

Уразова С.С., техника ғылымдарының магистрі, негізгі автор, <https://orcid.org/0009-0000-4052-9775>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан, urazova_svetlana@inbox.ru

Urazova S.S., master of technical sciences, the main author, <https://orcid.org/0009-0000-4052-9775>
NJSC "West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, st. Zhangir Khan., 51, 090009, Kazakhstan, urazova_svetlana@inbox.ru

ПАССИВТІ ҮЙЛЕР МЕН ОЛАРДЫҢ ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІ PASSIVE HOUSES AND THEIR ENERGY EFFICIENCY

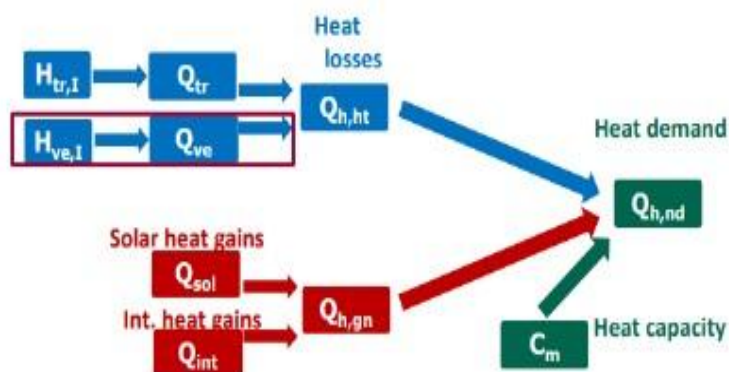
Аннотация

Бұл мақалада пассивті үйлер мен олардың энергия тиімділігін арттыру үшін қолдануға болатын әдістері сипатталған. Ең дұрысы, пассивті үй қолайлы температураны қамтамасыз ету үшін қосымша шығындарды қажет етпейтін өзін-өзі қамтамасыз ететін энергия жүйесі болуы керек. Мұндай үйді жылыту тұрғындар мен тұрмыстық техника шығаратын жылу есебінен жүзеге асырылады. Егер қосымша жылыту қажет болса, баламалы энергия көздерін пайдалануға болады. Ыстық сумен жабдықтауды жылу сорғысы немесе күн су жылытқышы арқылы қамтамасыз етуге болады. Ғимараттың кондиционерлеу мәселесін шешу тиісті құрылыс шешімдері арқылы, ал қосымша салқындату қажет болған жағдайда геотермалдық жылу сорғылары сияқты баламалы энергия көздері арқылы жүзеге асырылуы керек.

Түйінді сөздер: пассивті үй, энергияны үнемдейтін үй, энергияны үнемдейтін жетістік, қалпына келтіруші

Кіріспе. Пассивті үй-бұл жылыту, салқындату және жарықтандыру үшін энергия шығынын азайту үшін арнайы құрылымдар мен технологияларды қолдана отырып жобаланған және салынған ғимарат. Мұндай үй тұрғындарға ең аз белсенді жылыту және ауаны баптау жүйелерін қолдана отырып, жоғары деңгейдегі жайлылықты қамтамасыз етеді. Оларға жақсы жылу оқшаулау, тиімді терезелер, жылуды қалпына келтіретін желдету жүйелері және энергия шығынын азайтуға арналған басқа да инженерлік шешімдер кіруі мүмкін.

Нысанның энергия тұтынуының энергия тиімділігі индексі бір шаршы метрге жылу шығынымен немесе жылына жылу беру маусымымен өлшенеді. Орташа алғанда, индикатор бір шаршы метрге 100-ден 120 киловатт сағатқа дейін ауытқиды. Егер ғимараттың индексі бір шаршы метрге 35 кВт / сағ-тан төмен болса, энергияны үнемдеуге болады деп есептеледі.



Сурет 1 – Ғимараттардың жылу қажеттілігі

1988 Жылы Мамырда Доктор Вольфганг Фейст Пен Профессор Бо Адамсон пассивті тұрғын үй тұжырымдамасын ұсынды, ол кейінірек Германия қаржыландыратын әртүрлі ғылыми жобаларда әзірленді. 1996 жылы Дармштадтта Пассивті Тұрғын Үй Институты құрылды.

