

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI ICHKI ISHLAR VAZIRLIGI  
ЁНГИН ХАВФСIZЛИГИ ОЛИЙ ТЕХНИК МАКТАБИ



"ЁНГИНГА ХАВФСIZ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ – ХАВФСIZЛИК  
ПОЙДЕВОРИДИР" МАВЗУСИДАГИ ИLMИЙ-АМАЛИЙ КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛЛАР ТЎПЛАМИ

*Илмий-амалий конференция Ўзбекистон  
Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг  
2017 йил 13 февралдаги 126-Ф-сонли  
Фармойишига асосан ўтказилди*

Тошкент, 15 март 2017 йил

## **ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ:**

**Ў.Т.Музафаров, У.А.Ёқубов, Ш.Э.Курбанбаев, Р.С.Реимбаев,  
И.Ж.Юлдашев, Б.В.Вахабов, Ш.Атабаев, Б.Ж.Жахонкулов.**

Илмий-амалий конференция материаллари.  
– Тошкент: Ўзбекистон Республикаси ИИВ  
Ёнғин хавфсизлиги олий техник мактаби 2017 й. - 140 б.

*Муаллифларнинг нуқтаи-назарларига путур етказмаслик мақсадида тўпламга киритилган материаллар фақатгина техник жиҳатдан таҳрир қилинган, шунинг учун таҳрир ҳайъати матнларда учрайдиган баъзи ноаниқликлар учун жавобгар эмас.*

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Музафаров У.Т., Ёқубов У.А., Курбанбаев Ш.Э., Реимбаев Р.С.,  
Юлдашев И.Ж., Вахабов Б.В., Атабаев.Ш., Жахонкулов Б.Ж.**

Материалы научно-практической конференции.  
– Ташкент: Высшая техническая школа пожарной безопасности МВД  
Республики Узбекистан. 2017г. - 140 с.

*В материалах сохранено авторское изложение и выполнено лишь необходимое техническое редактирование, в связи с чем, редакционная коллегия не несет ответственности за возможные неточности.*

## **Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазири ўринбосари А.Ш.Мирзаевнинг кириш сўзи**

**Ассалому-алайкум ҳурматли анжуман қатнашчилари, азиз меҳмонлар!**

Бугун мамлакатимизда халқимизнинг энг улуғ ва энг азиз баҳор байрами арафасида олий даргоҳда Сизлар билан учрашиб турганимдан хурсандман!

Ана шу қутлуғ айём билан барча ҳамкасбларимизни, ўз ҳаётини илм-фанга бағишлаган Сиз, азиз устозларни, сизларнинг тимсолингизда барча оила аъзоларинингизни самимий табриклайман.

Ҳеч биримизга сир эмаски, мамлакатимизнинг Биринчи Президенти Ислом Каримовнинг ташаббуси ва раҳбарлиги остида ҳуқуқий демократик давлат, кучли фуқаролик жамияти қуришга, эркин бозор муносабатларига ва хусусий мулк устуворлигига асосланган иқтисодий ривожлантиришга, халқ осойишта ва фаровон ҳаёт кечириши учун шарт-шароитлар яратишга, халқаро майдонда Ўзбекистоннинг муносиб ўрин эгаллашига қаратилган комплекс чора-тадбирлар амалга оширилди.

Бугун эса, муҳтарам Президентимиз Шавкат Мирзиёев босиб ўтилган йўл ва орттирилган тажрибани ҳолисона баҳолаб, мустақиллик йилларида эришилган ютуқларни таҳлил қилиб, замон талабларидан келиб чиққан ҳолда, демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва мамлакат тараққиётини жадаллаштиришнинг муҳим устувор йўналишлари ҳамда аниқ белгиланган марралар, шунинг баробарида халқ фаровонлиги, юрт тинчлиги, ватан равнақи ва фуқаролар хавфсизлигини таъминлаш каби муҳим вазифаларни ўз ичига олган, кенг қамровли, стратегик вазифаларни амалга оширишда одилона сиёсат юритмоқда.

