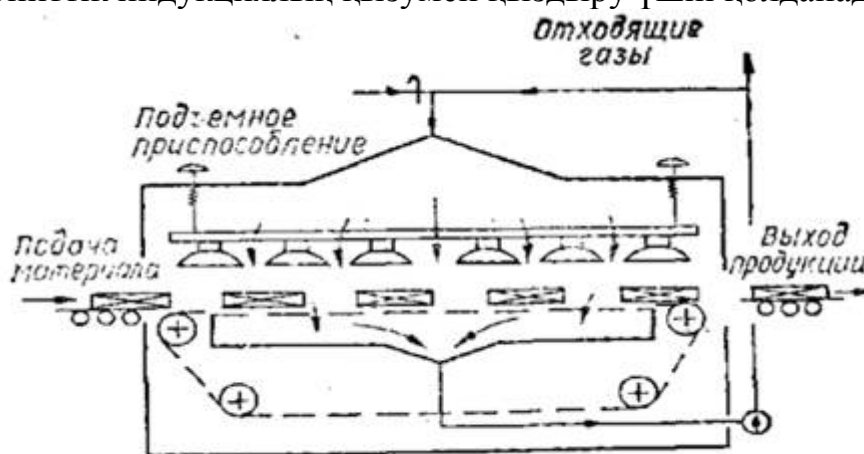


«Сейфуллин оқулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.3 – Б. 101-103

## ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН, ҚАТТЫ ҚЫЗҒАН БУДЫ ЖӘНЕ СҰЙЫҚТЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНАТЫН КЕПТІРГІШТЕР

*Манапова Г.А., Умирзаков Р.А., Абдулаева Г.*

Электр энергиясын пайдаланатын кептіргіштерді энергияны жеткізу және материалды инфрақызыл сәулелену, жиілігі жоғары токтармен және электр магниттік индукциялық қызумен қыздыру үшін қолданады.



1 - Сурет – Радиациялық-конвекциялық кептіргіштер

Инфрақызыл сәуле шығару көздері ретінде түрлі: лампалы, стерженьді, түтікті, жалпақ сәуле шығарғыштарды пайдаланады. Сонымен қуаты 250 және 500 Вт және диаметрі 180 мм айналы кептіргіш лампалар (ЗС типі)  $0,2...2,0 \text{ Вт/см}^2$  энергия ағынының тығыздығын қашықтықтан бастап бұйымға дейін тәуелділікте береді; олар аз инерциялы, бұл материалды үзік-созық қыздырған кезде жағымды әсер етеді. Осы лампаларды таспалы конвейерлік радиациялық-конвекциялық кептіргіштерде қолданады (55-сурет). Лампалы сәуле шығарғыштар секциялары, сәулелі ағынның тығыздығын материалға дейінгі қашықтықтың өзгеруімен реттеуге мүмкіндік беретін арнайы көтергіш құрылғылардың көмегімен, бұйымдары бар таспаның астына орнатады. Лампалар мен материал ауа ағынымен үрленеді, ол оларды суытады және буланған ылғалды әкетеді. Лампалардың кемшіліктері - олардың берік еместігі және лампа колбасына судың немесе материалдар кесектерінің түсіп кету мүмкіндігіне байланысты конвейер астына орнатудың мүмкін еместігі. Лампаны пайдалану мерзімі 2000 сағат.

Стерженьдік сәуле шығарғыштар кремний карбидінен (карборундтық) жасалады және  $1150^\circ \text{C}$  температура кезінде 1000 сағатқа жуық жұмыс істейді. Сәулелі ағын тығыздығы сәуле шығарғышқа дейінгі  $0,1...0,5 \text{ м}$

кашықтықта  $0,8...0,1 \text{ Вт/см}^2$  құрайды. Ағын тығыздығын 2...3 есе арттыруға параболалық шағылдырғыш қондырғысы мүмкіндік береді.