Пассивті үйлер қол жетімді ішкі жылу көздерін және күн энергиясын пайдалана алатын, жылытуға қажеттілігі төмен ғимараттар ретінде анықталады. Ерте энергия үнемдейтін ғимараттың мысалы Ретінде 1972 жылы Манчестерде, Нью-Гэмпширде (АҚШ) салынған ғимаратты келтіруге болады. Бұл ғимарат негізгі бағытқа қатысты ең жақсы орналасу, шектеулі шыны, екі қабатты қабырғалар, күн қалқандары және күн коллекторлары сияқты бірқатар технологияларды пайдаланады.

1979 жылы Финляндияда Econo House кешені салынды. Кешенде күн энергиясы мен геотермалдық қондырғыларды тиімді пайдалану үшін арнайы желдету жүйесі мен күн коллекторлары қолданылады. Нәтижелер дәстүрлі ғимараттармен салыстырғанда энергия тұтынудың айтарлықтай төмендегенін көрсетеді.

Пассивті үй қабырғасының жылу оқшаулау сапасы жылытуға жұмсалатын жылу шығынын азайту үшін өте маңызды. Бұл оқшаулағыш материал жоғары сапалы, тығыз орнатылған болуы керек және бүкіл ғимараттың айналасында жарықтар болмауы керек.

Сыртқы қабырғаның мүмкін болатын ең кіші ауданын жобалау кезінде ең тиімді жылу оқшаулауына қол жеткізуге болады. Бұл экономикалық жағынан да тиімді, өйткені құрылыс шығындары азаяды. Ықшам құрылым принципі, ішкі бетінің ауданы мен жылыту көлемінің қолайлы арақатынасы, тәуелсіз ғимараттардан гөрі кеңейту құрылысы және күрделі пішіндерден аулақ болу жеке ғимараттардың орнына кеңейту және ғимараттың сыртқы жылу оқшаулау қабықшасының күрделі формаларын болдырмау жақсы белгілі және бұрыннан қолданылған.

Зерттеу әдістері. Жақсы жылу оқшаулаудың негізгі принциптері мыналарды қамтиды:

1. Жабық жылу конверті: Бүкіл жайлылық аймағын қамтитын үздіксіз жылу оқшаулағыш конвертін жасау қажет. Бұл қабық арқылы ең аз жылу жоғалуын қамтамасыз етеді.

2. Барлық бөлмелерді қабықтың ішінде орналастыру: Қыста $+15^{\circ}\text{C}$ жоғары температураны ұстап тұру қажет барлық бөлмелер осы қабықтың ішінде орналасуы керек. Бұл үй ішіндегі жылуды сақтауға және шығындарды азайтуға көмектеседі.

3. Жоғары жылу оқшаулау өнімділігі: Жылу оқшаулағыш қабығы, әсіресе терезелерді немесе басқа саңылауларды орнату үшін үзілген жерлерде жоғары жылу оқшаулау көрсеткіштеріне ие болуы керек. Бұл осы нүктелер арқылы айтарлықтай жылу жоғалуын болдырмауға көмектеседі.

4. Оқшаулаудың минималды қалыңдығы: Жылу оқшаулағыш қабықшасының кез келген жерінде оқшаулаудың қалыңдығы кем дегенде 25 см болуы керек. Бұл тиімді жылу оқшаулауды қамтамасыз етеді және қабық арқылы суықтың енуіне жол бермейді.

Осы принциптерді ұстану тиімді жылу оқшаулауын жасауға көмектеседі, бұл энергияны тұтынуды азайтуға және үй ішіндегі жайлылықты арттыруға әкеледі.

Оңтайлы жылу оқшаулауын қамтамасыз ету үшін жылу беру коэффициенті U шамамен $0,1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К})$ болуы ұсынылады, ол $RO = 1/0,1 = 10 \text{ (м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$ жылу беру кедергісіне сәйкес келеді. Бұл шамамен 40 см тиімді оқшаулауға тең. Жақында вакуумдық панельдер де жиі қолданыла бастады, олар салыстырмалы түрде шағын қабырға қалыңдығымен жоғары жылу оқшаулау әсерін қамтамасыз етеді.

