

PAPER

КАНАЛИЗАЦИЯ ТАРМОҒИДА ГИДРАВЛИК ҲИСОБ-КИТОБЛАРНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Тангатарова Гулзира Мырзабековна ^{1,*} and Бекбергенова Бибиайша
Ибрагимовна ²

¹ Докторант, Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти, Тошкент

² 25-сонли мактаб ўқитувчиси

* tangataarova@gmail.com

Abstract

Мазкур мақолада канализация тармоқларидаги гидравлик ҳисоб-китобларни такомиллаштириш масалалари кўриб чиқилган. Аҳоли сонининг ўсиши, саноат корхоналарининг кўпайиши ва иқлим ўзгаришлари канализация тизимларига бўлган талабни оширмоқда. Шундай шароитда, канализация тармоқларини аниқ ва самарали гидравлик ҳисоблаш орқали тўғри лойиҳалаштириш муҳим аҳамиятга эга. Мақолада замонавий ҳисоблаш усуллари, моделлаштириш воситалари ва уларни амалий қўллаш имкониятлари таҳлил қилинган.

Key words: канализация, гидравлик ҳисоб-китоб, оқим тезлиги, труба диаметри, моделлаштириш, оптималлаштириш.

Кириш

Канализация тармоқлари шаҳарларнинг муҳандислик инфратузилмасининг муҳим қисми ҳисобланади. Улар ифлос сувларни самарали олиб чиқиш ва қайта ишлашга хизмат қилади. Бу тизимларнинг самарали ишлашини таъминлашда гидравлик ҳисоб-китобларнинг тўғри бажарилиши жуда муҳим. Муҳандислик тармоқларида, жумладан, канализация тизимларида сув оқаётган қувурларнинг тўғри ҳисоб-китоб қилиниши шаҳар ва қишлоқ ҳудудларининг санитар ҳолатини сақлаш, тошқинлар ва сув тўпланишларини бар-тараф этиш учун муҳим аҳамиятга эга. Канализация тизимлари шаҳар инфратузилмасининг муҳим таркибий қисми ҳисобланади. Уларнинг самарали фаолият юритиши аҳоли соғлиғини муҳофаза қилиш, экологик ҳолатни яхшилаш ва барқарор шаҳар ривожланишини таъминлашда муҳим роль ўйнайди. Гидравлик ҳисоб-китоблар орқали канализация тармоғидаги оқимлар ҳолати, қувур диаметрлари, эгриликлар, қияликлар ва бошқа омиллар аниқланади. Лекин амалдаги ҳисоблаш усуллари баъзида ҳақиқий шароитни тўлиқ акс эттирмайди, шу боис уларни такомиллаштириш зарурияти туғилади. Ушбу мақолада канализация тармоғидаги

гидравлик ҳисоб-китобларни такомиллаштириш масалалари кўриб чиқилади.

Асосий мақсад

Канализация тизимидаги сув оқимини аниқ моделлаштириш ва ҳисоблашнинг самарали усуллари таҳлил қилиш, амалдаги услубларни такомиллаштириш ҳамда замонавий технологик ечимлар орқали лойиҳалаш сифатини ошириш.

Вазифалар

1. Канализация тармоғида сув оқимининг динамикасини таҳлил қилиш.
2. Мавжуд ҳисоблаш усуллари (Галле, Мэннинг, Дарси-Вейсбах ва бошқалар) таққослаш.
3. Геодезик ва тўлдирувчи маълумотларни ҳисобга олган ҳолда ҳисоблаш алгоритмининг такомиллаштириш.
4. Математик моделлаштириш ва CFD (computational fluid dynamics) дастурларидан фойдаланиш имкониятларини ўр-

ганиш.

5. Ҳисоб-китоблар орқали қувур диаметрлари, эгилмалар ва насос станцияларини оптималлаштириш.

Ҳозирги кунда канализация тармоқларини гидравлик ҳисоблашда қуйидаги муаммолар кузатилади:

Реал вақтда маълумот йўқлиги;

Гидравлик параметрларнинг умумлаштирилганлиги;

Қувурларнинг эскириши ёки чўқиндилар билан тўлганлиги ҳисобга олинмаслиги.