Металл түтіктік шағылдырғыш (ТЭН) металл түтікке орнатылған, сосын кварц құммен толтырылатын нихромды спиральдан тұрады. Жұмыс температуралары  $400...500 \text{ }^{\circ} \text{C}$ . Спираль ауасыз қызатындықтан, шағылдырғыштың жарамдылық мерзімі 5000 сағат және жоғары. Осындай шағылдырғыштар жылу инерциялы, сондықтан қыздыру ұзақтығы 50мин жуыққа құрайды. Сәулелі ағынның бірқалыпты таралуы шағылдырғыштарды орнату кезінде мүмкін болады.

Бір қалыпты сәулелі ағынды жасау үшін жалпақ бұйымдарды кептіру кезінде, жылан түтікті ТЭН-ді керамикалық (немесе шойын) плитаға салу немесе диаметрі 1,5...3 мм нихромды сымды асбест қабатымен жабылған жалпақ металл табаққа орау арқылы орындалатын жалпақ металл қыздырғыш-панельдерді дайындайды. Сосын сымның бетіне қайтадан асбест қабатын салады да, қыздырғышты металл қаптамаға орналастырады. Бетінің жұмыс температурасы –  $400^{\circ} \text{C}$  жуық. Жалпақ қыздырғыштарды бұйымдардың немесе кептіргіш қондырғы қабаттарының арасына орнатқан кезде тиімді, себебі осы кезде шағылдырғыштың барлық энергиясы шағылдырғыштың екі бетінен де пайдаланылады.

Шағылдырғыштар ретінде, бір-біріне енгізілген және біртіндеп дәнекерлеу арқылы жалғанған, диаметрі әр түрлі екі түтіктен жасалған коаксиялық қыздырғыштар қолданылады. Түтіктер арасындағы саңылау бекіткіш шайбалармен орнатылады, ал бос кеңістікті электр оқшаулағыш құраммен толтырады. Ток көзіне қосылған сыртқы және ішкі түтіктер бойынша ток өткен кезде коаксиялық әсер туады және жылудың көп көлемі бөлінеді. Коаксиялық шағылдырғыштар  $300...400^{\circ} \text{C}$  температураға дейін қыздырылады. Бұйымды қыздырудың радиациялық-конвекциялық сұлбасын пайдаланған кезде материалды бір қалыпты және тез кептіру жағдайы жасалады, себебі сәулелі жылудан басқа ылғалдың булану процестері газдардың конвекциялық ағындарымен де қарқындайды.

*Жиілігі жоғары тоқты пайдаланып кептіру* электр шығыны әсеріне және жиілігі жоғары айнымалы электр тогы өтетін екі электродты тілімше арасында орнатылған материал-диэлектрикте жылудың бөлінуіне негізделген. осы қыздыру тәсілінің ерекшелігі жылудың бөлінуі материалдың барлық көлемі бойынша бір қалыпты жүретіндігі болып табылады. Материал беті жылуды жоғалтатындықтан, орталықтан бетіне бағытталған жылу ағындары ылғал диффузиясына ықпал етеді. Кептірудің осы тәсілінің кеңінен таралуына оның құнының жоғарылығы және жабдықты дайындау мен қызмет көрсету қиындығы кедергі болып табылады.

Индукциялық камераларда кептіру кезінде, ток, металл жүрекше айналасында жасалған орауыш арқылы өткен кезде туатын құйынды токтар пайдаланылады. Ішінен металл табақтармен қапталған тоннельдік камера сырттай жылу және электр оқшаулағышпен жабылады, ал оның периметрі мен диаметрі бойынша есептік қима сымынан орауыш оралады. Ток жүрген кезде камераның ішкі металл беті, материалға жылу бере отырып, қызады;