Соңғы бес жылда пассивті ғимараттар үшін қолайлы әртүрлі сыртқы қабырғалардың конструкциялары әзірленді:

а) Қалыңдығы 25 см-ден астам сыртқы қабырғаларға арналған екі қабатты жылу оқшаулау жүйесі.

б) Құрылыс алаңында бетонмен толтырылған пенополистиролдан жасалған тұрақты қалып. Сыртқы қабаттың ұлғаюы пенополистиролдан жасалған пішінді бірнеше сантиметрге орнату Пассивті үй стандартына жету үшін ешқандай проблема тудырмайды.

в) Ағаш панельдерден жеңіл I-сәулелері және 30 сантиметрден астам жылу оқшаулағыш қабаты бар қабырға элементтері.

г) Полиуретанды көбік жылу оқшаулағышы бар зауытта дайын көп қабатты қабырға элементтері.

д) Біріктірілген жылу оқшаулағышы бар құрастырмалы жеңіл бетон элементтері.
д) Сыртынан жылу оқшаулағышы бар қадалы тақтай қабырғалары.
ж) Табиғи материалдардан қарапайым технология: Солтүстік Америкада танымал сабан бумаларын қолданып құрылыс.

h) Жоғары технологиялық нұсқасы: қалыңдығы 2,5 см болса да төмен жылу беру коэффициентіне қол жеткізуге мүмкіндік беретін вакуумды жылу оқшаулау.

Минералды жүнді оқшаулаумен біріктірілген кеуекті бетон сияқты жаңа конструкциялар үнемі әзірленуде.

Пассивті үйдегі терезелер энергияны үнемдеу мен жайлылықты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Мұндай үйлерде әдетте вакуумды екі қабатты терезелер немесе аргон немесе криптон толтырылған екі және үш камералы екі қабатты терезелер қолданылады. Бұл екі қабатты терезелер ерекше әдіспен өңделеді, соның ішінде шынықтыру және шағылыстыратын және энергияны үнемдейтін пленкамен жабу. Терезе дизайны ауа өткізбейтін етіп жасалған және максималды жарық пен күн сәулесін алуды қамтамасыз ету үшін жақтау өлшемі минимумға дейін азайтылған.

Пассивті үйдегі терезелер желдету үшін емес, ең алдымен жарықтандыру және күн сәулесін алу үшін қолданылады. Бұған қоса, жылу оқшаулау немесе қызып кетуден қорғау үшін жапқыштар, жалюзи немесе перделер орнатылады.

Пассивті үйдегі жарықтандыруға келетін болсақ, жайлылықты сақтай отырып, жарықтандыру үшін энергияны тұтынуды азайту маңызды. Осы мақсатта жоғары тиімділікке ие және іс жүзінде жылуды шығармайтын жарықдиодты жарықтандыру құрылғылары жиі пайдаланылады. Жарықтандыруды автоматтандыру сенсорлар мен таймерлердің көмегімен қамтамасыз етіледі, бұл энергияны үнемдеуге көмектеседі, мысалы, жарықтандыру қажет емес түнде.

Энергияны тұтынатын ғимараттар келесідей жіктеледі:

1. Ескі ғимараттар (1970-ші жылдарға дейін салынған): жылыту үшін жылына 300 кВт/м² астам.

2. Жаңа ғимараттар (1970-2000 жылдар аралығында салынған): жылына 150 кВт/м² аспайды.

3. Энергияны аз тұтынатын үйлер: жылына 60 кВт/м² аспайды.

4. Пассивті үйлер: жылына 15 кВт/м² аспайды.

5. Нөлдік энергия үйлері: жылына 0 кВт/м².

6. Артық энергия немесе белсенді үйлер: күн панельдерін, коллекторларды және басқа жүйелерді пайдалану арқылы тұтынғаннан гөрі көбірек энергия өндіретін ғимараттар.

