ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com
ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 624.01+693(045) DOI: 10.35803/1694-5298.2020.2.280-285

МУКАНБЕТ КЫЗЫ Э., ДЫЙКАНБАЕВА Н.
[1]Н.Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектурауниверситети, Бишкек, Кыргыз Республикасы
[1]КГУСТА им. Н. Исанова Бишкек, Кыргызская Республика

MUKANBET KYZY E.,
DYYKANBAEVA H.
[1]KSUCTA n. a. N. Isanov Bishkek, Kyrgyz Republic
e-mail: erkin.mukanbetova@mail.ru

ИМАРАТТАРДЫН ТОСУУЧУ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНЫН ОПТИМАЛДУУ КАЛЫҢДЫГЫН ИЗИЛДӨӨ

ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

STUDY THE OPTIMAL THICKNESS OF BUILDING ENVELOPES

Бул эмгекте имараттын капталынын оптималдуу калыңдыгын изилдөөнүн негизги жоболору жана натыйжалары каралды. Ошондой эле, курчап турган түзүмдүн тыгыздыгы бөлмөнү ашыкча муздатууга жол бербеши жана имараттын жылуулуктан сактоочу касиеттерин бузбашы зарыл. Тосмолордун нымдалышы конструкциялардын бышыктыгын төмөндөтөт, жылуулуктун жоготулушун жогорулатат, бөлмөдө нымдуулукту жаратат, ошондуктан тосмолор кадимки нымдуулук режимине ээ болушу керек.
Өзөк сөздөр: *туруктуулук, температура, шамал, күн радиациясы, жаан-чачын, тосмо конструкциялар, жылуулукту жоготуу, жылуулук изоляциялоочу материалдар, ири пландаштыруу боюнча чечимдер, базальт буласы.*
В данной работе рассмотрены основные положения и результаты исследования оптимальной толщины ограждающих конструкций зданий. Также необходимо, чтобы герметичность ограждающей конструкции не допускала переохлаждения помещения и не нарушала теплозащитных свойств здания. Смачивание ограждений снижает долговечность конструкций, увеличивает теплопотери, создает влажность в помещении, поэтому предусмотрено, что ограждения должны иметь нормальный режим влажности.
Ключевые слова: *устойчивость, температура, ветер, солнечная радиация, осадки, ограждающая конструкция, теплопотеря, теплоизоляционный материал, объемно-планировочное решение.*

In this paper, the main provisions and results of the study of the optimal thickness of the building envelope are considered. It is also necessary that the tightness of the enclosing structure does not allow overcooling of the room and does not violate the heat-shielding properties of the building. Wetting of fences reduces the durability of structures, increases heat loss, creates humidity in the room, therefore it is stipulated that the fences must have a normal humidity regime.
Key words: *Stability, Temperature, Wind, Solar Radiation, Precipitation, Enclosing Structures, Heat loss, Heat-insulating materials, Space-planning solutions.*

Жылытылуучу коомдук жана турак жай имараттарында тосмо конструкциялар бекемдик жана туруктуулук, өрткө чыдамдуулук жана бышыктык, архитектуралык көркөмдүк жана үнөмдүүлүк сыяктуу көптөгөн талаптарга жооп бериши керек. Бирок эң башкы талап – конструкцияларды долбоорлоодо жылуулук техникасынын стандарттарына шайкештиги. Тосмо кострукцияларды тандоодо имараттын температурасы жана нымдуулук

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

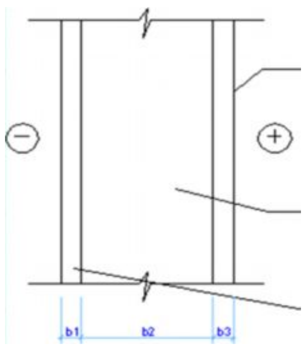
шарттарына, долбоордук чечимге, физикалык касиеттерине, имаратты куруу аймагынын климаттык мүнөздөмөлөрүнө, ошондой эле жылуулук өткөрүмдүүлүк талаптарына ылайык жүргүзүлөт.

Тосмо конструкцияларынын эң маанилүү сапаты алардын жылуулук техникалык талаптарына болгон шайкештиги, б.а. жылуулукту коргоочу жетиштүү сапаттарга ээ болуу, бул өз кезегинде жайдын айлана-чөйрөнү коргоо жагымдуулугуна жана ыңгайлуулугуна таасир этет. Тышкы дубалдардын керектөө касиеттерин төмөнкүдөй критерийлерге ылайык бир катар талаптарга ылайыктаса болот.