Ҳозирги кунда юртимизнинг барча жабҳаларини бирдек ривожлантириш мақсадида, республикамизнинг қатор вилоят, шаҳар ва туманлар марказларида янгидан-янги савдо-саноат тармоқлари, маъмурий-маданий, ишлаб чиқариш ва турар жой бинолари қурилиб фойдаланишга топширилмоқда. Ички бозор шаклланиб, миллий бойлик кўпая бормоқда, аҳолининг реал эҳтиёжлари ва харид қобилиятини, шунингдек миллий менталитетни ва қишлоқ жойларда яшаш шароитларининг хусусиятларини тўлиқ ҳисобга олиб қурилиш самарадорлигини ошириш, қишлоқ жойларда аҳолининг кенг қатламларини замонавий ва шинам уй-жой билан таъминлаш даражасини тубдан яхшилаш, бир сўз билан айтганда, республика миқёсида олиб борилаётган сиёсий, иқтисодий ва ижтимоий ислохотлар жараёнида моддий неъмат яратиш ва маданий турмуш даражасини ўсишига эътибор янада кучайтирилмоқда.

Албатта, яратилган моддий-маънавий бойликларни асраш, уларни ёнғин офатларидан ҳимоя қилиш ҳам шу куннинг энг муҳим долзарб вазифаларидан биридир. Шундай экан, барча ютуқларни асраш ва уни кўпайтиришга ҳисса қўшиш ҳар бир ташкилот ва идора меҳнат жамоаси ҳамда ҳар бир фуқаронинг муқаддас бурчи бўлмоғи керак.

Шу нуқтаи-назардан қараганда, бугунги ўтказилаётган "Ёнғинга хавфсиз қурилиш материаллари - хавфсизлик пойдеворидир" мавзусидаги республика илмий-амалий конференция ўзининг долзарблиги билан аҳамиятлидир.

Маълумки, ёнғин хавфсизлиги муаммолари жаҳоннинг барча мамлакатларида мавжуд. Ёнғинлар таҳлиliga эътибор қаратадиган бўлсак, мамлакатимизда йил

сайин ёнғинлар сонининг камайиш тенденцияси кузатилмоқда, бунда асосан, ёнғин хавфсизлиги хизмати ходимларининг шу жумладан, Олий мактаб профессор-ўқитувчиларининг ҳам мутахассислар тайёрлаш йўлидаги саъй-ҳаракатлари зое кетмаётганлигидан далолат беради. Лекин ёнғинлардан келаётган моддий зарарнинг ҳали ҳам катта миқдордалиги, инсонларнинг тан жароҳати олиши ва ҳалок бўлиши ҳали ҳануз юқори даражада эканлиги, инсонни хавотирга солмасдан қўймайди.

Мамлакатимизда тадбиркорликка яратиб берилаётган қулай шарт-шароитлар натижасида ишлаб чиқариш корхоналарининг сони кун сайин ошиб бормоқда, бу эса давлатимиз иқтисодиётининг ўсишига ва халқимиз турмуш даражасини юксалишига олиб келади. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар, хусусан қурилиш материаллари замонавий, пардозбоп, ҳар бир истеъмолчи талабига мос равишда, турли хил кўринишларда тайёрлаб берилмоқда. Лекин асосий эътибор материалнинг ташқи кўриниши ва ҳамёнбоплиги билан бир қаторда унинг "хавфсизлик" масалаларига алоҳида эътибор қаратиш, керак бўлса барча ишлаб чиқарилаётган қурилиш материалларини илмий асосланган ҳолда, сўнгра ишлаб чиқаришга татбиқ этиш, мазкур йўналишдаги ишларни қатъий назорат қилиш мақсадга мувофиқдир.

Ўйлайманки, бугунги анжуманда сўзга чиқадиган устозлар, илм-фан номоёндалари юқоридаги масалалар юзасидан таҳлилий ва илмий жиҳатдан асосланган маълумотларга мурожаат этган ҳолда, жаҳон тажрибасини инобатга олиб, бугунги тадбиркор ишлаб чиқариётган қурилиш материаллари аслида қандай талабларга жавоб бериши кераклиги, биз турмуш шароитимизда фойдаланаётган бундай маҳсулотларнинг инсон организмга таъсири, фавқулудда ҳолатларда материал хусусиятларининг ўзгариш даражаси, ёнғин хавфсизлиги, уларнинг фойдали томонлари ва камчиликлари юзасидан батафсил маълумот берадилар.