Пассивті үй келесі параметрлерге сәйкес келеді:

- 0,15 Вт/(м²•К) төмен U жылу беру коэффициентімен сипатталатын ғимарат қабығының жылу оқшаулауының жоғарылауы.

- Суық көпірлердің пайда болуын жою.

- Құрылымның ықшам пішіні.

- Күн энергиясын пассивті пайдалану, соның ішінде оңтүстікке бағдарлау және көлеңкесіз.

- Терезенің жылу беру коэффициенті (UW) көрсетілген мәннен төмен арнайы екі қабатты терезелерді пайдалану.

- Үйдің ауа өткізбейтіндігі сағатына 0,6 ауаның ауысуы n50 коэффициентімен көрсетілген деңгейде.

- Жылуды қайтару жылдамдығы 75%-дан жоғары шығатын ауадан жылуды алу.

- Қуатты аз тұтынатын тұрмыстық техниканы пайдалану.

- Суды жылыту үшін күн коллекторларын немесе жылу сорғыларын пайдалану.

- Пассивті ауаны жылыту үшін жердегі жылу алмастырғышты пайдалану.

Мұндай параметрлер энергияны тиімді үнемдеуді және тұрғын кеңістікте максималды жайлылықты қамтамасыз етеді



Сурет 2 – Пассивті үйдің диаграммасы

Ғимараттардағы жылу жоғалуын талдау кезінде екі негізгі көзді ажыратады: жылу өткізгіштікке байланысты герметикалық құрылымдар арқылы берілетін жылу беру және ауа ағындарымен байланысты желдету жылуды жоғалту. Пассивті үйде әдеттегі ғимараттармен салыстырғанда жылу жоғалтудың екі түрін де айтарлықтай азайту қажет. Бұл қыста жылуды жеткілікті мөлшерде енгізуге байланысты аздаған жылу шығындарын өтейді.

Пассивті үйлерде жылу жоғалуын азайтудың әртүрлі әдістері бар, мысалы, стандартты құрылыс элементтерінің (шатыр, қабырғалар, едендер) жылу оқшаулауын жақсарту, жылу көпірлерін азайту, пассивті ғимараттар үшін арнайы терезелерді пайдалану және пайдаланылған ауадан жоғары тиімді жылуды қалпына келтіру.

Нәтижелер және оларды талқылау. Мақалада Орал қаласындағы Монкей ұлы шағын ауданында салынған, үй-жайлардан шығатын ауаның жылуын механикалық ынталандырумен және қалпына келтірумен орталықтандырылмаған ағынды-сорғыш желдету жүйесі қарастырылған энергия тиімді тұрғын үй қарастырылған. Әр пәтерде желдету блогы және басқару жүйесі орнатылған, бұл жеткізу және сору желдеткіштерінің жұмысын тәуелсіз реттеуге мүмкіндік береді. Желдету құбырында берілген ауа температурасын ұстап тұратын электр ауа жылытқышы бар. Басқару блогы сонымен қатар пәтердің температуралық режимін реттеу функциясын біріктіреді.

Тәжірибелік ғимаратта көлденең сымдары бар орталық су жылыту жүйесі, әр пәтерде жылу беруді автоматты реттеу қолданылады. Топтық жылу есептегішінен басқа, әр пәтерді жылыту және ыстық сумен жабдықтау шығындарының жеке есебі де қарастырылған. Пәтерлердің негізгі желдету жабдықтары-Рекуператор, фильтрлер, желдеткіштер лоджияларда орналасқан, оларға қасбеттің сыртқы бөлігінен өтетін жалпы ағынды-сорғыш арналары іргелес. Әр пәтердің желдеткіш каналдары ауаны үшінші қабаттан жоғары көтеретін жалпы жеткізу білігіне қосылған, осылайша оның бүкіл ғимаратта жоғары сапасын қамтамасыз етеді. Сорғыш желдеткіштері шатырдағы кері ауа шығатын жалпы сорғыш білікке қосылған. Кіретін ауаны алу жылу рекуператоры арқылы жалпы сорғыш шахтасынан жүргізіледі, құбырлардың көмегімен тұрғын үй-жайларға беріледі. Пәтерден ауаны шығару ас үй, жуынатын бөлме және дәретхана бөлмелері арқылы қонақ бөлмелерден жылу қалпына келтіргіш арқылы жалпы сорғыш желдеткіш білігіне ағу арқылы жүзеге асырылады.

