

КОМПОЗИТ ГРУНТЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ МАСАЛАЛАРИ

И. Ш. Мустанов

СамДАКУ Курилиш мухандислиги кафедраси уқитувчиси

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада тажриба-синов ишларини бажариш орқали тажрибалар сонини илмий равишда режалаштириш, натижаларини эҳтимолий - статистик усуллар асосида таҳлил этиб композит грунтларнинг асосий физик кўрсаткичлари билан мустаҳкамлик, ҳамда деформация кўрсаткичлари орасидаги корреляция боғланишларини ўрнатиш масалалари баён этилган.

Калит сўзлар: грунт, композит грунтлар, мустаҳкамлик, деформация, ўзгарувчанлик (вариация) коэффициенти, корреляция боғланиши, ваколатлилики таъминлаш.

PROBLEMS OF STUDYING THE PROPERTIES OF COMPOSITE SOILS

ABSTRACT

This article describes the issues of scientifically planning the number of experiments, analyzing the results based on probabilistic-statistical methods, and establishing correlations between the main physical indicators of composite soil and the indicators of strength and deformation.

Keywords: soil, composite soils, strength, deformation, coefficient of variation, correlation bond, ensuring competence.

КИРИШ

Курилиш амалиётида табиий структураси ва намлиги бузилган (ўзгарган) грунтлар кенг кўламда қўлланилади. Масалан, улардан темирйўл ва автомобил йўллари асослари гидротехник иншоотлар курилишларида асос, тўлдиргич, ашё ва тўшама қатлам сифатида, бино ёки иншоотлар курилишида пойдевор ён атрофларини, пол остини тўлдиришда, сунъий асос барпо этишда, ободончилик ишларида эса ер сатҳини текислашда, тирговуч деворларнинг орқа бўшлиқларини тўлдиришда фойдаланилади. Табиийки, ушбу тур грунтлар танланганда, қайси масофадан келтирилиши муҳим иқтисодий аҳамият касб этади. Шунинг учун бўлса керак, кўп ҳолларда, уларнинг таркибига етарли даражада эътибор



берилмай, табиий ҳолда қандай таркибда бўлса, шундайлигича юқорида зикр этилган мақсадларда фойдаланилади. Бироқ, аксарият ҳолларда табиий ҳолда ётган грунтларнинг таркибини, қурилиш нуктаи назаридан, самарали таркиб деб бўлмайди. Грунтларни қўлланилишига, соҳасига боғлиқ равишда, таркибига қўйиладиган талаблар ҳам турлича бўлади. Масалан, кўпгина ҳолларда мустаҳкамлик ва деформация кўрсаткичлари юқори бўлишлиги мақсадга мувофиқ бўлса, бошқа ҳолларда, сув ўтказувчанлик хусусияти аҳамият касб этади. Айрим ҳолларда эса, қўйилган талабларни ҳаммасини қаноатлантириш зарур бўлади. Маълумки, ушбу талабларнинг ҳаммасига, бир вақтнинг ўзида, табиий таркибга эга бўлган бир хил грунт жавоб бера олмайди. Шу сабабли, турли мақсадларда қумли ва гилли грунтларни кўп ёки кам миқдорда аралаштириб, янги “композит грунтлар”ни ишлатиш эҳтиёжи туғилади. Ўз-ўзидан аёнки, энг аввало, композит грунтлар таркиби маҳаллий грунтлардан танланиши лозим. Тадқиқотнинг асосий мақсади биноларнинг пойдеворларини, йўл қопламаларини лойиҳалашда, юқори мустаҳкамлик ва кам деформацияланиш хусусиятига эга бўлган (сунъий усулда аралаштирилган) композит грунтлардан фойдаланиш имкониятини излаш ва асослаш унинг иқтисодий томондан ҳам тежамкор ечимини топишдир.

