав каменных лёссов (на примере долины р.Сурхандарьи).- В кн.: Материалы научно-технической конференции молодых ученых. -Т.: Ёш гвардия, 1976., С.23

7. Адилов А.А., Назаров М.З. Инженерно-геологические свойства каменных лёссов некоторых районов Южно-Таджикской депрессии.-В кн.: Особенности формирования физико-механических свойств лёссовых пород и гидрогеологических процессов Узбекистана.(Сб. научных трудов ТашПИ). -Т.: ТашПИ,1977.,вып.217, С.5-15.

8. Адилов А.А. Некоторые структурные особенности каменных лёссов.-В кн.: Физико-механические свойства четвертичных отложений и подземных вод некоторых районов Средней Азии. (Сб. научных трудов ТашПИ). -Т.: ТашПИ, 1979, вып.281, С.20-26.

9. Адилов А.А., Назаров М.З. О воднорастворимых солях каменных лёссов некоторых районов Южно-Таджикской депрессии. В кн.: Физико-механические свойства четвертичных отложений и подземных вод некоторых районов Средней Азии. (Сб. научных трудов ТашПИ). -Т.: ТашПИ, 1979а, вып.281, С.26-34.

10. Адилов А.А. Инженерно-геологические свойства каменных лёссов в зависимости от их условия залегания.- В кн.: Тезисы докладов Всесоюзного совещания в г. Самарканде. -Т.: Фан,1980. С.45-46.

11. Адилов А.А. О формировании инженерно-геологических свойств каменных лёссов.-В кн.: Инженерно-геологическая характеристика свойств различных групп пород. (Сб. научных трудов ТашПИ). -Т.: ТашПИ,1983, С.19-21.

12. Адилов А.А. О структурной связи каменных лёссов.- В кн.: Инженерно-геологическая характеристика свойств различных групп пород. В кн.: Сб. научных трудов ТашПИ. -Т.: ТашПИ,1983а, С.83-86

13. Адилов А.А. Рахматуллаев Х.Л. и др. Пространственное и временное распространение различных типов лёссовых пород. -В кн.: Лёссовые породы Узбекистана. -Т.: ГП НИМР, 2010, С.11-35.

14. Адилов А.А. Бегимкулов Д.К. Общий анализ факторов, формирующих типы выделенных мегаструктур каменных лёссов. (Сб. тезисов Республиканской научно-технической конференции). -Т.: ГП НИМР, 2011, С.191-193.

15.Адилов А.А. Рахматуллаев Х.Л. Микростроения и свойства каменных лёссов. (Тезисы Республиканской научно-технической конференции). -Т.: ГП НИМР, 2012, С.103-105.

16. Адилов А.А. Рахматуллаев Х.Л. Изменения инженерно-геологических условий г. Ташкента и перспективы дальнейшего градостроительства. (Тезисы Республиканской научно-технической конференции). -Т.: ГП НИМР,2012а. С.105-109

17. Арипов Э.Л., Закиров М.З., Ахмедов К.С. Монтмориллонит-гидрослюдистые глины Узбекистана. -Т.: Фан, 1976,136с.

18. Ачилов М.Ф. Исследования пространственной изменчивости показателей инженерно-геологических свойств четвертичных отложений долины Кафирниган в связи с ее комплексным освоением. Автореферат дисс. канд.геол.-мин. Наук.-Т.:АН УзССР, 1979. 22С.

19. Бабаев А.Г. и др. О дизъюнктивных дислокациях Западного Узбекистана. -В кн.: Вопросы геологии и нефтегазоносности Западного Узбекистана и Каракалпакии. - Т.:АН УзССР, 1962, С.37-41.

20. Бабаев А.Г. и др. Бухара-Хивинская нефтегазаносная область. -Т.: АН УзССР, 1963, С.23-26.

21. Борисов О.М. О поперечном глубинном разломе Тянь-Шаня, Узбекский геологический журнал, -Т.: АН УзССР, 1962, №2, С.29-33.