Шу ўринда таъкидлаш жоизки, ўтган йиллар давомида Ёнғин хавфсизлиги олий техник мактаби жамоаси ва профессор-ўқитувчилари томонидан республикамизнинг етакчи олий таълим муассасалари ва ташкилотлар билан ҳамкорликда фундаментал ва амалий-тадқиқот ишлари амалга оширилди. Давлат илмий-техника дастурлари доирасида бажарилган илмий-тадқиқот ишлари натижалари Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Фан ва технологиялар агентлиги томонидан ижобий баҳоланиб келинмоқда.

### **Ҳурматли анжуман иштирокчилари!**

Фурсатдан фойдаланиб, юртимизда амалга оширилаётган кенг ислохотлар натижасида барча соҳалар қатори илм-фанни ҳам янги босқичга кўтариш, яратилган имкониятлардан фойдаланган ҳолда жамият олдида турган долзарб вазифаларни илмий ечимини топишда, мамлакат ва жамиятнинг замон талаблари даражасида ривожлантиришда ва юқори малакали мутахассис кадрлар тайёрлашда Сиз азиз устозларга ва ўз навбатида Олий мактаб жамоаси ва профессор-ўқитувчиларига куч-ғайрат тилайман.

***Эътиборингиз учун раҳмат!***

**Ўзбекистон Республикаси ИИВ ЁХОТМ бошлиғи генерал-майор  
А.Х.Қўлдошевнинг маърузаси**

**Ассалому-алайкум ҳурматли анжуман қатнашчилари, азиз меҳмонлар!**

Бугун олий даргоҳимизда "Ёнғинга хавфсиз қурилиш материаллари – хавфсизлик пойдеворидир" мавзусида ўтказиладиган республика илмий-амалий конференцияга ташриф буюрганнгиз учун ташаккур билдириб, анжуманни очик деб эълон қиламан!

Ҳозирги кунда биз, мамлакатимизнинг барча жабҳаларида изчиллик билан амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотлар даврида турибмиз. Юртимизда бўлиб ўтган Президент сайлови ва Ўзбекистон Республикаси Конституциясининг 24 йиллигига бағишланган байрам тадбирлари давлатимиз тизими мустақамлигини, ҳокимиятнинг барча бўғинлари, жамиятимиз ва халқимизнинг жипслигини бутун дунёга яна бир бор намоён этди.

Ҳозирги кунда муҳтарам Президентимиз Шавкат Мирзиёевнинг ташаббуси билан барчамиз учун азиз ва қадрли бўлган Биринчи Президентимиз Ислон Абдуғаниевич Каримов томонидан ишлаб чиқилган тараққиётнинг "ўзбек модели"ни амалга ошириш ва замонавий давлат барпо этиш борасидаги стратегик тамойиллари асосида Ўзбекистонда барча соҳаларда сиёсий, иқтисодий ва ижтимоий ўзгаришлар амалга оширилаётгани ўйланманки ҳеч бир фуқарони эътибордан четда қолдираётгани йўқ.

Муҳтарам Президентимиз томонидан юртимизда 2017 йил - "Халқ билан мулоқот ва инсон манфаатлари йили" деб эълон қилинди ва белгилаб қўйилдики, **энг муҳим устувор вазифа** – "Халқ билан мулоқот ва инсон манфаатлари йили" Давлат дастурини амалга ошириш, шунингдек "Инсон манфаатлари ҳамма нарсадан устун" деган олижаноб ғояни изчиллик билан ҳаётга татбиқ этишдан иборатдир. Халқимизнинг мамлакат сиёсий ҳаётидаги фаоллиги ва давлат ҳокимиятини шакллантиришдаги бевосита иштироки бугунги кундаги эришаётган ютуқларимизнинг асосий омили десак ҳеч муболаға бўлмайди.

