

**ОҚОВА СУВЛАРНИ БИОЛОГИК ТОЗАЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ.**

*М.Н.Абдуқодирова доцент, М.В.Радкевич профессор, ассистент
К.Б.Шипилова Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти.*

Маълумки, сув ресурслардан мукамал фойдаланиш ва уни муҳофаза қилишни асосий вазифаларидан бири саноат корхоналар, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши ва маиший-коммунал тармоқлардан чиқадиган оқова сувларни тозалаб турли мақсадларда ишлатиш экологияни устувор йўналиш бўлиб, бунда айниқса шаҳар оқова сувларни биологик тозалаш муҳим аҳамиятга эгадир [1].

Сув ресурсларини тежаш ва сув манбаларини тоза гигиеник ҳолда сақлаш мақсадида турли оқова сувларини биологик тозалаш усулини такомиллаштириш мақсадида олиб борилаётган ишлар ҳозирги вақтда ўзининг долзарблиги борасида ажралиб туради. [2] Бунда айниқса, маиший-коммунал оқова сувларни биологик усулда тозалаш бўйича олиб борилаётган ишлар устувор йўналишлардан бири ҳисобланади, чунки шаҳарсозликни ривожланиши ҳамда аҳоли сони ошиб бориши, ушбу соҳада ишлатиладиган сув ресурсларига бўлган талабни янада кучайтиради, ва чиқинди оқова сувлар янада ортишига олиб келади. Аҳоли пунктларида шаклланган оқова сувларни илғор технологиялар асосида тозалаш ва тозаланган оқова сувларни қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда фойдаланиш мумкинлигини кўрсатиб бериш энг долзарб муаммолар қаторига киради.

Биологик тозалаш технологияларини такомиллаштириш учун энг муҳим масала аэрация жараёнларини интенсификациялашдир.

Суюқликни газ билан тўйинтириш технологияларининг ривожланиши газ-суюқлик қурилмаларнинг янги дизайнини ишлаб чиқиш билан чамбарчас боғлиқдир. Бунинг сабаби шундаки, анъанавий газ-суюқ технологиялардан фойдаланиш ва уларнинг аппаратура жихозланишдан фойдаланиш муайян қийинчиликларга олиб келади.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасида ишлатиладиган пневматик аралаштириш аппаратлари қиммат нархдаги ва меҳнат сарфлайдиган компрессор станцияларини талаб қилади, чунки тақсимлаш тешиқларининг микроорганизм колониялари билан тез-тез тикилиб қолиши, тузилмалар тўлиқ тўхтатилганда даврий регенирацияни талаб қилади.

Механик аралаштириш билан ишлайдиган асбобларни ишлатганда, атрофдаги ҳавонинг юқори намлиги шароитида ускуналар герметизацияси масаласини ҳал қилиш керак. Бундай қурилмаларда ички ҳаракатланадиган мосламалар ва мураккаб привод мавжуд, бу уларнинг операцион ишончилиги ва таъмирлаш мумкинлигини сезиларли даражада камайтиради.

Ҳаво кислородини эритиш самарадорлиги нуқтаи назаридан аралаш (пневмомеханик) аралаштириш аппаратлари оралиқ позицияни эгаллайди ва

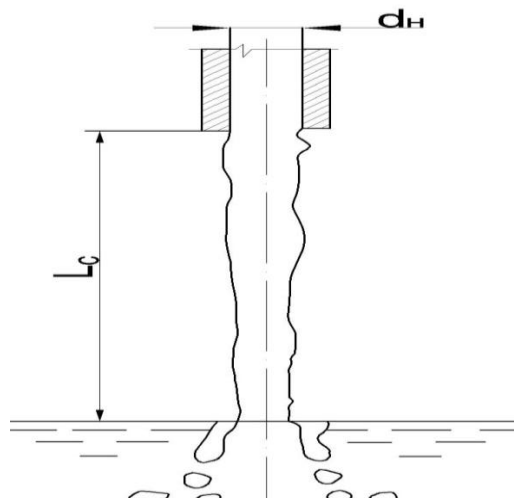
аралаштиришнинг юқори даражасига эга, лекин конструкциянинг мураккаблиги уларнинг афзалликларини сезиларли даражада камайтиради, чунки комбинацияланган тизимлар бир вақтнинг ўзида пневматик ва механик қурилмаларнинг камчиликларини бирлаштиради.