Үй-жайлардан шығатын ауаны қалпына келтіре отырып, жеке ағынды-сорғыш желдету жүйелері мыналарды қамтамасыз етеді:

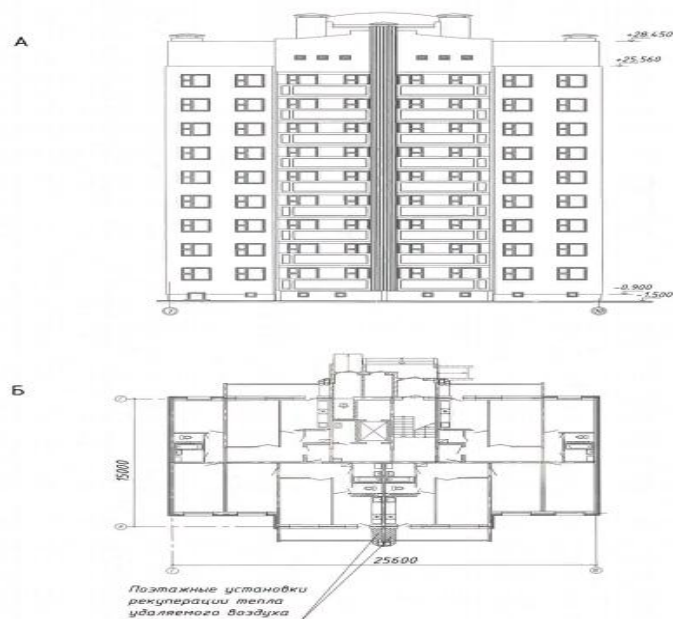
- әр пәтердегі ауа алмасудың нормативтік деңгейі;
- жоғарғы қабаттар деңгейінен алу және сүзу арқылы ауаның жоғары сапасы;
- үй-жайлардан шығатын ауаның жылуын қайтару және жылуды қалпына келтіру жүйесі арқылы ішкі көздер мен күн энергиясының жылуын кәдеге жарату және оны пәтер бөлмелері арасында ауамен қайта бөлу. Бұл ауа алмасу процесінде үй-жайлардан шығатын жылудың 80%-дан астамын қайтаруға, ғимараттың жылу жоғалту деңгейін төмендетуге мүмкіндік береді;
- ауаның оңтайлы температурасын, ылғалдылығын және газ құрамын сақтау

- тұрғын үй-жайларда ауа ортасының оңтайлы температурасын, ылғалдылығын және газ құрамын сақтау, ауа алмасуды басқару-адамдар болған кезде оның нормаланған деңгейіне жету және олар болмаған кезде желдету деңгейінің төмендеуі және т. б.;

- үнемі жабық терезелер арқылы сыртқы шу деңгейін төмендету;
- қабырғалар мен терезе жақтауларының бетінде конденсат пен көгеру қаупін жою;
- үш режимде жұмыс істеу-кезекші, жұмысшы және мәжбүрлі.

Жоғарыда айтылғандарға ұқсас, Орал қаласында салынған энергияны үнемдейтін тұрғын үй 9 қабатты бір секциялы, кең қадамы 6,4 м және қосымша қадамы 3,2 м құрама бетон панельдерінің көлденең жүк көтергіш қабырғалары және әртүрлі конструкциялы сыртқы қабырғалары бар.

Қаттылықтың өзегі-баспалдақ алаңы (сурет 3).



Сурет 3 – Орал қаласындағы энергия тиімді тұрғын үй:

А - негізгі қасбет; Б - 1-қабаттың жоспары

Үйдің сыртқы қабырғалары: - бойлық - "Термошуба" жүйесі бойынша оқшаулаумен және қалыңдығы 140 мм "Сарматерм" полистирол көбік тақталарын оқшаулау ретінде пайдалана отырып, қалыңдығы 300 мм ұялы бетоннан жасалған блоктардан жасалған екі қабатты құрама темірбетонды көп қуысты еден плиталарына қабат-қабат сүйенген.