22. Белоусов В.В., Монюшко А.М. Геотектоника. -М.: МГУ, 1976.- 334с.

23. Берг Л.С. Дочетвертичные лёссы.-М.:Земледелие, 1948.

24. Беккер Я.Л., Павлов Г.В. Геологическое описание листа К-42-ХУ. -Д.:Фонды У.Г.С.М. Таджикской ССР,1964.

25. Бондарик Г.К. Основы теории изменчивости инженерно-геологических свойств пород.-М.: Недра, 1971.- 272 с.

26. Бондарик Г.К., Царева А.М., Пономарев В.В. Текстура и деформация глинистых пород.-М.: Недра, 1975.- 169 с.

27. Бондарик Г.К., Горальчук М.И., Сыроткина В.Г. Закономерности пространственной изменчивости лёссовых пород. -М.: Недра. 1976.- 240 с.

28. Васильковский Н.П. К возрастному расчленению четвертичных отложений Северо-Восточного Узбекистана.- Труды Ин-та геологии АН УзССР, Т.,1951, вып.6, С. 5-44.

29. Васильковский Н.П. К стратиграфии четвертичных отложений Восточного Узбекистана.-В кн.: Труды комиссии по

изучению четвертичного периода.-М.: АН СССР, 1957, т.13, С.93-100.

30. Гафуров В.Г. Инженерно-геологические условия района Северного Ташкентского канала.- В кн.: Труды Института геологии АН УзССР,-Т., 1949.вып 3.С. 86-93.

31. Гафуров В.Г. О химическом составе лёссовых пород Приташкентского района.-Т.: АН УзССР. 1953, №6. С.32-36.

32. Герасимов И.П., Марков К.К. Ледниковые периоды на территории СССР. -В кн.: Труды Института географии АН СССР,1969, вып.33, С. 462.

33. Герасимов И.П. Генетические типы почв на территории Китайской Народной Республики и их геоморфологическое распространение.- М.: АН СССР, 1956, 6с.

34. Гзовский М.В. Основные вопросы тектонофизики и тектоники Байджуноской антиклинорий -М.: АН СССР, 1963, ч. III-IV. С.518-541.

35. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. -М.: Наука, 1975, 536 с.

36. Гольдштейн М.И. Механические свойства грунтов.- М.: Стройиздат, 1979, 304 с.

37. Голодковская Г.А. гл.1.-В кн. Инженерная геология СССР, т.1.Русская платформа.-:М, МГУ, 1978. С.9-25.

38. Горькова И.М. Теоретические основы оценки осадочных пород в инженерно-геологических целях. -М.: Недра, 1966, 136 с.

39. Горькова И.М., Реутова Н.С., Душкина Н.А., Рябичева К.Н. Комплексная оценка инженерно-геологических свойств глинистых и лёссовых пород. -М.: Наука, 1969. -120 с. 93.

40. Гримм Рольф. Минералогия и практическое использование глин. -М.: Мир,1967, 512 с.

41. Далимов Т.Д. и др. Эволюционная геология. - Т.:УзМУ, 2005.

42. Джураев Н. Инженерно-геологическая основа сейсмического микрорайонирования территории, строительство гидротехнических сооружений (на примере строительства

Чартакского и Чадакского водохранилищ). Автореферат дисс.канд.геол.-мин.наук. - Т.: АН УзССР, 1975, 25с.

43. Душкина Н.А. Некоторые физико-механические свойства каменных лёссов. В кн.: Материалы научно-технической конференции.- М.: 1966, с.29-30.

44. Ершова С.Б. Анализ новейших движений при инженерно-геологическом районировании (на примере Западно-Сибирской платформы).-М.: МГУ, 1976, 142с.

45. Закиров М.З. Эоценовые глины Узбекистана. Автореф. дисс.доктора геол.-мин.наук.-Т.: АН УзССР. 1970, 46с.

46. Закиров М.З. Генетические особенности и палеогеографическое значение палыгорскита. -Т.: Фан. Узбекский геологический журнал. 1983, №2, С.56-60.