Умумий ҳолда, грунт таркибидаги қаттиқ заррачаларнинг йириклашиб бориши билан мустаҳкамлик ва деформация кўрсаткичлари ортиб, сув ўтказмаслик қобилияти эса ёмонлашини кутиш мумкин. Йирик донали ва қумли грунтларда асосий мустаҳкамлик кўрсаткичини уларнинг ички ишқаланиш бурчаги белгиласа, гилли грунтларда, зарралараро боғланиш кучи кўпроқ аҳамият касб этади. Майда (гил) зарраларини ортиб бориши билан грунтларнинг сув ўтказмаслик қобилияти яхшиланиб боради. Ушбу мулоҳазалар композит грунтлар таркибини танлашда қуйидаги амалий масалаларни ҳал этишни тақозо этади:

- Композит грунтларнинг қайси (самарали) таркиби ва намлигида грунт зичлигининг максимал қийматига эришилади ?
- Композит грунтларнинг қайси таркиби ва намлигида мустаҳкамлик ва деформация кўрсаткичларининг максимал қийматларига эришилади?
- Композит грунтларнинг қайси (самарали) таркибида сув ўтказмаслик қобилияти яхшиланади?

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Таъкидлаш лозимки, қўйилган масалалар ечими қурилиш амалиётида ўта зарурлигига қарамай, етарли



даражада ўрганилмаган. Ҳатто табиий ҳолдаги йирик қум ва гил зарралари аралашмасидан ташкил топган грунтлар илмий адабиётларда «Бир жинсли бўлмаган грунтлар» деб юритилиб, уларни хусусиятларини ўрганишга бағишланган илмий ишлар ҳам бугунги кунда саноклидир. Булар каторида В.И.Фёдоров [9], А.А.Васильев, Г.Л.Ткаченко, В.Л.Лебедев [1], А.В. Конвиз [6] ларнинг изланишларини таъкидлаш лозим.

Қўйилган масаларни ҳал этиш, кенг қамровли тажриба-синов ишларини бажариш орқали амалга оширилади. Бунинг учун тажрибалар сонини илмий равишда режалаштириш, натижаларини эҳтимолий - статистик усуллар асосида таҳлил этиб композит грунтларнинг асосий физик кўрсаткичлари билан мустаҳкамлик, ҳамда деформация кўрсаткичлари орасидаги корреляция боғланишларини ўрнатиш лозим бўлади.

Маълумки ножинслилик, ўзгарувчанлик табиат ва инсон яратган барча жисмларга хос хусусиятдир. Грунтларнинг ножинслилиги уларнинг келиб чиқиш тарихи ҳамда табиати билан боғлиқ бўлиб уларга хос хусусиятдир, ушбу хусусият қай даражада юқори бўлмасин, аксарият ҳолларда камайтириб бўлмайди, фақатгина ҳисобга олиш лозим бўлади.

Грунтларнинг қай даражада ножинслилиги эса, уларнинг тажриба орқали аниқланадиган донадорлик, физик, мустаҳкамлик ва деформация кўрсаткичлари орқали намоён бўлади, ушбу кўрсаткичлар қийматлари тажрибадан тажрибага ўзгариб боради, қай даражада грунт намунаси танланмасин, синов такрорланганда, бир хил натижа олиб бўлмайди. Аёнки, ножинслилик туфайли рўй берадиган грунтлар кўрсаткичларининг ўзгарувчанлиги, уларнинг меъёрий ҳамда ҳисобий кўрсаткичларига таъсир этмай қолмайди.

Грунтлар механикаси, асос ва пойдеворлар фанларининг ривожланиш тарихига назар солар эканмиз, айниқса ривожланишнинг дастлабки босқичларида, етарли даражада ривожланган эҳтимоллар назарияси ва математик статистиканинг қонун қоидаларидан тўла-тўқис фойдаланилмаганлигини гувоҳи бўламиз.

Ўтган асрнинг иккинчи ярмидан, айниқса охири чорагидан бошлаб, қурилиш билан боғлиқ бўлган кўпгина илмий манбаларда ашёларнинг ножинслигини ҳисобга олиш учун эҳтимоллар назарияси ва математик статистика усулларида фойдаланишга кучли интилиш сезилади. Афсуски, ҳозирга қадар илмий манбаларда, чоп этилган ишланмалар, меъёрий ҳужжатларда эҳтимоллар назарияси ва математик статистика қонун қоидалари етарли даражада ўз аксини топмаяпти. Ҳатто ҳозиргача, грунтлар механикаси, асос ва пойдеворлар



масалаларини ечишда эҳтимоллар назарияси, математик-статистиканинг усулларига тўла - тўқис риоя қилинмайди. Шу туфайли бўлса керак, собиқ иттифоқ пайтида ишлаб чиқилган ва ҳозирда бизнинг Республикамизда ҳам амал қилинаётган «Қурилиш меъёрлари ва қоидалари» усулларини айрим мутахассислар «Ярим эҳтимоллик усуллари»[2] деб баҳолаганлари бежиз эмас.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Таҷрибалар билан боғлиқ бўлган грунтларнинг кўрсаткичларини аниқлашда синовлар сони ва унинг ваколатлилигини таъминлаш, алоҳида ўрин тутди.