Газ-суюқлик аппаратураларнинг техник хусусиятларини ошириш усулларини излаш ташқи насос яратадиган суюқ оқим билан газни инжектирлаш ва диспергирование учун статик қурилмаларни ишлаб чиқишга олиб келди. Суюқликни газ билан диспергирование аппаратлари сўнгги пайтларда бир қатор афзалликларга эга: суюқликда газнинг юқори даражада эриши ва озроқ энергия сарфланиши, кенг фойдаланилмоқда. Бундан ташқари, ушбу усул аппаратларнинг конструкцияси соддалиги, ишончилиги ва ишлатиш қулайлиги билан ажралиб туради.

Пуркайдиган аралаштириш мосламалари саноатнинг турли соҳаларда самарали иссиқлик ва масса узатилишини амалга ошириш учун ишлатилади. Шундай қилиб, масалан, биологик оқава сувларни тозалаш иншоотларида (аэротенклари, оксидловчи каналлар ва бошқалар) кенг тарқалди. Шунингдек, аппаратлар озик-овқат саноатида газли ичимликларни тайёрлаш учун сув билан тўйинтириш жараёнларида қўлланади. Пуркайдиган аралаштириш аппаратлари микробиологик, озик-овқат ва тиббиёт саноатида биомассани аэроб ўстириш ва метаболитларни ишлаб чиқариш учун мўлжалланган ферментаторлар кўринишида қўлланилади.

Реактив мосламалардан кенгроқ фойдаланишда чекловчи омил бу уларнинг конструкцияларининг мукамал эмаслиги ва асосий гидродинамик ва масса алмашинув хусусиятларини ҳисоблашнинг илмий асосланган усулларининг йўқлигидир. Шу муносабат билан ушбу қурилмаларда аэрация жараёнларини назарий ва экспериментал тадқиқот ўрганиш зарурати туғилади. [3]

Бундай аппаратларда суюқликни газ билан тўйинтириш механизми, уни насадкадан оқиб чиқадиган суюқлиги оқими билан инжектирлашга асосланган (1-расм).



1-расм. Инжектирловчи оқим

Насадкадан чиққандан сўнг суюқлик оқим юзаси газсимон муҳитда ҳаракатланиб, силлиқ эмас, "дағалроқ" бўлади. Газ "дағал сиртлар" пастликка киради ва оқим билан тўла ҳаракатда бўлади. Тутилган газ майда пуфакчалар шаклида тарқалиб, ривожланган фаза оралик юзаси бўлган газ-суюқ аралашмани ҳосил қилади.

Олдин ўтказилган тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ушбу турдаги струйкали аппаратмалар суюқликда кислороднинг эритиш тезлиги нуқтаи назаридан пневматик, механик ва пневмомеханик тизимлардан деярли қолишмайди. [4] Ушбу аппаратларнинг ижобий хусусиятларига газ қуйиш машиналарини ишлаб чиқариш схемасидан чиқариб ташлаш, газ-суюқ тизимнинг етарлича ривожланган оралик фазали юзаси, юқори эксплуатацион ишончилиги, чунки қурилмада ҳаракатланувчи элементлар йўқ ва энергия сарфи паст. Буни 1-жадвалда келтирилган турли хил аэрация тизимларининг самарадорлиги тўғрисидаги маълумотлар тасдиқлайди.

Аэрация тизимларининг тавсифи

1-жадвал

Аэратор тури	Кислородни суюқлик узатишда самарадорлиги, кг O ₂ /(кВт-ч).
Пневматик майда пуфакчали	0,95 - 1,8
Тарқалган ҳаво таъминоти билан жиҳозланган ПМ типдаги Аэратор	1,29
Пневматик йирик пуфакчали	0,64 - 0,98
Механик турбали	1,2-1,38
Механик сиртли	1,68
Пуркайдиган	0,32 - 3,9

Пуркайдиган аэрация жараёнини математик моделлаштириш бир неча босқичда амалга оширилади. Моделлаштиришнинг мақсади: дастлабки маълумотларга қараб, аэрация зонасининг геометрик ўлчамларини ва пуркаш жараённинг масса алмашинув хусусиятларини аниқлаш: тезлик, геометрик ўлчамлари ва пуркаш конфигурацияси, муҳитларнинг физик-кимёвий хусусиятлари ва бошқалар. Жараённинг математик тавсифининг асосий босқичларини санаб ўтамиз:

- суюқлик оқимни инжектирловчи қобилияти;
- газ-суюқ зонасининг гидродинамик хусусиятлари;
- газ пуфакчаларининг ўртача диаметри;
- жараённинг фаза оралик юзаси;
- тизимдаги массани узатиш.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, ҳозирги кунда газсимон муҳитда суюқликнинг турбулент оқимлари ҳаракати пайтида юзага келадиган ҳодисалар механизмининг аниқ назарий тавсифи йўқ. Шунга қарамай, оқим юзасидаги "дағалликлар" ҳажми, инжектирланган газнинг сарфига сезиларли таъсир кўрсатиши аниқланди.