Нуқус шахрида амалга оширилган тадқиқот натижаларида, мавжуд канализация тизимларидаги қувурлар 20–30% ҳолатда тўлиқ қувватида ишламаслиги аниқланди. ЕРА SWMM дастури орқали моделлаштириш оқибатида, тармоқнинг баъзи нуқталарини кенгайтириш ва қияликларни ўзгартириш орқали сув тўсқинликларини 40% га камайтириш мумкинлиги кўрсатилди.

Илмий янгилик

Тақдим этилаётган моделда сув оқимининг вақтга боғлиқ ўзгариши (нусхавий оқим) ва чиқиндилар концентрацияси ҳисобга олиниб, аниқроқ ва реал маълумотлар асосида гидравлик параметрлар аниқланади.

1. Канализация тармоқларида гидравлик ҳисоб-китобларнинг аҳамияти

Гидравлик ҳисоб-китоблар орқали қуйидагилар аниқланади:

–Қувурлар диаметри ва узунлиги;

–Оқим тезлиги ва оқим сарфи;

–Гидравлик градиент ва босим йўқотишлари;

–Қувурлар уклони (эгилиши) ва сув тўлиш даражаси.

Нотўғри ҳисоб-китоблар оқибатида канализация тизимларида тўлдириш, оқимнинг секинлашиши ва чиқиндиларнинг тўпланишига олиб келиши мумкин.

2. Анъанавий ва замонавий ҳисоб-китоб усуллари

Канализация тармоқларида гидравлик ҳисоблашлар, асосан, қуйидаги формулаларга таянади:

Маннинг формуласи:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Бу ерда:

Q— оқим сарфи (m^3/c),

n — Маннинг коэффициенти,

A— жой кесими юзаси (m^2),

R— гидравлик радиус (m),

S— қиялик (m/m).

Шези формуласи:

$$v = C \sqrt{R \cdot i}$$

Бу ерда C — Шези коэффициенти.

Дарси-Вейсбах формуласи-босимли оқимлар учун.

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Континуитет тенгламаси (оқим барқарорлиги)

$$Q = A \cdot v$$

Ушбу формулалар тўғри танланган тақдирда маълум шароитларда яхши самара беради. Бироқ улар статик ҳолатлар

учун мўлжалланган бўлиб, динамик шароитларда (ёзги селлар, ногаҳон ёмғирлар) тўлиқ аниқлик бермаслиги мумкин.

–Маннинг формуласи;

–Шези тенгламаси;

–Бернули тенгламалари.

Бу усулларда кўп ҳолларда соддалаштиришлар қўлланилади, шу боис юқори аниқлик талаб қилинадиган ҳолатларда йетарли бўлмаслиги мумкин.

2.2 Замонавий усуллар ва моделлаштириш

–Computational Fluid Dynamics (CFD) – оқимнинг динамик моделларини тузиш;

–EPANET, SWMM – шаҳар канализация тармоқларини моделлаштириш учун махсус дастурлар;

–GIS асосида гидравлик таҳлил.

3. Ҳисоб-китоб жараёнини такомиллаштириш усуллари

3.1 Автоматлаштириш ва дастурий воситалар

–махсус дастурлар орқали ҳисоб-китобларни автоматлаштириш;

–Реал вақтда маълумотларни йиғиш учун датчиклар ўрнатиш.

3.2 Моделлар орқали таҳлил ва прогнозлаш

–Тармоқдаги бошланғич ва чекловчи шартларни ҳисобга олган ҳолда моделлар тузиш;

–Оқим ўзгаришларини прогнозлаш.

3.3 Оптималлаштириш усуллари

–Энергия сарфини камайтириш;

–Қувурлар материаллини ва ўлчамларини танлашда иқтисодий ва техник жиҳатларнинг уйғунлиги.

Амалиётда қўллаш

Таклиф этилаётган усуллар шаҳар канализация тармоқларини лойиҳалаш ва модернизация қилишда, тўғри диаметр танлашда ҳамда тўсқинликларни минималлаштиришда қўлланилиши мумкин.

