

Fennell – Energy & Environmental Science. – 2016. – Vol. 10. – Режимдоступа <https://dspace.lib.cranfield.ac.uk>

6. Syed-Hassan, Syed Shatir A. Thermochemical processing of sewage sludge to energy and fuel: Fundamentals, challenges and considerations / A. Syed Shatir Syed-Hassan, Yi Wang, Song Hua, Sheng Sua, Jun Xiang // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2017. – Vol. 80. – P. 888–913.

7. Chan W.P. Comprehensive characterisation of sewage sludge for thermochemical conversion processes – based on Singapore survey / W.P. Chan, J.-Y. Wang // Waste Manag. – 2016. – Vol. 54. – P. 131–142.

8. Feroso J., Coronado J.M., Serrano D.P., Pizarro P. Pyrolysis of microalgae for fuel production // Microalgae-based biofuels and bioproducts. – Woodhead Publishing, 2017. – P. 259–281.

9. Ferreira R.A. et al. Heat required and kinetics of sugarcane straw pyrolysis by TG and DSC analysis in different atmospheres // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2018. – T. 132. – Vol. 3. – P. 1535–1544.

10. Способ безмазутной растопки котлоагрегатов. Патент на полезную модель №2450, 17.01.2017, удостоверение автора №99878.

11. Yermekov, M.T., Rozhkova, O.V., Tolysbayev, Ye.T., Zhakipbekov, Zh. N., Merkureva, S.N., Schefer, V.I. and Ivanovich V.V. (2020). Problems and solutions of the silt sludge utilization issues at waste treatment facilities of Nur-Sultan city. News NAS RK, Series Chemistry and technology, Vol. 5, No. 443, pp. 71–76.;

12. Жители элитного дома в столице жалуются на невыносимый запах. [Электронный ресурс] URL: <https://astanatv.kz/ru/news/50387/> Дата обращения 16 марта 2021, 21: 30.

УДК 536.42: 661.426

СУДЫ ҚАЙТА АЙНАЛУДЫ СУУДЫҢ ТҮРЛІ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

Сйқымбай Еркебулан Сапарбекұлы

erke000131@gmail.com

Л.Н.Гумилев ат. ЕҰУ «7М07117 – Жылуэнергетика» білім беру бағдарламасы

2 курсінің магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – К.Е. Сакипов

Кәсіпорындардың жұмыс режимдерінің өзгеруі және тұщы су құнының өсуі өндірістің рентабельділігін арттыру, өнімсіз шығындарды азайту және өнімнің өзіндік құнын төмендету бойынша шұғыл шаралар қабылдауды талап етеді. Суды ұтымды пайдалану схемаларын құру және сумен жабдықтау жүйелерінен немесе табиғи су қоймаларынан алынатын тұщы суды тұтынуды азайту кәсіпорынның экономикалық көрсеткіштерін жақсартудың маңызды факторы болуы мүмкін. Суды ұтымды пайдалану схемаларының негізі салқындату жабдығы ретінде салқындату мұнаралары қолданылатын су айналымының салқындату жүйелері болып табылады.

Салқындату мұнаралары жоғары меншікті гидравликалық және жылулық жүктемелер кезінде суды терең, тұрақты салқындату қажет болатын айналмалы сумен жабдықтау жүйелерінде қолданылады. Олар ашық, мұнара және желдеткіш болып бөлінеді. Ауамен жанасу арқылы оны салқындату үшін қажетті су беті салқындату мұнараларында саптамалардан су шашу немесе суару құрылғыларын пайдалану нәтижесінде жасалады, олар тамшылатып, пленка немесе аралас болуы мүмкін.

Салқындату мұнарасынан шығатын суды технологиялық ағындарды салқындату үшін қайта пайдалануға болады. Су айналымдарындағы салқындату үшін пайдаланылатын судың үлкен мөлшерін қоса алғанда, бұл жағдайда тек сәйкес су айналымын қайта зарядтау үшін пайдаланылатын тұщы суға деген қажеттілікті айтарлықтай азайтуға болады.

Айналмалы технологиялық сумен жабдықтау жүйелерін пайдаланатын кәсіпорындарда энергия ресурстарын тиімді басқару көбінесе салқындату мұнараларының тиімділігіне байланысты.

Салқындату мұнаралары булану, құрғақ және гибридті түрлерде болады. Буландыратын салқындату мұнараларында су атмосфералық ауамен жанасу арқылы, негізінен булану арқылы салқындатылады. Жылы айларда жылудың 90%-дан астамы осы жолмен беріледі. Құрғақ салқындату мұнараларында жылу конвективтік жылу беру есебінен радиаторлардың беті арқылы алынады.

Біздің елімізде булану салқындату мұнаралары ең көп таралған, олардың көпшілігі өткен ғасырдың 60-70-жылдары салынған. Олардың көпшілігі нашар жағдайда, өйткені олардың дизайнында қолданылған техникалық шешімдер қазірдің өзінде ескірген. Осының салдарынан қайта өңделген су, әсіресе жылдың жылы мезгілдерінде жеткілікті түрде салқындатылмайды, бұл өндірістің төмендеуіне, өнім сапасының нашарлауына, ресурстардың қажетсіз жұмсалыуына және басқа да келеңсіз зардаптарға әкеледі.

