

МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ОЛОВГА БАРДОШЛИЛИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИНИ

ТГТУ (кафедра БЖД) (PhD) доцент

Арипходжаева Маликахон Бахтияровна

ТГТУ (кафедра БЖД) студент

Хакимов Озодбек Хамиджонович

Ушбу мақолада ҳозирги кунда замонавий бино ва иншоотларни мустаҳкамлилигини, оловбардошлилигини, ташқи муҳитга чидамлилигини оширишда ҳамда энергия тежайдиган изоляция материалларининг хусусиятлари тажриба асосида ёритилган.

Қурилишда ёнғинга нисбатан ҳавфсиз бўлган материаллар – бетон, темирбетон, табиий ва сунъий тош материаллари билан бирга ёнғин ҳавфсизлиги юқори бўлган полимерлар асосидаги материаллар қўлланилади. Ҳозирги кунда дунё бўйича қурилиш соҳасида энергия тежамкор, иқтисодий жиҳатдан ҳамёнбоп материал ва буюмларга талаб ортиб бормоқда.

Шунинг учун ҳам бино лойиҳасини яратишда деворларнинг жойи, уларнинг конструктив схемаси ва турини танлашга катта эътибор бериш талаб этилади. Бундан ташқари мустаҳкам, турғун, фазовий бикр бўлиши, бино классига тўғри келувчи оловбардошлик даражасига мос, хона ичида маълум ҳарорат ва намлик режимини таъминлаш, товушдан етарли даражада изоляция қилиши, ўрнатилишида технологик ва индустриалликка эга, тежамли ва арзон бўлиши, уни қуришга меҳнат кам сарфланадиган бўлиши, архитектура талабларига жавоб бериши лозим. Ишлаб чиқарилаётган қурилиш материалларининг турларини кенгайтириш, маҳаллийлаштириш дастури асосида замонавий, қулай ва сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш улушини ошириш ва ўз навбатида импорт улушини камайтириш, соҳани янада ривожлантириш, мазкур йўналишда мутахассис кадрлар тайёрлаш сифатини ошириш масаласи бугунги куннинг асосий масалаларидан бири бўлмоқда.

В статье рассматривается на основе опыта освещены свойства энергосберегающих теплоизоляционных материалов в повышении прочности, огнестойкости и устойчивости к внешней среде современных зданий и сооружений.

В строительстве используются пожаробезопасные материалы – бетон, железобетон, натуральные и искусственные каменные материалы, а также материалы на основе полимеров с повышенной пожарной безопасностью. В настоящее время спрос на энергоэффективные, экономически доступные материалы и изделия в мире строительства возрастает. Поэтому при создании

проекта здания необходимо уделить большое внимание выбору расположения стен, их конструктивной схеме и типу. Кроме того, он должен быть прочным, устойчивым, уникальным в пространственном отношении, соответствовать уровню огнестойкости, соответствующему классу здания, обеспечивать определенный температурно-влажностный режим в помещении, обеспечивать достаточную звукоизоляцию, быть технологичным и промышленным по его монтаж, быть экономичным и дешевым, а также требовать мало труда для его возведения., должен отвечать архитектурным требованиям. Расширение видов выпускаемых строительных материалов, увеличение доли производства современной, удобной и качественной продукции на основе программы локализации и, в свою очередь, снижение доли импорта, дальнейшее развитие отрасли, повышение качества подготовки кадров. специалистов в этом направлении является одним из главных вопросов сегодняшнего дня.

The article discusses, on the basis of experience, highlights the properties of energy-saving heat-insulating materials in increasing the strength, fire resistance and resistance to the external environment of modern buildings and structures.

In construction, fireproof materials are used - concrete, reinforced concrete, natural and artificial stone materials, as well as materials based on polymers with increased fire safety. Currently, the demand for energy efficient, affordable materials and products in the construction world is increasing. Therefore, when creating a building project, it is necessary to pay great attention to the choice of the location of the walls, their design scheme and type. In addition, it must be durable, stable, spatially unique, correspond to the level of fire resistance corresponding to the class of the building, provide a certain temperature and humidity conditions in the room, provide sufficient sound insulation, be technological and industrial in its installation, be economical and cheap, and also require little labor for its construction., must meet architectural requirements. Expanding the types of building materials produced, increasing the share of production of modern, convenient and high-quality products based on the localization program and, in turn, reducing the share of imports, further developing the industry, and improving the quality of personnel training. specialists in this direction is one of the main issues of today.