Ҳозиргача, аксарият ҳолларда синовлар сони белгиланганда грунтларнинг у ёки бу кўрсаткичлари бўйича вариация (ўзгарувчанлик) коэффиценти ҳисобга олинмайди. Ҳатто, грунтларнинг у ёки бу хусусиятини якуний натижага таъсирини «тоза холда» аниқлаш учун, «бир жинсли» таҷриба майдони танланади, ёки шундай шароит ташкил этилади. Табиий грунтларнинг хусусиятлари ўта ўзгарувчан эканлигига етарлича эътибор берилмайди ёки ҳисобга олинмайди.

Ҳозирда синовлар сони, аниқроғи уларнинг ваколатлилигини таъминловчи сонини аниқлашнинг кўпгина усули мавжуд бўлиб, уларнинг муаллифлари ушбу масалага турли хил нуқтаи назардан ёндошадилар. Биринчилар қаторида ушбу масала билан Н.Н. Маслов шуғулланди [7]. Унинг таклифига кўра, грунтнинг бирор бир хусусиятини таҷриба орқали аниқлаб бориш билан, унинг ўртача қиймати ҳисоблаб борилади. Қачонки ўртача қиймат синовлар сонига боғлиқ бўлмай қолиши билан, синов тўхтатилади.

Ушбу усулнинг А.А.Каган [3] томонидан ўтказилган таҳлилига асосланиб таъкидлаш мумкинки, турғунлашган грунт хусусиятини ўртача қийматига эришиши учун 40 дан 60 гача синовлар талаб этилар экан. Ушбу усул ўзининг ўта соддалиги билан эътиборни тортсада, шунча синов ўтказилишига қарамай, қай даражада аниқликка эришилганлиги ноаниқлигича қолаверади.

Н.Н. Маслов усулини мукамаллаштирган Н.И. Иванова [], келиб чиқиши бир хил ва бир хил турга мансуб бўлган грунтларнинг турли кўрсаткичлари учун 60 дан 374 тага бўлган синовлар сонини (танлов сонини) тўплади. Уларни ўртача қийматларини ҳамда вариация (ўзгарувчанлик) коэффицентини ҳисоблаб, тақсимот қонуниятини аниқлади. Сўнг танлов сонини икки ҳисса қисқартириб, юқоридаги амалларни такрорлади. Ушбу амалларни такрорлаш, танлов сони бештага тушгунча амалга оширилди. Синовларнинг самарали (рационал) сони деб

шундайи қабул қилиндики, биринчидан, аниқланаётгани кўрсаткичнинг тақсимооти нормал тақсимотдан чекланмасин, иккинчидан вариация коэффицентини рухсат этилган чегарадан чикмасин.

Н.И. Иванова таклиф этган усулга биноан Н.В. Коломенский ўтказган тадқиқотлар шуларни кўрсатдики, самарали синовлар сони грунтларнинг табиий ва пластиклик чегарасидаги намликлари ҳамда солиштирма оғирлиги учун 30 тадан ошмай, айрим ҳолларда 10 тагача камаяди. Мустаҳкамлик ва деформация кўрсаткичлари учун эса, 37 тагача (вариация коэффицентини бўйича), 18 та (тақсимот бўйича) синовлар сони зарур бўлади [4].

Худди шунга ўхшаш, ваколатлилигини таъминлаш учун синовлар (кузатувлар) сонини аниқлашга бағишланган илмий тадқиқотларда тақсимот қонуниятини, ишончлилиқ даражасини, муҳандислик қидирув ишлари босқичини, лойиҳалаштирилаётган бино ёки иншоотнинг жавобгарлик даражасини турли усуллар билан ҳисобга олиш таклиф этилади [3,5 ва бошқ].

Фикримизча синовлар (кузатувлар) сонини ваколатлилигини таъминлаш учун, грунт кўрсаткичининг ўзгарувчанлик (вариация) коэффицентини ҳисобга олиш кифоя килади. Бунинг учун эса А.К.Метропольский [8] таклиф этган вариация коэффицентининг синовлар сонидан боғлиқлик графигидан фойдаланилади. Синовлар сонини ваколатлилиги таъминлангандан сўнг, бажарилажак эҳтимолий - статистик таҳлил жараёнининг узлуксиз қисми бўлмиш кўрсаткичларнинг ҳисобий қийматларини аниқлашда - ишончлилиқ чегаралари, бино ёки иншоотнинг жавобгарлик даражаси ва ҳоказолар ҳисобга олиниши зарур.