Қолданыстағы салқындату мұнараларының тиімділігін арттыру, сондай-ақ ауа райы жағдайларына және басқа факторларға қарамастан сенімді, пайдалануға оңай және өндірістік талаптарға жауап беретін, сондай-ақ өндіруге оңай болатын жаңа заманауи қондырғыларды әзірлеу маңызды міндет болып табылады. арзан және экологиялық таза.

Сонымен қатар, сүзгілермен бірге градирняларды пайдалану суды жабық технологиялық циклде пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл кәсіпорын орналасқан аймақтағы экологиялық жағдайды айтарлықтай жақсартады.

Аралас жылу электр станцияларының (ЖЭО) негізгі мақсаты бу өндіру және оны кейіннен электр энергиясына айналдыру болып табылады. Турбинадан өткеннен кейін қыздырылған бу конденсатор қондырғыларына түседі, онда конденсация процесі жүреді, буды қайтадан суға айналдырады. Содан кейін бұл су қайтадан қыздыру үшін бу қазандықтарына жіберіледі.

Еліміздегі көптеген жылу-электр станцияларында (ЖЭО) жыл сайын жұмыстың жылы айларында стансаның градирняларындағы айналмалы судың жеткіліксіз салқындатылуымен проблемалар туындайды. Бұл жазда қоршаған ортаның жоғары температурасы мен градирнялардың тозуына байланысты, бұл көптеген ЖЭО-ға тән. Мұның салдары конденсаторлардағы вакуумның нашарлауында, тиімділіктің төмендеуінде және электр энергиясын өндірудің төмендеуінде көрінеді.

Салқындату мұнараларының жұмыс тиімділігін арттыру үшін оларды қайта құруға, сондай-ақ технологиялық сумен жабдықтау жүйесінің пайдалану сипаттамаларының өзгеруіне әсер ететін барлық байланысты технологиялық қондырғыларға кешенді тәсіл қажет. Сыртқы ауа температурасы төмен болған кезде мұнара ішіндегі табиғи ауа айналымы күшейіп, мұнарадағы салқындатылған судың температурасы төмендейді. Салқындату мұнарасындағы жылу жүктемесінің төмендеуі қоршаған ауа температурасының төмендеуімен бірге салқындатылған су температурасының тезірек төмендеуіне әкеледі.

Салқындату мұнарасындағы салқындатылған судың температурасын төмендету салқындату мұнарасының мұздануын тудыруы мүмкін. Салқындату мұнарасының шеткі бөлігі әсіресе қарқынды мұздануға бейім, бұл айналмалы суда лайдың пайда болуына әкелуі мүмкін.

Айналмалы немесе алынбалы қалқандары бар жүйені пайдалану әрқашан қалқандардағы саңылаулар арқылы суық ауаның енуіне байланысты салқындату мұнарасының шеткі бөлігінің қатып қалуының алдын алуға кепілдік бермейді. Әдетте

салқындату мұнарасының шетінде суару тығыздығы төмен учаскелер болғандықтан, бұл жерлерде градирияның технологиялық және құрылымдық элементтерінің қарқынды мұздауы мүмкін.

Су пердесінің комбинациясы және айналмалы немесе алынбалы қалқандарды салқындату мұнарасының ауа кіретін жерлеріне орнату мұздандудың алдын алудың және салқындату мұнарасының төменгі ағынындағы салқындатылған судың температурасын бақылаудың ең тиімді әдісі болып табылады. Айналмалы тақталар салқындату мұнарасына түсетін ауа ағынын кеңінен басқаруға мүмкіндік береді және салқындатылған су температурасының төмен жылу жүктемелері мен қоршаған орта температураларында да қажетті диапазонда сақталуын қамтамасыз етеді. Су пердесін жасау салқындату мұнарасына ауа кіретін жердегі кедергіні арттырады, бұл оның тартылуын азайтады және салқындату мұнарасының спринклері арқылы су ағынын азайтады, бұл салқындату мұнарасының шеткі бөлігінің қатып қалуын болдырмауға көмектеседі.

Салқындату мұнарасының тиімділігін арттыру үшін оның элементтерін қайта құру әдістері, қосымша жабдықты орнату және патенттік зерттеулерде ұсынылған басқа да инновациялық тәсілдер кеңінен қолданылады.

Салқындату мұнарасының жұмысын одан әрі жақсарту үшін назар аударылатын негізгі міндеттерге мыналар жатады:

- судың біркелкі суарылуын қамтамасыз ету;
- ауаны желдету тиімділігін арттыру;
- мұздандудың алдын алу және температураны реттеу;
- суық ауа ағындарының серпілісінің алдын алу.