Кириш. Республикамиз қурилиш комплексига юқори малакали ёш кадрларни етказиб бериш шу куннинг долзарб масаласидир. Маълумки, қурилиш индустриясини ривожлантириш, яъни янги қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларни ишлаб чиқариш билан қурилиш тизимини тубдан ўзгартириш мумкин.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар

тўғрисида” ги ПҚ-4335-сон қарорига асосан, Республикамизда рақобатбардош маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва экспорт қилиш бўйича барқарор ўсиш суратларини таъминлаш, шунингдек, корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашга қаратилган қурилиш материаллари саноатидаги таркибий ўзгартиришларни янада чуқурлаштириш юзасидан тизимли ишлар амалга оширилмоқда.

Тармоқни жадал ривожлантириш ва диверсификация қилиш учун қулай шарт-шароитлар яратиш, маҳаллий минерал хом ашё ресурсларини қайта ишлашга инвестицияларни жалб қилиш ва қурилиш материалларини экспорт қилиш ҳажмларини ошириш мақсадида: 2019 - 2025 йилларда маҳаллий хом ашё геология-қидирув ишларини олиб бориш, қазиб олиш ва қайта ишлаш асосида қурилиш индустриясининг хом ашё базасини кенгайтириш прогноз кўрсаткичларини тубдан ислоҳ қилиш амалга оширилиши режалаштирилган.

Маҳаллий хом ашёдан қурилиш материаллари ишлаб чиқариш қурилиш индустриясининг асосий вазифаси ҳисобланади. Бунда, маҳсулот таннархи кескин пасаяди.

Қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришда саноат ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини ишлатиш уларнинг таннархини пасайтиради ва экологик муҳитни барпо этади.

Маълумки, қурилиш материаллари саноати, уй-жой қурилиши, саноат, қишлоқ хўжалиги ва бошқалардаги қурилиш соҳалари учун қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи саноат ҳисобланади. Бу соҳа бир қанча тармоқларни ўз ичига олади. Жумладан, цемент, асбест-цемент шифери, асбест-цемент қувурлари, девор материалари (ғишт), оҳак, гипс, дераза ойналари, юмшоқ ёпма материаллар, табиий тошлардан қоплама материаллар, безак ҳамда пол учун сопол (керамик) плиталар, иситгич радиаторлар ва конвекторлар, чинни-фаянс санитария-қурилиш буюмлари, линолеум, йиғма темир-бетон конструкциялар ва деталлар, норуда қурилиш материаллари (майдаланган, чақилган тош, қум, шағал, қум-шағал аралашмаси) қурилиш материаллари саноати соҳасининг асосий маҳсулотлари ҳисобланади.

Ҳозирги кунда дунё бўйича қурилиш соҳасида энергия тежамкор, иқтисодий жиҳатдан ҳамёнбоп материал ва буюмларга талаб ортмоқда.

Қурилиш материаллари ва буюмларини тайёрлашда ишлаб чиқариш чиқиндилари ва иккиламчи ресурслардан фойдаланиш қуйидаги долзарб вазифаларни ечишга ёрдам беради.

-атроф-муҳит тозаллиги, экологик система масалаларини ҳал қилади, ерларни банд бўлишини камайтиради;

-энергия манбаларини тежайди ва сарф харажатларни кескин камайтиради.

Қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда саноат ва қишлоқ хўжалиги иккиламчи ресурсларни ишлатиш жараёни катта миқдорда энергия ва хом ашё

захираларини тежашга олиб келади. Иккиламчи ресурсларни фойдаланишга йўналтириш учун экологик, иқтисодий ва техник талабларга жавоб бериш керак. Шу сабабли, уларнинг таркиби, ҳосил бўлиш кўлами, экологик тозалиги бўйича таснифланиш масалалари долзарб ҳисобланмоқда.