- көлденең беткейлер-қалыңдығы 160 мм ауыр темірбетоннан жасалған, "Термошуба" жүйесі бойынша оқшаулаумен және оқшаулау ретінде қалыңдығы 150 мм "Fasrock" минералды жүн плиталарын қолдана отырып, құрастырмалы темірбетонды қабырға панелі.ғимаратта шығатын ауаның жылуын қалпына келтіре отырып және электр энергиясы болмаған кезде, табиғи ынталандырумен жасанды ынталандырумен пәтерлерді жеткізу және сору желдеткіші жобаланған. Сыртқы ауаны қабылдау ғимараттың сыртында орналасқан жалпы ауа қабылдау білігінен жүзеге асырылады.

Ағынды-сорғыш қондырғылары лоджияларда тігістерде орналасады. Кіретін ауа жылу кәдеге жаратқышта қызады және құбырлар жүйесі арқылы пәтердің тұрғын бөлмелеріне түседі. Шығару ауасы ас үй мен жуынатын бөлмеден жылу қабылдағышқа түседі және салқындатылған, ғимараттың сыртында орналасқан жалпы сорғыш білікке жіберіледі. Суық мезгілде жылу кәдеге жаратқышта түскен конденсаттың қатып қалуын болдырмау үшін кіретін ауа ауа жылытқышпен қызады. Пәтерлік ағынды-сорғыш қондырғысының құрамына кіретін және шығатын желдеткіштер, рекуператор, ауа жылытқыш, тексеру клапандары, шуды сөндіргіштер, кіретін және шығатын ауаны тазарту сүзгілері, ауа өткізгіштер мен торлар кіреді. Лоджиялар мен шахталар ішіндегі каналдар оқшауланған. Пәтерді ағынды-сорғыш желдету жүйесі автоматтандырылған.

Қорытындылай келе, Passive House технологиясы сыртқы көздерден алынатын энергия шығындарын барынша азайта отырып, үй ішіндегі адамдар мен тұрмыстық техника жасайтын «табиғи» жылууды тиімді пайдаланады. Көптеген пассивті үйлер әдеттегі үйді жылытуға қажетті энергияның 5-10% ғана пайдаланады. Олар ғимарат конвертінің жоғары тиімділігі мен жылу алмастырғышпен мәжбүрлі желдетудің, сондай-ақ жылу сорғылары, күн коллекторлары және геотермиялық қондырғылар сияқты баламалы энергия көздерін пайдаланудың арқасында іс жүзінде тәуелсіз энергетикалық жүйеге ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 3 (363). С. 14-19.
- 2 Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Расчет основных параметров конструкций дорожной одежды с применением геотекстильных синтетических защитно-дренирующих материалов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 2 (362). С. 51-55.
- 3 Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Расчёт основных параметров конструкций дорожной одежды с применением геотекстильных синтетических защитно-дренирующих материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016. № 2. С. 51-55.
- 4 Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Совершенствование организационно-технологических решений по ресурсо- и энергосбережению в строительстве с использованием синтетических геоматериалов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 6 (360). С. 9-15.
- 5 Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Сравнительный анализ ресурсо- и энергосберегающих характеристик при применении геотекстиля в строительстве // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 1 (361). С. 10-14.
- 6 Алоян Р.М., Федосеев В.Н., Петрухин А.Б. Экономическая эффективность воздушно-тепловых насосов для объектов производственного и непроизводственного назначения // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 1 (361).
- 7 Алоян, Р.М. Интегральный показатель энергоэффективности как основа организационного механизма строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий / Р.М. Алоян, А.Б. Петрухин, Л.А. Опарина, М.В.Ставрова // Жилищное строительство. – 2012. – № 3. – С. 46-48.
- 8 Алоян, Р.М. Применение принципов системотехники строительства к обеспечению энергоэффективности зданий / Р.М. Алоян, Л.А. Опарина,
- 9 Н.И. Варамашвили // Актуальные вопросы строительства: материалы десятой Междунар. науч.-техн. конфер. – Саранск: изд-во Мордов. ун-та, 2011. – С. 292-295.
- 10 Алоян, Р.М. Формирование системотехнических принципов энергоэффективности зданий / Р.М. Алоян, Л.А. Опарина, Н.И. Варамашвили // Вестник МГСУ. – 2012. – № 8. – С. 147-153.
- 11 Алоян, Р.М. Функциональное моделирование как организационный инструмент проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий / Р.М. Алоян, А.Б. Петрухин, Л.А. Опарина, М.В. Ставрова // Жилищное строительство. – 2012. – № 2. – С. 2-5.
- 12 Анохин, П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1980. – 196 с.
- 13 Арабей, Е. «Европа 2020: стратегия разумного, устойчивого и всеобъемлющего роста» [Электронный ресурс] / Е. Арабей // Режим доступа: <http://eulaw.ru/content/307>. (Дата обращения 10.04.2013).
- 14 Баранов, С.П. Анализ затрат энергоресурсов при производстве строительно-монтажных работ / С.П. Баранов, Г.В. Земляков, А.А. Лозовский. Мн.: БНТУ, 2004. – 465 с.
- 15 Барон В.Г. Рекуператор тепла вентиляционного воздуха – эффективное энергосбережение или неоправданное расточительство // Новости теплоснабжения. №1(77), 2007.