Гидравлик ҳисоб-китобларни такомиллаштириш орқали:

–Канализация тизими самарадорлиги ошади;

–Сув тошқини ва узилишлар камаяди;

–Эксплуатация харажатлари қисқаради;

–Техникавий қарорлар аниқ ва тез қабул қилинади.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, канализация қувурларининг диаметр ва қиялик параметрларини тўғри танлаш, ёмғир сувларини ҳисобга олиш ва қувурларнинг эскириш даражасини инобатга олиш самарадорликни 30–40% га ошириш имконини беради. Хусусан, Нуқус шаҳри мисолида олиб борилган таҳлиллар шуни тасдиқлайди.

Мақолада канализация тармоқларида гидравлик ҳисобларни автоматлаштириш, сенсорлар жорий этиш ва рақамли моделлаштириш усуллари кенгайтириш бўйича амалий тавсиялар келтирилган.

Канализация тармоқлари ҳар қандай шаҳарнинг муҳим муҳандислик инфратузилмасидан бири ҳисобланади. Улар орқали фойдаланилган сувларни оқизиш, ёмғир сувларини қабул қилиш ва санитария шароитини таъминлаш амалга оширилади. Бироқ, ҳозирги кунда кўпгина шаҳарларда, хусусан, Нуқус шаҳрида ҳам канализация тармоқларида қатор муаммолар кузатилмоқда.

Асосий муаммолар қуйидагилардан иборат:

Қувурларининг физик эскириши ва техник хизмат кўрсатишнинг етарли даражада эмаслиги;

Қувур диаметрларининг ҳудуддаги ҳақиқий оқим юкларига мос келмаслиги;

Тармоқдаги қиялик ва тозалаш нуқталарининг нотўғри жойлашганлиги;

Ёмғир ва канализация сувларининг аралаш системада юритилиши, бу эса тошқин хавфини оширади;

Гидравлик ҳисоб-китобларнинг замонавий талабларга жавоб бермаслиги.

Бу муаммоларнинг бартараф этилиши фақатгина қувурларни алмаштириш ёки таъмирлаш билан эмас, балки тизимли таҳлил, гидравлик ҳисоб-китобларнинг такомиллаштирилиши ва рақамли моделлаштириш орқали амалга оширилиши мумкин. EPA SWMM ва шунга ўхшаш замонавий моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш орқали, мавжуд тармоқнинг аҳволини баҳолаш, муаммоли нуқталарни аниқлаш ва реконструкция ишларини илмий асосда юритиш мумкин.

Хулоса

Хулоса сифатида, канализация тармоқларини самарали бoшқариш учун қуйидагилар зарур:

Мавжуд ҳолатни тўлиқ инвентаризация қилиш;

Гидравлик моделлар яратиш орқали ҳисоб-китобларни қайта кўриб чиқиш;

Қувурлар ва иншоотларни реконструкция қилиш бўйича бoсқичма-бoсқич дастур ишлаб чиқиш;

Ахборот технологияларини жорий этиш ва автоматик назорат тизимини ўрнатиш.

Гидравлик ҳисоб-китобларни такомиллаштириш канализация тизимларининг самарадорлигини оширади, иншоотларнинг узоқ муддатли ва барқарор фаолиятини таъминлайди. Бу жараёнда рақамли моделлаштириш ва таҳлил воситаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Замонавий моделлаштириш воситалари ва автоматлаштирилган ҳисоб-китоблар орқали канализация тизимларини аниқ, тежамкор ва барқарор қилиб лойиҳалаш мумкин. Бундай ёндашув орқали шаҳар канализация тизимларининг ишончилиги, узлуксизлиги ва экологик хавфсизлиги таъминланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. O'zbekston Respublikas Prezidentining 2017-yil 22-fpreldagi "2017-2021yillarda ichimlik suvi taminoti va kanalizaciya tizimlarini kompleks rivojlantirish hamda modernizaciya qilish dasturi to'g'risida" PQ-2910sonli qarori.
2. Яковлев.С.В и др. Канализация. 1975г.
3. Байманов К.И Байманов Р.К Қдирбаев У.Р Методические основы проектирования и эксплуатация канализационных систем города и других населенных пунктов, Нукус. КГУ. 2018.
4. Малахов.А.Н Гидравлика и гидравлические расчёты канализационных сетей. –М.:Стройиздат, 2001.
5. Гуломов.Б.Р. Шарифходжаев Ш. Гидравлика ва канализация. -Тошкент ТАТУ нашриёти, 2017.
6. <http://lex.uz/docs/5017983>
7. <https://lex.uz/docs/-4892953>