Тушадиган оқимнинг юзасида "дағалликлар" ва бўшлиқларнинг шаклланиши куйидагича изоҳланади. Қолипда оқаётганида, суюқлик оқим маълум бир тезлик профилини олади, чунки канал девори билан чегарасида суюқлик тезлиги нолга тенг. Қолипдан газ фазасига оқим ўтгандан сўнг, чегараловчи девори йўқлиги сабабли тезлик профили қайта тартибга солинади.

Энг муҳим кўрсаткичлардан бири кислород массасининг узатилиши бўлиб, у масса ҳажмли ўтказувчанлик коэффициенти $K_{L\alpha}$ билан тавсифланади) Ушбу ва бошқа пуркаш аэраторларнинг ишлаш кўрсаткичлари кўп жиҳатдан турли шаклларнинг қолиплари билан таъминланадиган пуркаш оқимларнинг шаклига боғлиқ. Турли қолиплар билан пуркаш аэраторлардан фойдаланиш имкониятлари бўйича тадқиқотлар олиб бормоқдамиз. Дастлабки бир қатор тажрибалар давомида четлари юмалоқсимон тўртбурчаклар шаклида қолиплар билан аэраторларнинг киёсий хусусиятлари аниқланди.

Дастлабки тажриба давомида юмалоқ ва овалсимон-тўртбурчаклар тешиклари бўлган қолиплар учун ҳажмли масса узатиш коэффициенти ва кислород ўтказиш самарадорлиги қийматлари аниқланди.

Пуркаш оқимнинг H_p чўкиш чуқурлигини, машъаланинг диаметрини ва чиқиш тезлигини V ўлчаш натижалари жадвалда келтирилган.

Тезлик формула бўйича аниқланди

$$V=Q/S(\text{м/с})$$

Бунда Q – ўрнатилган оқим тезлиги, $\text{м}^3/\text{с}$; S – бу соплдан чиқиш жойидаги пуркаш оқимнинг кесишган майдони, м^2 .

Думалоқ тешикдан оқадиган оқимнинг ҳар хил тезлигида аэрация зонасининг геометрик ўлчамлари

2-жадвал

Тезлик, м/с	Аэрация зонасининг чуқурлиги H_p , м	Машъала диаметри d_ϕ , м
2,64	0,22	0,091
4,2	0,325	0,134
5,14	0,36	0,154
6,39	0,418	0,176

Овал-тўртбурчак тешикдан оқадиган оқимнинг ҳар хил тезлигида аэрация зонасининг геометрик ўлчамлари

3-жадвал

Тезлик, м/с	Аэрация зонасининг чуқурлиги H_p , м	Машъала диаметри d_ϕ , м
1,87	0,28	0,127
3,53	0,36	0,164
4,98	0,455	0,207
6,44	0,58	0,264

7,9	0,6	0,273
-----	-----	-------

Олинган маълумотлар асосида оқим тезлигига боғлиқлигини таққослаш графиги (1 ва 2-графиклар) тузилган.