Ошентип, кышында жылуулуктун ашыкча жоготуусуна, жайында имараттардын ысып кетишине жол берилбейт. Бөлмө ичиндеги аба менен тышкы тосмо конструкцияларынын ортосундагы температуранын айырмасы стандарттардан ашпашы керек. Конструкция аба өткөрбөгөндүгү бөлмөнүн катуу муздашына жол бербеши керек жана конструкциялардын жылуулуктан сактоочу касиеттерин бузбашы керек. Тосмолордун нымдалушуусу курулмалардын бышыктыгын төмөндөтөт, жылуулуктун жоготулушун жогорулатат, бөлмөдө нымдуулукту пайда кылат, ошондуктан тосмолор кадимки нымдуулук режимине ээ болушу керек.

Заманбап кыргыз курулуш рыногу жылуулукту үнөмдөөчү тосмолорду куруунун ар кандай технологияларын сунуш кылат, аларга төмөнкү мисалдар келтирилген.

I. Аз кабаттуу турак үйдүн сырткы дубалын эсептөө



1-сүрөт. Аз кабаттуу турак үйдүн сырткы дубалы

1. Берилди:

1) акиташ-кум аралашмасы b_1=0.02 м.; $Л_?$= 0,7 Вт/м × °C, $S_?$ = 8,69 Вт/ м² °C.;

2) Топурак саман аралашмасы b_2=0.38 м., $Л_?$= 0,53Вт/(м² °C), $S_?$ = 5.03 Вт/(м² °C),;

3) Оор бетондун текстураланган катмары b_3=0,02 м., $S_?$ = 16.7 Вт/(м² °C), $Л_?$ = 1.74 Вт/(м² °C).

2. Курулуш аймагы - Бишкек;

а) Эң суук күндүн орточо температурасы $t^н$ = -27 °C;

б) Эң суук беш күндүк мезгилдин орточо температурасы $t^н$ = -23 °C /1, табл.1/.

3. Нымдуулук зонасы - кургак / 2, тиркеме 1/.

4. Ички бөлмөдөгү абанын температурасы жана салыштырмалуу нымдуулугу: $t_в$ = 18 °C, $φ_в$ = 45% / 1-тиркеме)

5. Бөлмө режими - нормалдуу / 2, табл. 1/.

6. Иштөө шарттары - А / 2, тиркеме 2/

7. Тосмо конструкциялардын ар бир катмарындагы материалдарынын жылуулук көрсөткүчү, коэффициенттер СНиП деги тиешелүү таблицаларына ылайык, башкача айтканда таблица боюнча кабыл алынат n = 1 /2, табл. 3/, $α_в$ = 8,7 Вт/(м² °C) /2, табл. 4/, $α_н$ =23 Вт/(м² °C) /2 табл. 6/, $Δt^н$ = 6°C /2, табл. 2/, $Л_?$ = 0,7 Вт/м × °C, $S_?$ = 8,69 Вт/ м² °C, $Л_?$ = 0,53 Вт/(м² °C), $S_?$ = 5.03 Вт/(м² °C), $S_?$ = 16.7 Вт/(м² °C), $Л_?$ = 1.74Вт/(м² °C).

Эсептөө тартиби

I. Тосмо конструкциясынын ар бир катмарындагы жылуулук каршылыгы

$R_?$ [illegible] = 0,025 (м² °C/Вт); $R_?$ [illegible] = 0,717 (м² °C/Вт);

$R_?$ [illegible] = 0,01 (м² °C/Вт);

2. Тосмо конструкциясынын жылуулук каршылыгы

ABBYY PDF Transformer 2.0
Click here to buy
www.ABBYY.com
ABBYY PDF Transformer 2.0
Click here to buy
www.ABBYY.com

$R_к = 0,025 + 0,717 + 0,01 = 0,752$ (м² °С/Вт).