Ташқи томондан қуёш радиацияси, ёғин-сочин, ўзгарувчан температура ва ҳаво намлиги, шовқинлар, ички томондан эса иссиқлик оқими, сув буғи, шовқин каби таъсирлар остида бўлади. Шунинг учун ҳам бино лойихасини яратишда деворларнинг жойи, уларнинг конструктив схемаси ва турини танлашга катта эътибор бериш талаб этилади. Бундан ташқари мустахкам, турғун, фазовий бикр бўлиши, бино классига тўғри келувчи оловбардошлик даражасига мос, хона ичида маълум температура ва намлик режимини таъминлаш, товущдан етарли даражада изоляция қилиши, ўрнатилишида технологик ва индустриалликка эга, тежамли ва арзон бўлиши, уни қуришга меҳнат кам сарфланадиган бўлиши, архитектура талабларига жавоб бериши лозим.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқарилаётган янги замонавий материаллар бинолар, иншоотлар ва иншоотларнинг барча таркибий қисмларини қуришда қўлланилиб келинмоқда. Девор изоляция материаллари ва энергия самарадорлиги саноатининг ривожланиши сўнгги йилларда ичида, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, янги девор материаллари, айниқса, янги девор изоляция материаллари ишлаб чиқариш қуввати йилига 20% ташкил этиб бормоқда. Анъанавий юқори энергияли қурилиш материаллари аста-секин янги қурилиш материаллари билан алмаштирилиб келинмоқда. Энергия тежайдиган изоляция материаллари мукамал ривожланиш имкониятларини яратмоқда.

Уй-жой биноларини иссиқдан ҳимоялаш ва уй-жой фондида энергия самарадорлик муаммолари билан дунёнинг кўпчилики мамлакатлари шуғулланмоқдалар. Энергия тежамкорлик ва иссиқдан ҳимоялаш тадбирларини амалга ошириш натижасида саноати ривожланган мамлакатларда уй-жой фондида истеъмол қилинадиган энергиянинг нисбий сарфи охириги 10 йил ичида 2 ва ундан кўпроққа камайтирилди. Ушбу масалани ечишда энг ҳал қилувчи йўналишлардан бири уй-жой биноларининг ташқи деворлари ва деразаларининг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш бўлди. Техник ривожланган мамлакатларда деворлар конструкцияларининг кўпчилиги кўп қатламли қилиб тайёрланади. Самарали иситгичли кўп қатламли ташқи деворлар йирик панелли деворларнинг умумий ҳажмида:

Норвегияда - 100% ни, Венгрияда - 95% ни, Финляндияда - 94% ни, Руминияда -91% ни, Буюкбританияда -75% ни ташкил этади. Шу билан бирга тахминан 2000 йилларгача МДҲ мамлакатларида ушбу кўрсаткич 5-10% ни ташкил этарди. Мавжуд ва янгидан қурилувчи бинолар ташқи тўсувчи конструкцияларининг энергия тежамкорлик талабларини таъминлаш учун иссиқликдан ҳимоялаш ва эксплуатацион сифатлари етарлича бўлган кўп

қатламли конструкцияларни яратишга асосланган турли техник ечимлар таклиф қилинмоқда. Ҳозирги кунда самарали иссиқлик химояловчи материалларнинг турлари кенгайиб бормоқда. Биноларни иссиқликдан изоляциялаш учун қўлланилаётган материаллар қаторига газобетон, пенобетон, арболитбетон, пенополистиролбетон, вермикулитбетон ва бошқалар киради. Иссиқлик химояловчи материаллар яни ўта энгил бетонларнинг зичлиги 800 кг/м^3 ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $0,08-0,175 \text{ Вт/м}\cdot\text{}^{\circ}\text{С}$ га тенг бўлган ўта энгил бетонлар қўлланилмоқда.

Кўпикбетон блоклари ишлаб чиқариш ГОСТ 25485-89 талабига кўра автоклавсиз қотадиган кўпикбетонлар кўп функцияли қурилиш материали ҳисобланади. Ишлаб чиқариш технологияси анча оддий ва ишлаб чиқаришда ишлатиладиган жиҳозларга метал ва энергия сарфи кам талаб қилинади. Кўпикбетонни ишлатилиш жойи ва ишлатилиш иқлим шароитига қараб хоссаларини яхшилаш ва бошқариш мумкин. Шунинг учун ҳам унинг хоссалари катта интервалда ўзгарувчан ҳисобланади.

Ўртача зичлиги $\rho=100-1200 \text{ кг/м}^3$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти $\lambda =0.08-0.38 \text{ Вт/м}\cdot\text{}^{\circ}\text{С}$.