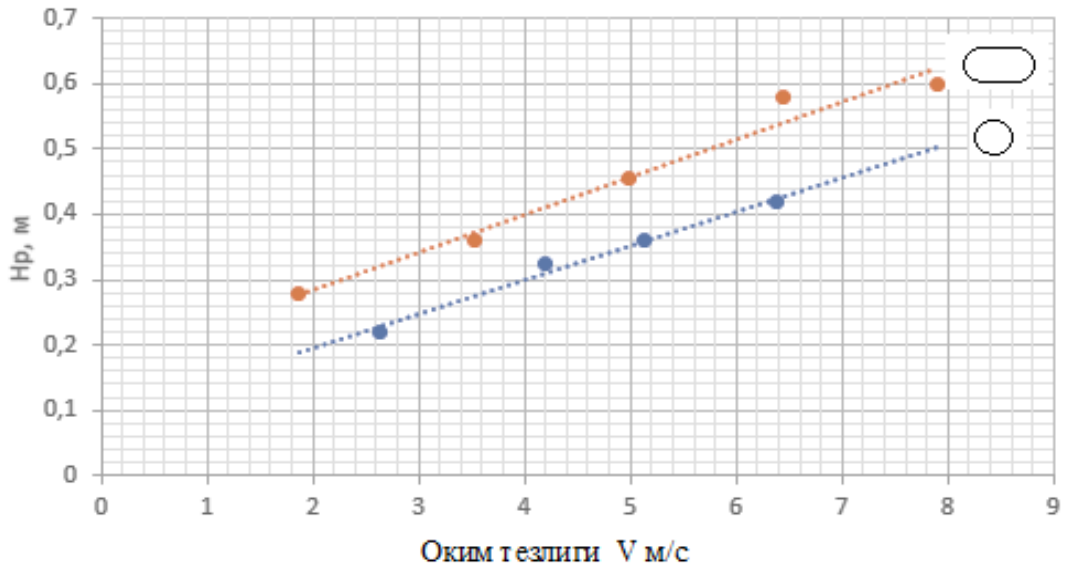


График 1. H_p нинг оқим тезлигига боғлиқлиги графиги

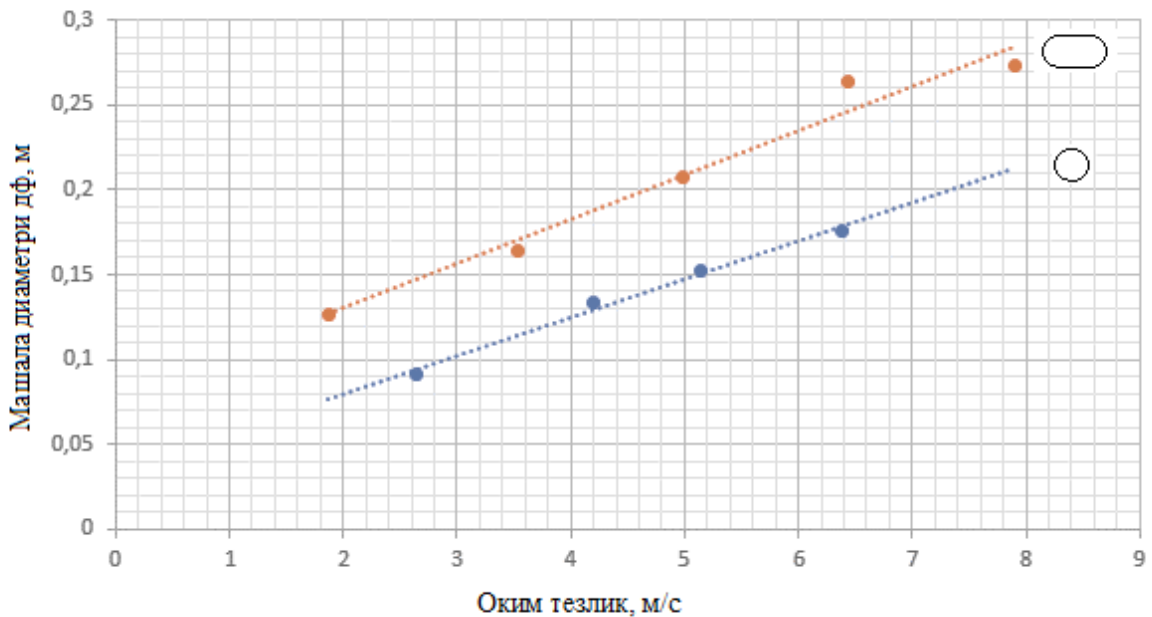


График 2. d_f нинг оқим тезлигига боғлиқлиги графиги

Графиклардан кўриниб турибдики, фаол аэрация соҳасининг геометрик ўлчамлари (H_p d_f нинг) соплодан чиқадиган тезлигига (якка тешиқлар учун) тўғри келади. [5] Овал-тўртбурчакли тешиқни ишлатишда фаол аэрация майдони думалок тешиқни ишлатишдан каттароқдир.

Хулоса

Оқова сувларни табиий ва сунъий биологик тозалаш жараёнларини яхшилаш учун оддий ишлайдиган пуркаш оқимли аэраторлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Масса узатиш максимал коэффиценти ва фаол газланган зонанинг ўлчамларини таъминлаш учун тўртбурчак-овал тешиклари бўлган қолиплардан фойдаланиш керак.

Адабиётлар рўйхати:

1. Шоякубов Р. “Қишлоқ ва саноат корхоналари оқова сувларини сув ўтлари ва сув ўсимликлари ёрдамида тозалаш биотехнологияси“Тошкент 2008-йил 136-143-б.
2. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. -М.: Химия 1984. с.-447.
3. Яблокова М.А. Аппараты с инжектированием и диспергированием газа турбулентными струями жидкости. Автореф. на соиск. уч. степ, д.т.н. Санкт - Петербург: С - П.ГТИ, 1995, 40 с
4. Кислов Е.А. Методы расчета гидродинамических и массообменных характеристик газожидкостных аппаратов с закрученными струями. Дисс... к.т.н. Ярославль: ЯГТУ, 2005. – 178 с.
5. Лобов В.Ю. Создание метода расчета и усовершенствование конструкций струйных аппаратов. Дисс... к.т.н. Ярославль: ЯГТУ, 2001. – 178 с.