47. Золотарев Г.С. Инженерно-геологическое изучение обвалов и других гравитационных явлений в горных склонах. - М.: МГУ, 1969. 139 с.

48. Иргашев Ю. Инженерно-геологические характеристики четвертичных отложений северной части Каршинской степи в связи с ее ирригационным освоением. Автореф. канд. дисс. геол.-мин.наук.-Т.: АН УзССР, 1972, 25 с.

49. Исламов А.И. Инженерно-геологическая основа освоения территории Узбекистана.-Т.: Фан, 1979, 216 с.

50. Касымов С.М. Лёссовые породы Самаркандской впадины. -Т.: Фан, 1970.- 152с.

51. Карпова Г.В. Глинистые минералы и их эволюция в терригенных отложениях. -М.: Недра, 1972, 174 с.

52. Кадыров Э.В. Просадочность лёссовых пород долины р.Ахангаран. -Т.: Фан, 1976, 88 с.

53. Кадыров Э.В. Лёссоведение. -Т. ТашГТУ, 1996, 120 с.

54. Кофф Г.Л. и др. Электронно-микроскопическое изучение тонкой пористости грунтов. -М.: Разведка и охрана недр, 1975, вып.5.

55. Кофф Г.Л. Мощанский В.А. Структурные модели как способ изучения генезиса пород. -В кн.: Сборник трудов МИИТ, -М., 1975 . вып 3.

56. Кофф Г.Л. Морские глинистые грунты Кольского полуострова и строительство в них. - Мурманск, 1976.

57. Комаров И.С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях. -М.: Недра, 1972, 295с.

58. Коломенский Н.В. Инженерная геология. -М.: Недра, 1956, ч.1, 284с, ч.2, 321с.

59. Костенко Н.П. Лёссовидные породы горных стран юга Средней Азии.- В кн.: Новейший этап геологического развития территории Таджикистана. -Душанбе, Дониш, 1972, С.119-142.

60. Кононихин С.И. Об уплотненной лёссовидной породе из рудного Алтая.-В кн.: Материалы по инженерной геологии, вып.2. -М.: Металлург, 1953.

61. Кригер Н.И. Лёсс, его свойства и связь с географической средой. -М.: Наука, 1965, 296 с.

62. Кригер Н.И., Москалев М.Р. О каменных лёссах Средней Азии.-В кн. Материалы по инженерной геологии. -М.: Гипроцветмет, 1951, №1 С.61-66.

63. Ларионов А.К. Инженерно-геологическое изучение структуры рыхлых осадочных пород. -М.: Недра, 1963, 328 с.

64. Ларионов А.К. Методика исследования структуры грунтов.-М.: Недра, 1971, 200 с.

65. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология (Инженерная петрология). -Л.: Недра, 1977, 480 с.

66. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология (Инженерная петрология). -Л.: Недра, 1984, 511 с.

67. Лоскутов В.В., Ершова Л.Н., Колотов В.А., Лим В.В. О стратиграфии верхнемиocen-нижнечетвертичных отложений Таджикской депрессии. -Душанбе, Изв. АН Тадж.ССР отд. Физико-математ. и геолого- химических наук, 1971, вып.2 (40), С.91-101.

68. Мавлянов Г.А. Распространение генетических типов лёсса и лёссовидных пород Узбекистана и их просадочность. Кн.: Труды лаборатории Гидрогеологических проблем.-Т.: АН УзССР, 1949, С.203-215.

69. Мавлянов Г.А. Просадочные свойства различных типов лёссов и лёссовидных пород центральной и южной части Средней Азии. Фонды Института геологии АН УзССР, 1952.

70. Мавлянов Г.А. Физико-механические свойства и состав лёсса и лёссовидных пород Голодной степи. - В кн.: Труды Всесоюзного рабочего совещания АН УзССР, -Т., 1953, С.132-194.

71. Мавлянов Г.А., Карпов П.М. К вопросу о просадочности различных генетических типов лёссов и лёссовидных пород Голодной степи. В кн.: Материалы по производственным силам Узбекистана, -Т. 1957, С 132-146.