Қазіргі заманғы салқындату мұнараларында қуаты 100 кВт-тан төмен жаңа буын желдеткіштерін пайдалану мүмкіндігін қарастыру қажет. Бұл шешім жылу қуатын арттырады және электр энергиясын тұтынуды айтарлықтай азайтады.

Сонымен қатар, суды біркелкі суару және ауаны желдету тиімділігін арттыру арқасында біз температура айырмашылығының жоғарылауына қол жеткізе аламыз, бұл өз кезегінде жылу қуатының артуына әкеледі.

Салқындату мұнаралары, әсіресе булану салқындату мұнаралары жасанды және табиғи тартпада жұмыс істей алатын әртүрлі конструкцияларда келеді. Олардың денелері цилиндрлік, конустық, төртбұрышты, алтыбұрышты, дөңгелек сияқты әр түрлі пішінде болуы мүмкін және әртүрлі материалдардан, соның ішінде ағаштан, металдан, бетоннан және барған сайын пластиктен жасалған.

Салқындату мұнараларының негізгі жұмыс бөліктері пассивті және белсенді болып бөлінеді. Пассивтілерге спринклер, тамшыны кетіргіш, су таратқыш, ал белсенділерге желдеткіш жұмыс доңғалағы жатады. Салқындату мұнараларында жұмыс ортасы атмосфералық ауа мен қайта өңделген су болып табылады, олар суды салқындату және ауаны жылыту үшін өзара әрекеттеседі, содан кейін атмосфераға қайтарылады.

Салқындату мұнарасының ішінде су мен ауа арасындағы жанасу бетін арттыратын спринклер блоктары деп те аталатын саптама бар. Саптама салқындату мұнарасының маңызды элементтерінің бірі болып табылады, өйткені оның жылу және масса алмасу қасиеттері, сондай-ақ аэродинамикалық сипаттамалары негізінен салқындату мұнарасының тиімділігін анықтайды. Қажетті өлшемді таңдау немесе салқындату мұнарасының жылуды кетіру мүмкіндіктерін бағалау әртүрлі материалдардан, соның ішінде ағаштан, цементтен және пластиктен жасалуы мүмкін қолданылатын спринклерлердің қасиеттеріне байланысты.

Салқындату мұнарасының тиімді және сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін суды спринклер үстіне біркелкі бөлу қажет. Бұған науа мен құбыр жүйесін дұрыс орналастыру және тиімді бүріккіш саптамаларды пайдалану арқылы қол жеткізіледі.

Салқындату мұнарасындағы судың салқындату тиімділігіне жоғарғы желдің әсері де әсер етеді, ол жоғарғы желдің жылдамдығының салқындату мұнарасынан шығатын бу-ауа

шлейфінің жылдамдығына қатынасына байланысты. Бұл салқындату мұнарасының ауа кіретін терезелері арқылы ауа ағынының ұлғаюына байланысты.

Салқындату мұнарасындағы жылу және масса алмасу процестеріне желдің әсерін екі класқа бөлуге болады: оң әсер (жылу тиімділігін арттыруға көмектесетін) және теріс әсер. Желдің жылдамдығы салқындату мұнарасына түсетін ауа жылдамдығынан айтарлықтай төмен немесе салыстырмалы болғанда, желдің әсері жел соғып жатқан жағындағы каналдар арқылы ауа ағынын арттыру болып табылады. Ауа ағынының бағытының өзгеруіне байланысты салқындату мұнарасының бүйірлік (желге қатысты) терезелері арқылы ауа ағынын азайту арқылы жер үсті желінің оң әсері азаяды.

Салқындату мұнарасының бу-ауа шлейфінің желдің әсерінен қисаюы градирняның бос көлденең қимасының азаюына, ауа ағынының төмендеуіне және сайып келгенде, оның жылу тиімділігінің төмендеуіне әкеледі. Бұл әсерді бағалаудың маңызды параметрі ағынның көтерілу жылдамдығының салқындату мұнарасының жоғарғы жағындағы жел жылдамдығына қатынасы болып табылады.

Жел жылдамдығының жер бетіндегі өлшемдерін және жел жылдамдығының тік градиентін ескере отырып, бұл жылдамдықты бағалауға болады. Осы екі факторды ескере отырып, салқындату мұнарасының жылу тиімділігі жеңіл және қалыпты жел жағдайында жел жылдамдығының жоғарылауымен артады деп қорытынды жасауға болады. Алайда желдің жылдамдығы одан әрі артқан сайын салқындату мұнарасының жылу тиімділігі тез төмендейді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Линник А.В., Случанинов Н.Н. Исследование влияния системы совмещенного парогазоудаления на работу градирни ТЭЦ // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 128-129.
2. Берман Л.Д. Испарительное охлаждение циркуляционной воды. 1. издание, Государственное энергетическое издательство. – М.- Л., 1957. - 320 с.
3. Петручик А.И., Салодухин А.Д., Столович Н.Н., Фисенко С.П. К анализу экспериментальных данных о тепловой эффективности башенной испарительной градирни, Известия РАН, Энергетика, 2000, №6, СС.142-149.