3. Жылуулук өткөрүүгө болгон жалпы каршылык

$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,752 + \frac{1}{23} = 0,91$ (м² °С/Вт);

4. D жылуулук инерциясынын мааниси төмөнкүгө барабар

$D = 0.025 \times 8.69 + 0.717 \times 5.03 + 0.01 \times 16.7 = 4.001$

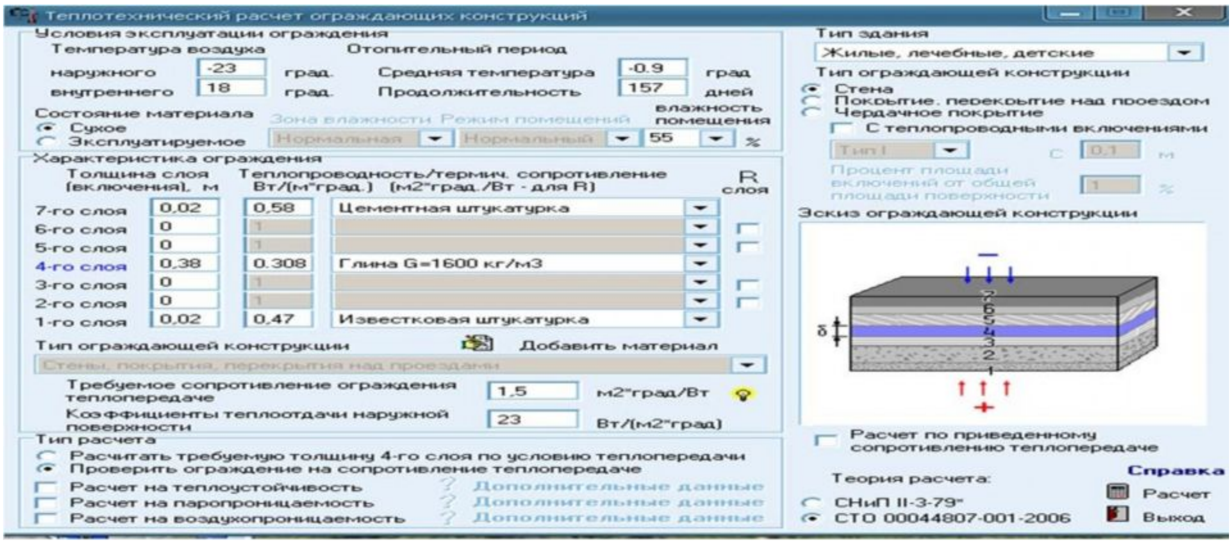
5. D> 4 болгондуктан, эсептелген кышкы температура эң суук үч күндүн орточо температурасына барабар болот

$t_{ext}^{н} = \frac{t_{1}^{н} + t_{5}^{н}}{2} = -\frac{22 + 28}{2} = -25$ °С.

6. Жылуулук өткөрүүгө керектүү каршылыкты аныктайбыз

$R_0^{тр} = \frac{n(t_в - t_н)}{\Delta t^н \cdot \alpha_в} = \frac{43}{52,2} = 0.823$ (м² °С/Вт)

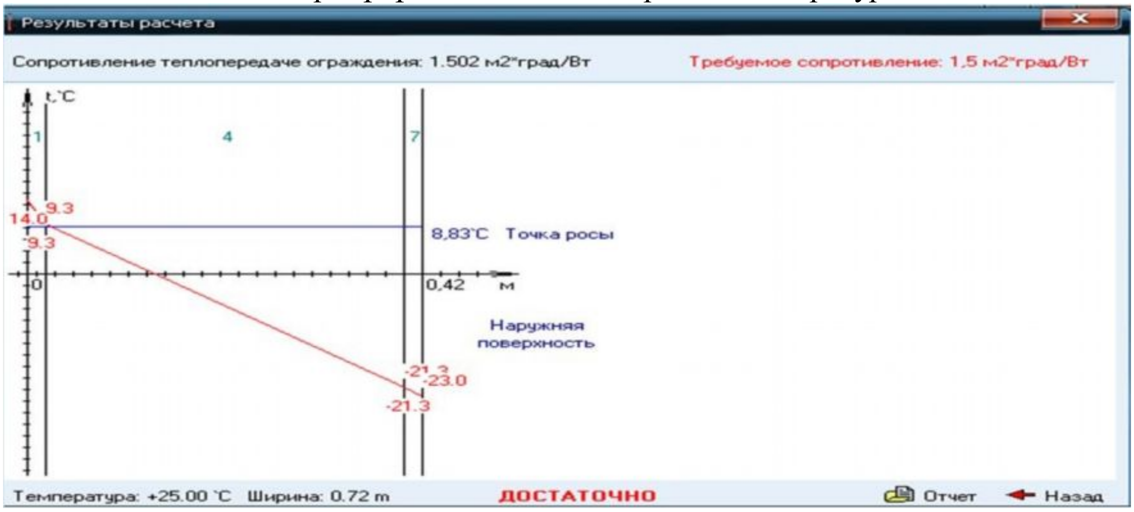
$R_0 > R_0^{тр}$ болгондуктан, дубалдын түзүлүшү жылуулукту коргоочу сапаттарга ээ. Жылуулукту эсептөө тутуму "BASE" менен текшерип көрөлү.