Тадқиқот натижалари $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$ ўлчамдаги қолипларда олинган натижаларни оптимал миқдори танлаб олинди. Пенобетон қоришма учун цемент 400 гр, сув 100 мл, кўпик учун “Zimpor” 1.5 мл. Газобетон қоришма учун цемент 400 гр, сув 120 мл, газ ҳосил қилувчи қўшимча “ПАК-3” 0.9 мл. Арболитбетон қоришма учун цемент 400 гр, гуруч қипиғи 160 гр, сув 195 мл, суяқ шиша 7 мл танлаб олинди (1-жадвал).

Ўта энгил бетоннинг мустаҳкамлик чегараси 7;14;28 кунлик натижалари

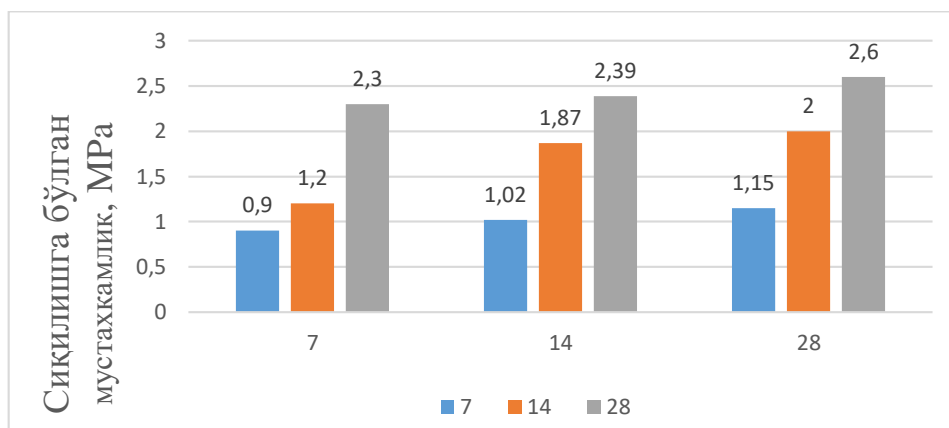
1-жадвал

№	Намуна	Сиқилувчи куч кг/см^2		
		7	14	28
1	Кўпикбетон	0.9	1.02	1.15
2	Газобетон	1.2	1.87	2.0
3	Арболитбетон	2.3	2.39	2.6

Ўта энгил бетоннинг мустаҳкамлик чегараси $10 \times 10 \times 10 \text{ см}$ ўлчамдаги қолипларда ҳар бир синаш учун уч донадан намуналар тайёрланди. Намуналарни синаш муддатлари 7;14;28 суткалар деб белгиланиб ушбу муддатларда намуналар ГОСТ 10180-90 талаблари бўйича гидравлик пресс ёрдамида синалиб, намуналарни синаш натижалари аниқланди.

Замонавий иссиқлик химояловчи материаллар шакли ва ташқи кўринишига кўра бир – биридан фарқ қилади. Бунда материалларни донавий ва

сочилувчан хилларга ажратиш мумкин. Сочилувчан материалларга кукунсимон, толали ва донатор материаллар киради.



2-расм. Ўта енгил бетонларнинг 7;14;28 кунлик сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги.

1) кўпикбетон; 2)газобетон; 3) арболитбетон.

Донавий материалларга эса арболит, базалт толали плиталар, газобетон, кўпикбетон ва полистролбетонлар мисол бўла олади. Ҳозирда қурилишда энг машҳур иссиқлик - химояловчи материаллар ичида донали буюмлар ҳисобланади. Ҳар қандай иссиқлик - химояловчи материалнинг сифати бир қанча кўрсаткичларга кўра баҳоланади. Шулардан бири бу материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти ҳисобланади. Иссиқлик ўтказувчанлик - бу материалнинг иссиқлик энергиясини ўзи орқали ўтказиш қобилияти ҳисобланади. (2-жадвал)да.

Деворларни қуришнинг турли вариантларини ўзаро таққослаш мақсадида ҳар хил материаллардан қурилган деворларнинг кўрсаткичларини келтириб ўтамиз.