72. Мавлянов Г.А. Генетические типы лёссов и лёссовидных пород центральной и южной части Средней Азии и их инженерно-геологические свойства. -Т.: Фан, 1958, 612с.

73. Мавлянов Г.А., Шерматов М.Ш., Умаров Г.Х. Инженерно-сейсмологическое районирование Чарвакской котловины и прилегающих территорий. -Т.: Фан, 1982, 176с.

74. Мирзабоев Х.М. Инженерно-геологические условия центральной части Таджикской депрессии. Автореф. дисс. канд. геол.-мин.наук. -Т.: АН УзССР, 1969, 24 с.

75. Назаров М.З. Некоторые данные об инженерно-геологических свойствах каменных лёссов Приташкентского района. ДАН УзССР, -Т., 1963, вып. №9, С .44-47.

76. Назаров М.З., Касымов С.М. Вещественный состав и физико-механические свойства каменного лёсса канала Туя-тортар ДАН УзССР, -Т., 1963, вып. №9, С.38-42.

77. Назаров М.З. Каменные лёссы некоторых районов Узбекистана и его инженерно-геологические свойства. -Т.: Фан, 1968, 148с.

78. Назаров М.З. Каменные лёссы-естественные уплотненные грунты. - В кн.: Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии Средней Азии. -Т.: Фан, 1965, С.88-91.

79. Неструев С.С. Почвенно-географические очерки Чимкентского уезда. В кн.: Труды почвенно-ботанической экспедиции. -1908 . СПб-1910.

80. Николаев Н.И. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. -М.:Госгеолтехиздат, 1962, 392с.

81. Нурмухамедов К.Ш. Исследование пространственной изменчивости инженерно-геологических свойств лёссовых пород с целью прогноза сейсмической активности (на примере Чирчик-Ахангаранского бассейна). Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. -Т.: Институт сейсмологии АН УзССР, 1977, 25 с.

82. Огнев И.И., Зубков Е.И. Четвертичные отложения. -В кн.: Геология СССР. -М.: Госгеолтехиздат. 1956, Т XXV.

83. Осипов В.И. Природа прочности и деформационных свойств глинистых пород. -М.: МГУ, 1979, 235с.

84. Перельман И.П. Процессы миграции солей на равнинах Восточной Туркмении и Западного Узбекистана в неогене. -М.: АН СССР, 1959, 110с.

85. Пильгунова З.В. Методы математической статистики в установлении среднего значения сопротивления сдвигу глинистых пород.-В кн.: Труды лаборатории гидрогеологических проблем. -М.: АН СССР, 1971, том XIV.

86. Преображенский Н.А. К вопросу о происхождении Туркестанского лёсса. Серия Почвоведение, №1-2, 1914.

87. Пустильник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. -М.: Наука, 1968, 288с.

88. Рахматуллаев Х.Л., Котлов В.Ф., Кофф Г.Л. Структурно- тектонические показатели как средства типизации лёссовых пород. -В кн.: Тезисы докладов Всесоюзного совещания в г. Самарканде, 1980, -Т.: Фан, 1980, С.160-161.

89. Рахматуллаев Х.Л., Кофф Г.Л. Исследование связи просадочности лёссовых пород с их микроструктурой.- Узбекский геологический журнал, -Т., 1976, №1 С.20-23.

90. Рашидов Г.Р. Исследования изменчивости физико-механических свойств грунтов центральной части Каршинской степи в связи с ее освоением.-Т.: АН УзССР, 1979, Автореф. дисс. канд. геол.-мин наук, 21с.

91. Резвой Д.П. О некоторых молодых поднятиях Ферганы. - В кн.: Труды МГРИ, -М., 1954, вып.26, С.184-189.

92. Резвой Д.П. Глубинные разломы Южного Тянь-Шаня. -Львов, Львовский университет, 1973, 163с.

93. Робиндер П.А. Структурно-механические свойства глинистых пород и современное представление физико-механических коллоидов.-В кн.: Труды совещания по инженерно-геологическим свойствам горных пород и методам изучения. -М.: АН СССР, 1956, С.31-44.