Грунт кўрсаткичлари қандай тақсимот қонунига бўйсунушига келсак, уларнинг қанчалиқ синовлари (кузатувлари) сони кўп бўлса, шунчалиқ нормал қонун тақсимоотига мос келиши ҳозирги кунда тўла тўқис исботлангандир [].

Табиий грунтларнинг физик кўрсаткичларига боғлиқ равишда эҳтимолий – статистик асосланган механик кўрсаткичларини жадваллаштиришда қуйидаги усул ва аксиомаларни қўллаш қулайлик туғдиради:

1. Грунтларнинг физик, деформация ва мустаҳкамлик кўрсаткичлари нормал қонуният бўйича тақсимланади;
2. Синовлар сонининг ваколатлилиги вариация (ўзгарувчанлик) коэффицентига мос ҳолда таъминланади;
3. Ваколатлилиги таъминланган ўртача статистик (ўртача арифметикдан фарқли ўлароқ) миқдор, грунт кўрсаткичининг меъёрий қиймати деб қабул қилинади;

4. Ишончилилик чегаралари, ҳамда бино ёки иншоотларнинг жавобгарлик даражаси, кўрсаткичларининг ҳисобий қийматларини аниқлашда ҳисобга олинади.

ХУЛОСА

Зикр этилган масалаларнинг якуни, композит грунтларнинг деформация ва мустаҳкамлик кўрсаткичларини меъёрий, ҳамда ҳисобий қийматларини турли эҳтимолий чегараларда, физик кўрсаткичларига боғлиқ равишда, жадваллаштириш муаммосини ҳал этишни тақозо этади. Таъкидлаш жоизки, табиий структура ва намликка эга бўлган грунтлар учун, уларнинг физик кўрсаткичларига боғлиқ ҳолда деформация ва мустаҳкамлик кўрсаткичларининг меъёрий қийматларинигина аниқлаш имконини берадиган кўпгина жадваллар мавжуд. Бундай жадваллар айрим табиий ҳолдаги худудий грунтлар учун ҳам тузилган, чунки уларсиз лойиҳа – тадқиқот ишларини бажариб бўлмайди. Лекин, мавжуд жадваллар табиий грунтларнинг мустаҳкамлик ва деформация кўрсаткичларини ҳисобий қийматларини турли эҳтимолий чегараларда аниқлаш имконини бермайди. Грунтларнинг турли эҳтимолий чегаралардаги жадваллаштирилган ҳисобий қийматларини аниқлаш, ўз навбатида, бино ва иншоотларни жавобгарлик даражасига мос этиб лойиҳалаш имконини беради. Келтирилган мулоҳазалар композит грунтларга ҳам тўла – тўқис таълуқлидир.

REFERENCES

1. Васильев А.А., Ткаченко Г.Л., Лебедев В.Л. Исследование прочностных свойств гравийных грунтов с глинистым заполнителем // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1979. - № 4, - С. 16 – 17.
2. Ермолаев Н.Н., Михеев В.В. Надежность оснований сооружений. - Л: Стройиздат, 1976. - 152с.
3. Каган А.А. Расчетные характеристики грунтов. - М.: Стройиздат, 1985. - 248с.
4. Коломенский Н.В. Общая методика инженерно – геологических исследований. – М.: Недра, 1968. – 342с.
5. Комаров И.С. Накопление и обработка информации при инженерно – геологических исследованиях. – М.: Недра, 1972. – 296с.
6. Конвиз А.В. Определение эффективных характеристик механических свойств неоднородных грунтов расчетно- экспериментальным способом // Автореф. дисс. канд. техн. наук., - М.: МИСИ, 1987. - 23с.
7. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства. - М.: Стройиздат 1977. - 320с.



8. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. – М.: Наука, 1971. – 576с.
9. Сирожиддинов З.С. Расчёт и проектирование свайных фундаментов на основе теории надёжности // Автореф. дисс. док. техн. наук., Москва, 1993.-352с
10. Федоров Н.Н. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. - М.: Стройиздат, 1988. - 136с.