2-жадвал

Материалларнинг турлари	Ўртача зичлиги кг/м ³	Иссиқлик ўтказувчанлиги Вт/м·°С	Термик қаршилиги м ² ·°С/W
Газобетон	700	0.13	0.26
Кўпикбетон	600	0.12	0.19
Арболитбетон	550	0.17	1.17
Вермикулитбетон	480	0.11	0.16
Полистролбетон	420	0.10	0.18

Иссиқлик изоляцияловчи материалларни ишлаб чиқариш ва қўллаш анъанавий қурилиш материалларига нисбатан қатор афзалликларга эга: бинонинг массаси камаяди, қурилишда оғир ишлар қисқаради, конструкциянинг термик қаршилиги ошади, яхши аррланади, био таъсирга чидамли, иссиқлик ва товушдан юқори изоляцияловчи кўрсаткичига эга, оловга чидамли, цемент қоришмаси билан яхши ишлов берилади, қўл дрелида тешик тешиш осон, михни яхши ушлайди.

Ҳар бир қурилиш материаллари ўзига ҳос физик, механик ва кимёвий хоссаларига эга. Материалнинг таркиби, структураси ва ҳолатнинг ўзгариши билан унинг қурилиш ва технологик хоссалари ҳам ўзгаради. Қурилиш материалларнинг хоссалари турғун бўлмай, улар физик, механик ва кимёвий жараёнлар таъсирида ўзгариб туради. Бинонинг мустаҳкамлиги ва оловга бардошлилиги аввало уни қурилишда ишлатилган қурилиш материалларининг мустаҳкамлигига боғлиқлигини инобатга олган ҳолда замонавий мустаҳкам, оловбардошлигини ошириш талаб этилади.

Биринчи тажрибада валлостанит минерали 20%, цемент 10%, вермукулит 40%, базальт кукуни 30% асосли қурилиш материаллари намуналарига термик таъсир берилди. Ушбу янги таркибли қурилиш материали намунасига 45 дақиқагача термик таъсир берилганда, ўзининг мустаҳкамлик хусусиятини деярли йўқотмади. Механик ва динамик таъсирларга берилганда унинг механик ва термикбардошлиги эканлиги ҳам илмий исботини топди.

	
3-расм. Янги олавбардош қурилиш материалларининг намуналари тасвирланган	
Валлостанит минерали 20%, цемент 10% вермукулит 40%, базальт кукуни 30%	Вермикулит 20%, гипс 10%, доломит 30%, каолин 20%, цемент 20%

Иккинчи тажрибада вермикулит 20%, гипс 10%, доломит 30%, каолин 20%, цемент 20 асосли қурилиш материалларининг янги намуналари тажрибадан ўтказилди. Ушбу намунанинг диаметри 12x12x3 ни ташкил этди.

Ушбу янги таркибли қурилиш материалга 45 дақиқагача термик таъсир берилганда, ўзининг мустаҳкамлик, динамик ва ташқи таъсирларга чидамлилиқ хусусиятини деярли йўқотмади.

Тажриба вақтида горизонтал ва вертикал жойлашган янги таклиф этилаётган қурилиш материаллари намуналарига таъсир қилаётган динамик юк бир соатлик давомийликда яна бир марта оширилганда янги таклиф этилаётган қурилиш материалларининг мустаҳкамлиги 1-3 % га камайди. Бундай вазиятда қўшимча юк к янги таклиф этилаётган қурилиш материаллари моделининг хусусий массасидан 4 марта орттирилганда фарқланиш катталиги оддин кенг қўлланилган қурилиш материалларига нисбатан солиштирилганда янги таклиф этилаётган қурилиш материалларининг мустаҳкамлиги ва оловбардошлиги 20% гача ўсди.

Замонавий деворлар, уларнинг турлари ва уларга қўйилган асосий талаблардан бири, оловбардош қурилиш материалларини яратиш масалаларини маҳаллийтриш ва янада такомиллаштириш дунёнинг барча мамлакатлари учун устувор йўналишлардан бири ҳисобланади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш керакки, қурилиш соҳасида оловбардош ва мустаҳкам қурилиш материалларини олиш технологиясини яратиш ва физик механик хусусиятларини яхшилаш масалаларини янада такомиллаштириш ва бу борадаги илмий тадқиқот ишларини ривожлантириш ҳам долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Маҳаллий ҳом ашёлар асосидаги ҳар хил кўринишдаги қурилиш материаллари намуналари билан кетма-кет тажриба ўтказилди. Олинган натижаларга асосан, маҳаллий ҳом ашёлар асосида янги таркибли қурилиш материалларини олиш технологияси ва усули яратилди.