94. Романовский В.И. Математическая статистика. -Т.: АН УзССР, 1961, 373 с.

95. Рухин Л.Б. Основы литологии. -Л.: Недра, 1969, 703 с.

96. Рыжков П.А., Гудков Ф.П. Применение математической статистики при разведке недр. -М.: Недра, 1966, 235 с.

97. Сергеев Е.М. и др. Грунтоведение. -М.: МГУ, 1983, 392 с.

98. Сергеев Е.М. Инженерная геология.-М.: МГУ, 1983, 384 с.

99. Сергеев Е.М. Методические пособия по инженерно-геологическому изучению горных пород. -М.: МГУ, 1969, т.1. 346 с, т.2, 371 с.

100. Севостьянов В.В. Микростроение и прочность каменных лёссов.- В кн.: Тезисы докладов Всесоюзного совещания в г. Самарканде, 1980, -Т.: Фан, 1980, С. 152-153.

101. Севостьянов В.В. О некоторых структурно-текстурных особенностях лёссовых пород Южного Таджикистана. – В кн.: Инженерные изыскания и строительство: Реф. сб. сер.И.-М.: ЦИНИС, 1976, вып. 7, С. 33-38.

102. Скворцов Ю.А. Элементы новейших тектонических движений Узбекистана.-Труды Среднеазиатского университета, 1949, вып. 12, 28 с.

103. Скворцов Ю.А. Методы геоморфологического анализа и картирования.- В кн.:Известия АН СССР, серия география и геоморфология. -М., 1941, IV-V, С. 501-522.

104. Скворцов Ю.А. О периодичности тектонических движений как основа для стратиграфии четвертичных отложений на примере Узбекистана. -В кн.: Материалы совещания по изучению четвертичного периода. -Л.: АН СССР, т.1.

105. Сквалецкий Е.А. Инженерно-геологические характеристики территории Таджикской ССР. В кн.: Гидрогеология СССР.- Л.: Недра, 1964, т.1.
106. Сквалецкий Е.А., Акулов Ю.А., Гатауллина Р.Г., Шадрин Г.А. Отчет о гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях Дангаринской впадины. - Душанбе.:Фонды УГМС. Таджикской ССР, 1962.
107. Стчсва-Михайлова А.И. Механизм тектонических процессов в обстановке инверсии горных пород. Автореферат дисс.канд.геол.-мин. наук. -М.: МГУ, 1969, 22 с.
108. Тетюхин Г.Ф. История формирования четвертичного покрова Узбекистана. Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук. -Т.: Институт Гидроингео, 1971, 40 с.
109. Тетюхин Г.Ф. Палеогеоморфология территории Узбекистана в четвертичном периоде. -Т.: Фан. 1976, 72 с.
110. Толстихин Л.И. Послетретичные отложения Приташкентского района.-В кн.: Материалы по геологии Средней Азии, Среднеазиатский индустриальный инситут. -Т., 1939, вып.3, С. 62-69.
111. Трофимов В.Т. Закономерности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий Западно-Сибирской плиты. -М.: МГУ, 1977, 278 с.
112. Трофимов И.И. Континентальный литогенез в пустынях.-В кн.: Материалы по четвертичному периоду СССР. - М., 1950, вып.2.
113. Федорович Б.А. Геоморфология Унгуза. -В кн.: Труды природных ресурсов. Серия Туркмения, вып. 8.-М.: АН СССР, 1934, сб.IV, С. 49-57.
114. Шаранов И.П. Применения математической статистики в геологии. -М.: Наука, 1971, 248 с.
- 115.Чедия О.К. Юг Средней Азии в новейшую эпоху горообразования. -Фрунзе: Илим, 1971, т.1. 332 с.,1972, т.2, 226 с.