16 Батурич В.В., Шепелев И.А. Аэродинамические коэффициенты некоторых компонок промышленных зданий. Сб. «Современные вопросы вентиляции». Госстройиздат, М.-Л., 1941.

17 Батурич В.В., Эльтерман В.М. Аэрация промышленных зданий. М. Госстройиздат, 1953.

18 Беккер Й. Менеджмент процессов [пер. с нем.] / Й. Беккер, Л. Вилкова, В. Таратухин, М. Кугелер, М. Роземанн; под ред. Й. Беккера. – М.: Эксмо, 2007. – 384 с.

19 Березнюк, А.Н. Совершенствование организационно-технологических решений строительства и реконструкции с учетом ресурсосбережения /

20 А.Н. Березнюк, Р.Б. Папирный, В.Т. Шалённый // Вестник Приднестровской государственной академии строительства и архитектуры. – 2011. – № 3. – С. 22-28.

21 Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: Техносфера, 2004. – 480 с.

22 Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А. Сравнительный анализ ресурсо- и энергосберегающих характеристик применения геотекстиля в строительстве // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2016. № 1. С. 10-14.

УДК 622.276.43
МРНТИ 52.47.27

Купешова А.С.

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана 51

Kupeshova A.S.

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan

**ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫПАДЕНИЕ РЕТРОГРАДНОГО КОНДЕНСАТА В ПЛАСТЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
FACTORS INFLUENCING THE DEPOSITION OF RETROGRADE CONDENSATE IN THE FORMATION DURING THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS CONDENSATE FIELDS**

Аннотация

В последнее время геологоразведочные работы на газовых скважинах нацелены на глубокие пласты, где температура и давление очень высоки. Высокая температура (более 200 °С) и давление (более 55 МПа) приводят к разложению сложных органических молекул в сухой газ или газовый конденсат. При добыче газа пластовое давление будет снижаться ниже точки росы газа и образовывать скопление конденсата в призабойной зоне скважины. Установлено, что конденсат приводит к серьезному снижению эффективной проницаемости газа, продуктивности газа и приводит к повреждению пласта.

Многочисленные методы были адаптированы для уменьшения последствий скопления газового конденсата в газовых скважинах. Эти подходы включают закачку растворителей и химических веществ для изменения смачиваемости пласта с целью минимизации закупорки конденсата. Другие методы включают закачку кислот, обработку гидроразрыва пласта и бурение горизонтальных скважин. Применяемые методы снизят скорость падения пластового давления и позволят получать однофазный газ.

При разработке месторождения Карачаганак, фильтрация газа в однофазном состоянии, очень важна, без выпадения конденсата в пластовых условиях. Рассмотрение факторов влияния выпадения конденсата и методов его удаления связаны с увеличением добычи конденсата, как наиболее высокоценного нефтехимического сырья.