2-сүрөт. Жылуулукту эсептөө тутуму "BASE" менен текшерүү

Жай мезгилинде ысыкка чыдамдуу экендигин текшерүү турак жайдын сырткы дубалдары үчүн керек, анткени Бишкек шаары үчүн июль айынын орточо температурасы = 21,3 ° С / 1-табл. 1/.

1-таблица. Бишкек шаары үчүн июль айынын орточо температурасы



ABBYY PDF Transformer 2.0
Click here to buy
www.ABBYY.com

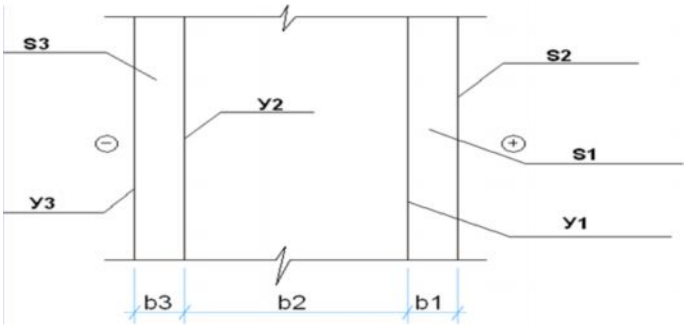
Баштапкы маалыматтар:

1. ГШ = 45 ° с. ш. аймагынын географиялык кеңдиги. / 2, тиркеме 1/
2. Июль айында шамалдын орточо ылдамдыгы υ = 0 м / с, / 1. табл. 4 /
3. Күн радиациясы J_{max} = 497 + 150 = 647 ккал/ (м²ч) = 647× 1,163 = 152 В т/ м² /1, табл. 9/;

   $J_{ср}$ = 156 ккал/ (м²ч) = 156 × 1,163 = 164 с/ м².
4. Июль айында температуранын термелүү амплитудасы $A_{tн}$ = 23,4 °С /1.табл. 2/.
5. Тосмо конструкциянын сырткы бетидеги материалдын күн радиациясынын сиңүү коэффициенти ρ = 0,6 / 2, 7-тиркеме /.
6. Жайкы шарт үчүн Тосмо конструкциянын сырткы бетинин жылуулук берүү коэффициенти формула менен аныкталат

$$\alpha_н = A(5 + 10\sqrt{\upsilon}) = 1,16(5 + 10\sqrt{1}) = 18,55 \text{ В т/(м}^2\text{/с)}$$

b_1 = 0.02 м,	b_2 = 0.02 м,	b_3 = 0.02 м,
D_1 = 0.22 м,	D_2 = 0.22 м,	D_3 = 0.22 м,
S_1 = 8.69 В т/(м² °С),	S_2 = 5.03 В т/(м² °С),	S_3 = 16.7 В т/(м² °С).



3-сүрөт. Аз кабаттуу турак
үйдүн сырткы дубалы (жай мезгили)

7. (1.8) формуласы боюнча тосмонун ички бетинин температурасынын термелүүсүнүн керектүү амплитудасын аныктайбыз.
$\Delta T_в^{тр}$=2.5–0.1(21.3–21)=2.47 °С

8. Тосмонун ички бетинин температурасынын термелүүсүнүн амплитудасы томонку катыштан аныктайбыз;

$$A_{\tau в} = \frac{A_{tн}^{расч}}{V}$$

$$A_{tн}^{расч} = 0.5 \times 23.4 + \frac{0.6 \cdot (647 - 164)}{18.55} = 30.9 \text{ °С};$$

y_1 = [illegible] = 8,68 В т/м² °С; y_2 = S_2 = 5.03 В т/м² °С; y_3 = [illegible] = 6.5 В т/м² °С; V = 8,69 × [illegible] × [illegible] = 87.12;