Мундарижа

	Кириш	4
I БОБ	Тошсимон лёссларнинг ўрганилганлик даражаси	5
II БОБ	Тошсимон лёссларни ўрганиш услуги	15
	2.1. Тошсимон лёссларни дала шароитида ўрганиш	15
	2.2. Лаборатория шароитида тошсимон лёссларни ўрганиш	16
	2.3. Тошсимон лёссларнинг мезоструктураси, мезотектураси, микроструктураси ва микротектурасини ўрганиш	17
	2.4. Инженер-геологик кўрсаткичларни математик усуллар ёрдамида таҳлил қилиш	19
III БОБ	Тошсимон лёссларнинг тарқалиши, ётиш шароити, тузилиши, таркиби ва хусусиятлари	23
	3.1. Тошсимон лёссларнинг тарқалиши ва ётиш шароити	23
	3.1.1. Тошкентолди ҳудуди	24
	3.1.2. Фарғона водийси	26
	3.1.3. Самарқанд райони	28
	3.1.4. Жанубий Тоҷикистон депрессияси	30
	3.1.5. Мегаструктураларни юзага келтирувчи омилларнинг умумий таҳлили	34
	3.2. Тошсимон лёссларнинг моддий таркиби, тузилиши ва хоссалари	35
	3.2.1. Тошсимон лёссларнинг гранулометрик таркиби	37
	3.2.2. Минералогик таркиб	42
	3.2.3. Тошсимон лёссларнинг енгил эрувчан тузларга бойиганлиги	50
	3.2.4. Тошсимон лёссларнинг тўлиқ кимёвий таркиби	53
	3.3. Физик ва сувлилик хусусиятлари	55
	3.3.1. Тошсимон лёсслар скелети зичлиги	55
	3.3.2. Тошсимон лёссларнинг минерал заррачалари зичлиги	55

	3.3.3. Тошсимон лёссларнинг ғоваклиги	57
	3.3.4. Табиий намлик	57
	3.3.5. Қовушқоклик	59
	3.3.6. Уваланиш	59
	3.4. Тошсимон лёссларнинг мустаҳкамлик ва деформацион хусусиятлари	61
	3.4.1. Тошсимон лёссларнинг бир ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучга қаршилиги	61
	3.4.2. Тошсимон лёссларнинг сурилишга қаршилиги	62
	3.4.3. Тошсимон лёссларнинг зичланувчанлиги ва чуқувчанлиги	66
	3.4.4. Тошсимон лёссларнинг сув ўтказувчанлик хусусияти	70
IV БОБ	Тошсимон лёсслар инженер-геологик хусусиятларининг уларнинг ётиш шароитига боғлиқлиги	74
	4.1. Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик хусусиятлари	74
	4.1.1. Гранулометриқ таркиб	75
	4.1.2. Карбонатлилик	79
	4.1.3. Тошсимон лёсслар скелети зичлиги	80
	4.1.4. Ғоваклик	82
	4.1.5. Қовушқоклик	83
	4.2. Тошсимон лёссларнинг структура-текстуравий тафсилоти	85
	4.2.1. Структуравий боғланиш тафсилоти	86
	4.2.2. Макроструктура ва макротекстура	88
	4.2.3. Мезоструктура ва мезотекстура	91
	4.2.4. Микроструктура ва микротекстура	97
V БОБ	Эпигенез босқичида тошсимон лёсслар инженер-геологик хусусиятларининг ҳосил бўлиши	107
VI БОБ	Тошсимон лёссларнинг ётиши ва инженер-геологик хоссалари асосида турларга бўлиниши	113
	Хулоса ва тақлифлар	121
	Адабиётлар	125

Абдусаттор Абдурахманович Адилов

**Тошсимон лёссларнинг инженер-геологик
хоссалари ва уларнинг турлари**

**Мухаррир: Ботирбекова М.М.
Компьютерда саҳифаловчи: Адилов У.А.**

Босишга рухсат этилди 16.10.2014 й. Бичими 60x84 1/16.
Шартли босма табағи 8. Нусхаси 50 донa. Буюртма № 390.

ТДТУ босмахонасида чоп этилди. Тошкент ш,
Талабалар кўчаси 54. тел: 246-63-84.