Қурилиш материалларининг намуналари тажрибадан ўтказилиб, оловбардошлиги 350-400 °С гача оширилди. Ушбу таркибли материалдан ҳар турдаги қурилиш материалларини ишлаб чиқиш имконияти яратилди. Маҳаллий ҳом ашёлар асосида янги таркибли олов ва иссиқдан ҳимояловчи теплоизоляцияцион материалларнинг янги туркуми яратилди. Унинг оловбардошлиги 300-400 °С гача оширилиши эвазига, уни кенг қўламда ишлаб чиқариш ва экспорт қилиш имконияти пайдо бўлди.

Юқоридаги замонавий материаллардан фойдаланиш орқали юқори сифатли биноларнинг қурилиш вақтини қисқартириш, қисқа муддатда катта натижага эришиш, иқтисодий жиҳатдан арзонлаштирилган бино ва иншоотларга эга бўлишга эришиш, бинонинг умрбоқийлигини узайтиришни таъминлаш билан бир вақтда, бинонинг ички ва ташқи замон талабларига жавоб бера оладиган даражада қуриб битириш имконини берадиган оптимал вариантларини беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Баженов С.В., Наумов Ю.В., Мотина Л.В. Определение теплоизолирующих свойств огнезащитных покрытий по металлу: Методика. – М.: ВНИИПО, 1998. – С.19.
2. Баратов А.Н., Андрианов А.А., Корольченко А.Я. и др. Пожарная опасность строительных материалов. – М.: Стройиздат.2003. 386 с.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 20 февралдаги «Қурилиш материаллари саноатини тубдан такомиллаштириш ва комплекс ривожлантириш чоратадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4198-сонли қарори.
4. ШНҚ 2.01.02 -04 Бино ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлиги. Тошкент:– Госархитектстрой, 2005. – 34 с.
5. Бахтияров А.К. О прочности стержневых пространственных систем при совместном действии нагрузки и температуры //Материалы научно-практической конференции. – Ташкент: Актуальные проблемы пожарной безопасности и подготовки кадров, 1996. – С 153–154.
6. В технике: Справочник.: –изд 4-е. – М.: Защита от вибрации и ударов, 2001. т– 6 т.
7. Виноградов Д.В. Пожарная безопасность высотных зданий и подземных автостоянок// Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2010. – 32 с.
8. Газлийское землетрясение 1984 г. Инженерный анализ последствий. - М.: Наука, 1988. – 157 с.
9. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О внесении изменений и дополнений в Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 4 октября 2013 г. № 272 «Об утверждении Положения о государственном пожарном надзоре» за № 449 от 12 июня 2018 г.// Национальная база данных законодательства. 18 июня 2018 г. № 09/18/449/1356.
10. ГОСТ 30444-97 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени». Межгосударственный стандарт принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 23 апреля 1997 г.// Госстрой России, ГУП ЦПП, 1998 –14 с.
11. ГОСТ 30403-96. Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.Введен в действие с 1 июля 1996 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации постановлением Минстроя России от 22 мая 1996 – М.: № 18-36.
12. Хаджаев А.А., Хатамов А.Т., Тулаганов А.Т., Юсупхужаев С.А. Конструкцияларнинг шикастланиш сабаблари ва унинг бузилиш оқибатларини аниқлаш-Ташкент: Ўзбекистон, 2004. –140 б.
13. КМК 3.01.07-98 Правила безопасности при проведении обследований жилых, общественных и промышленных зданий для проведения капитального ремонта. – Ташкент: Госкомархитектстрой, 1998. – 54 с.
14. «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чоратадбирлар тўғрисида» ги ПҚ-4335-сонли қарори.
15. Кривцов Ю.В. Безопасность энергетических объектов - широкое использование огнезащитных покрытий // Пожарная безопасность. 2006. - № 2. С. 132–134.
16. Смирнов Н.В., Корольченко А.Я., Серков Б.Б. Комплексная оценка пожарной опасности полимеров, применяемых в строительных конструкциях // Сб. науч. трудов ВИПТШ. – М. 1989. – С. 156–170.
17. Серков Б.Б. Современные способы и средства огнезащиты строительных конструкций // Пожар взрывобезопасность.2012. № 4. с. 93–95.
18. Айзенберг Я.М. Совершенствование антисейсмического проектирования и строительства. Обзорно-аналитический доклад. Строительство и архитектура. – М.: ВНИИТПИ 2006. –С. 111.