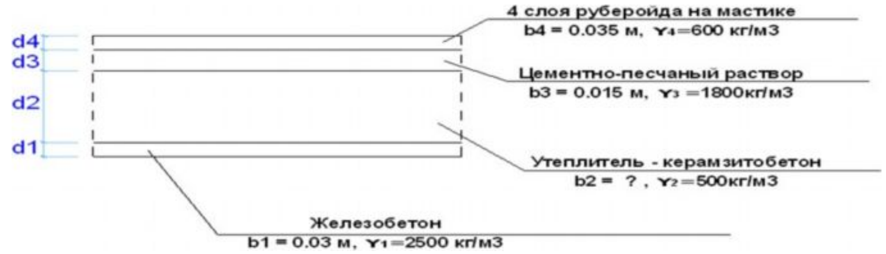
$$A_{\tau в} = \frac{30,9}{87,12} = 0,35 \text{ °С} < 2.47 \text{ °С}.$$

Жыйынтыктоо. Долбоорлонгон сырткы дубалдын конструкциясы жай мезгилинде ысыкка туруштук берүү талаптарына жооп берет.

1. Аз кабаттуу үйдүн жабуучу конструкциясынын жылуулук обочолонгон катмарынын калыңдыгын аныктаңыз.
2. Курулуш аймагы - Бишкек:

а) эң суук күндүн орточо температурасы $t_{5}^{н}$ = -27 °С /1 табл. 1/;

ABBYY PDF Transformer 2.0
Click here to buy
www.ABBYY.com



4-сүрөт. Сырткы дубалдын конструкциясы

б) Эң суук беш күндүк жуманын орточо температурасы = -23 ° С; /1, табл. /.

3. Нымдуулук зонасы - кургак / 2 /.

4. Ички бөлмөдөгү абанын температурасы жана салыштырмалуу нымдуулугу: $t_в$ = 15 °С; $\varphi_в$ = 65 % /2/.

5. Бөлмө режими - нымдуу /2. табл. 1/.

6. Иштөө шарттары - Б / 2, тиркеме 2/.

Тосмо конструкциялардын ар бир катмарындагы материалдарынын жылуулук көрсөткүчтөрү, СНиП /1-3/ деги таблицаларына ылайык кабыл алынат

n =1/2 табл. 3/; $\alpha_{[illegible]}$ =3.7 В т/м[illegible] °С /2. табл. 4/, $\alpha_н$ = 23 В т/(м[illegible] °С) /22, табл. 6/ по /2, тиркеме 3/, $\lambda_{[illegible]}$ = 0.17 В т/м[illegible] °С; $S_{[illegible]}$ =3,53 В т/(м[illegible] °С); $\lambda_{[illegible]}$ = 0.93 В т/(м[illegible] °С);

$S_{[illegible]}$ =11,09 В т/(м[illegible] °С); $\lambda_{[illegible]}$ = 0.23 В т/(м[illegible] °С); $S_{[illegible]}$ =3,25 В т/(м[illegible] °С); $\lambda_{[illegible]}$ = 2,04 В т/(м[illegible] °С);$S_{[illegible]}$ =17,88 В т/(м[illegible] °С); $\Delta t^н = t_в - t_г$ /2, табл. 2/, бул жерде $t_г$ - шүүдүрүм температурасы, төмөнкүчө аныкталат.

Берилген ички абанын температурасы үчүн биз суунун буусунун максималдуу басымын аныктайбыз Е = 12,79 мм рт. ст. / 1-тиркеме / берилген салыштырмалуу абанын нымдуулугу үчүн $\varphi_в$= 65% жана максималдуу ийкемдүүлүк Е = 12,79 мм рт.ст. менен суу буусунун чыныгы басымын аныктайбыз е = [illegible] = 8.91 мм рт.ст.

Суу буусунун басымы шүүдүрүмдүн чекиттик температурасында бөлмөнүн абасындагы максималдуу ийкемдүүлүк е = λtр 1-таблицага ылайык табылат. Мунун негизинде шүүдүрүм чекиттик температурасы $t_г$ = 9,5 ° С барабар. Ошентип, $\Delta t^н$=15– 9,5 =5,5 °С

Эсептөө тартиби:

1. Тосмо конструкциясынын инерциясы кичине болсо, башкача айтканда, D <4, анда эсептелген кышкы температурасы эң суук күндөрдүн орточо көрсөткүчүнө барабар, б.а. $t^н < t_{[illegible]}^н$ =-27°С /2, табл. 5/

2. Жылуулук өткөрүүгө каршылыкты аныктайбыз

$$R_{[illegible]}^{тр} = \frac{[illegible]}{[illegible]} = \frac{[illegible]}{[illegible]} = 0,878, \quad (в\ м[illegible]\ °С/Вт).$$