ылғал сорғыш желдеткішпен жойылады. Электр энергиясының жоғары шығынына, энергиямен жабдықтау параметрлерін жақсарту үшін конденсаторлық станцияларды орнату қажеттігіне орай бұл тәсіл кең таралған жоқ. Қатты қыздырылған бу ортасында кептіру кезінде материал, ауамен кептірген кезге қарағанда, аз деформацияға түседі, себебі осы тәсіл кезінде ылғал мөлшерінің градиенттері айтарлықтай аз және кептіргіш агенттің ылғал мөлшерін реттеу қажеттігі жоқ (сулы термометр температурасы тұрақты). Қатты қызған бу ортасында материал температурасы артатындықтан, фазалық айналу күрт қарқындалады, бұл ылғалды материал ішіне және бетіне тасымалдау механизмінің сапалы өзгеруіне байланысты кептіру ұзақтығы қысқарады (ағаш үшін 2,5...4 есе), ал кептіргіш қондырғылардың өнімділігі артады. Осыған орай қондырғылар құрылысы үшін меншікті күрделі салымдар 2 есеге дерлік төмендейді, ал пайдалану шығындары ауамен кептірумен салыстырғанда 35...40 % азаяды.

Қатты қыздырылған бумен кептіруді, ауа оттегісі кептірудің жоғары температурасымен салыстырғанда химиялық өзгерістер (тотығу) тудыруы мүмкін материалдар үшін қолданады. Сонымен торф ауамен кептірген кезде 170<sup>0</sup> С жуық температура кезінде тұтанады, ал қатты қызған бу ортасында 500<sup>0</sup> С дейін төзеді.

Қысымды түсіру әдісімен кептіру буды қарқынды молярлық тасымалдау әсерін максимум пайдалануға негізделген. Материал қондырғыда жоғары қысым (0,8...2,5 МПа) кезінде буды магистральдан беру немесе материалдан бөлінген буды қыздыру есебінен қызады. Дененің бүкіл массасы бойынша қысымның төмендеуі кезінде қатты бу түзілу – ылғалдың қайнауы жүреді. Ой кезде туатын қысым градиенті орталық – беті материалға, бу түрінде болатын ылғалдан және сұйық фазада ылғалдың көбісінен босауға мүмкіндік береді.

Қысымды түсіру арқылы кептірудің автоклавтық тәсілінен басқа (ұзақтығы 3 сағат), кептіруді үздіксіз ағында ұйымдастыруға мүмкіндік беретін соплалық тәсілді қолданады. Қысымды түсіруді соплалда, ылғал материалдың өлшенген бөлшектерін әкелетін жылу тасымалдағышты кеңейту кезінде жүзеге асырады. Соплалық аппараттар қысымның шағын абсолютті мәндері кезінде жоғары қарқындылыққа ие болады, кептіру, үгіту және шаң дайындау операцияларын біріктіруге мүмкіндік береді. Тасымалдаушы орта ретінде бу мен ауаны пайдаланады.

Кейбір жағдайларда, мұнай майларын өндіру кезінде парафин мен қалдықтар қоспасы болып табылатын балқытылған петролатумда ағашты кептіруді қолданады. Кептірудің жоғары қарқындылығына қарамастан (ауамен кептіруден 15...20 есе жылдам), бұл тәсіл материалдың периодтылығына, зияндылығына және ластығына байланысты кеңінен таралмаған.

### Әдебиеттер тізімі

1. Лыков А.В. Теория сушки. М.: Энергия. 1968г.

2. Гинзбург А.С. Технология сушки пищевых продуктов. М.: «Пищевая промышленность». 1976г.

3. Paulik F., Paulik J., Erdey L. Der Derivatograph. I. Mitteilung Ein automatisch registrierender Apparat zur gleichzeitigen Ausfuchrend der Differential-thermoqravimetrischen Untersuchungen //Z.Anal.Chem.-1958-V. 160.-№4. –P.241-250.

4. Мухиддинов Д.Н., Муродов И. Исследование сорбционно-структурных свойств масличных семян. 3-я Международная научно-практическая конференция. Актуальные проблемы энергетики “Actual Problems of Power Engineering”. Екатеринбург, 2007.

**4. Retrospectives Do Productive Recessions Show the Recuperative Powers of Capitalism? Schumpeter's Analysis of the Cleansing Effect** Автор: Legrand, Muriel Dal Pont; Hagemann, Harald **JOURNAL OF ECONOMIC PERSPECTIVES** Том: 31 Выпуск: 1 Стр.:245-256