Керамзитобетондуу жылуулоочу катмарынын калыңдыгы R 0 жана [illegible]0^{тр}барабардыкыгынан

$$R_{[illegible]} = \frac{[illegible]}{[illegible]_в} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]_н} = R_{[illegible]}^{тр}$$

$$b_{[illegible]} = [R_{[illegible]}^{тр} - (\frac{[illegible]}{[illegible]_в} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]_н})]\,\lambda_{[illegible]}$$

$$b_{[illegible]} = [0.878 - ([illegible])]\,0.23 = 0.11\ м$$

4. Долбоорлонгон тосмо конструкциясынын инерциясын текшеребиз

$D < R \times S$, $R_{[illegible]} = \frac{[illegible]}{[illegible]} = 0.482$ (в м[illegible] °С/Вт).

$$D = \frac{[illegible]}{[illegible]} \times S_{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} \times S_{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} \times S_{[illegible]} + \frac{[illegible]}{[illegible]} \times S_{[illegible]} = 2.77$$

Тосмо конструкциясын эсептөөнүн башталышында болжолдонгондой, кичинеине

Адабияттар тизмеси

1. СНиП КР 23-02-00 Строительная климатология– Б.: Бишкек 2000 г.
2. СП КР 23-101:2009 Проектирование тепловой защиты зданий – Б.: Бишкек 2009 г.
3. СНиП КР 23-01: 2009 Строительная теплотехника (Тепловая защита зданий). – Б.:Бишкек 2009 г.
4. Кутуев М.Д. Концептуальный подход к проблемам строительной физики [Текст] / М.Д.Кутуев, Б.С.Матозимов // Труды Международной конференции по распространению упругих и упругопластических волн, посвященной 100-летию со дня рождения академика Рахматулина: НАН КР. – Бишкек: 2009. - с. 297 – 300.
5. Матозимов Б.С. Тепловая защита малоэтажных зданий из местных материалов [Текст] / Б.С.Матозимов, Ж.Ы.Маматов, Д.Ш.Кожобаев, Б.С.Ордобаев, А.М.Мисирова // Известия Вузов. – 2010. - №4. – с.19-23.
6. Матозимов Б.С. Исследование и климатический анализ факторов влияющих на несущую способность зданий [Текст] / Б.С.Матозимов, Ж.Т.Тентиев, Б.А. Митрохин Б.А. // Сборник научных трудов. – Бишкек: 2002. - Выпуск №11. - С.140-146.
7. Ордобаев Б.С. Рекомендации по расчету, проектированию и усилению жилых домов из саманно-сырцовой кладки в сейсмических районах Кыргызской Республики [Текст] / Б.С. Ордобаев, Ж.Ы Маматов, К.И.Кенжетаев, Д.Ш. Кожобаев, Б.С.Матозимов, Б.К. Орозалиев. - Б.: Айат, 2011. – 48 с.
8. Матозимов Б.С. Строительная физика [Текст] / Б.С.Матозимов, Ж.Ы.Маматов. // Методическое пособие к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 550101.11 – Строительство в горных условиях. - Б.: КГУСТА, 2008. – 30 с.
9. Матозимов Б.С. Стеновой блок из бетона для ограждающих конструкций зданий [Текст] / Б.С.Матозимов, Ж.Ы.Маматов, Б.С. Ордобаев, Д.Ш. Кожобаев, А.М.Мисирова, А.Энсебек уулу, К.С.Султаналиев // Наука и новые технологии. – Бишкек: 2011. - №2. – с.65- 67.
10. Матозимов Б.С. Строительная физика [Текст] / Б.С.Матозимов, Ж.Ы.Маматов // Методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов специальности 550101.09 – Проектирование зданий. - Б.: КГУСТА, 2006. – 20 с.
11. Маматов Ж.Ы. Экспериментальные исследования модели усиленного дома из местных материалов КР [Текст] / Ж.Ы. Маматов, Ж.Ш.Кожобаев, Ы.К.Сыдыков // Вестник КГУСТА. – Бишкек: 2019. - №3(65). – с.489 -497.
12. Бекболотова Ж.С. Көп кабаттуу имараттардын сейсмикалык таасирден улам өсүүчү кыйроого туруштук берүүсүн эсептөө ыкмасы [Текст] / Ж.С.Бекболотова // Вестник КГУСТА. – 2018. - №4(62). – с.78-83.
13. Омурова А.А. Факторы, влияющие на эксплуатационную надежность конструкций зданий [Текст] / А.А.Омурова // Вестник КГУСТА. – Бишкек: 2018. - №4(67). - с.91-95.