Бир пайтлар колоқ, бир ёқлама ривожланган, пахта якка ҳокимлиги хавфли даражага қўтарилган, ижтимоий-иқтисодий нуқтаи назардан жар ёқасига келиб қолган республикалардан бири бўлган Ўзбекистонимиз тарихан қисқа даврда замонавий, саноати ривожланган мустақил давлатлар қаторига қўтарилаётгани барча-барчани ҳайратда қолдирмоқда.

Ҳозирги кунда юртимиз кўркига ўзгача чирой қўшиб келаётган кенг ва равон қўчалар, жаҳон андозасига мос бўлган бино ва иншоотлар республикамиз худудида бунёдкорлик ишлари қай даражада олиб борилаётганининг яққол исботидир. Бу каби гўзал бино ва иншоотларни асраб авайлаш, улардаги фуқаролар хавфсизлигини таъминлаш ҳар бир фуқаронинг муқаддас бурчи бўлмоғи даркор.

Шу нуқтаи-назардан қараганда бугунги ўтказилаётган "Ёнғинга хавфсиз қурилиш материаллари – хавфсизлик пойдеворидир" мавзусидаги илмий-амалий конференция ўзининг долзарблиги билан аҳамиятлидир.

Дарҳақиқат, мамлакатимизнинг Биринчи Президенти Ислон Каримовнинг "Ёнғин хавфсизлигини таъминлаш Давлат микёсидаги асосий вазифа деб, уни таъминламаслик эса давлатнинг иқтисодий хавфсизлигига, стратегик мақсадларига таҳдид, – деб қаралсин" деган гаплари ўз навбатида ижтимоий ва иқтисодий соҳа

объектларида ёнғин хавфсизлигини таъминлашда Давлат ёнғин хавфсизлиги хизмати ходимлари зиммасига жуда муҳим ва катта масъулият юклатилганлигидан далолатдир.

Мазкур конференциядан кўзланган асосий мақсад ҳам юртимизда бунёд этилаётган янги типдаги замонавий аҳоли турар жойлар, бинолар ва саноат объектларини қуриш ҳамда реконструкция қилишда фойдаланилаётган қурилиш материалларининг ёнғин хавфсизлигини таъминлашда юзага келаётган муаммолар ечими борасида ўзаро фикр ва тажриба алмашиш ҳамда самарали ҳамкорликни таъминлашдан иборатдир. Шунингдек, бугунги илмий-амалий конференцияда бу борада олиб борилаётган илмий-амалий ишлар ва келгусидаги вазифалар юзасидан тегишли соҳа мутахассислари ва олимлар томонидан кенг қамровли фикр-мулоҳазалар юритилади.

Шу ўринда, мамлакатимизда қурилиш соҳасида бўлаётган ўзгаришларга эътибор қаратадиган бўлсак, ҳозирги кунда қурилиш материаллари саноатида иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштириш ва тармоқни жадал ривожлантириш, янги замонавий қурилиш материаллари, конструкциялар ва буюмларни ишлаб чиқариш ҳамда унинг турларини кенгайтириш, маҳаллийлаштириш дастури асосида замонавий, қулай ва сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш улушини ошириш ва ўз навбатида импорт улушини камайтириш, соҳани диверсификация қилиш ва янада ривожлантириш, мазкур йўналишда мутахассис кадрлар тайёрлаш сифатини ошириш, аҳоли учун сифатли уй-жой қурилишини янада ривожлантириш умуммиллий дастурларини амалга оширишни ҳисобга олган ҳолда ички бозорнинг қурилиш материалларига бўлган талаб-эҳтиёжи қондирилишини таъминлаш, шунингдек экспорт салоҳиятини ошириш, корхоналарни илғор технология негизида техникавий қайта қурулантириш, рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқаришнинг ўсишини рағбатлантириш, тармоқ корхоналарини барқарорлаштириш ва молиявий жиҳатдан соғломлаштириш масалаларига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Ўзбекистонда 1991 йилларда "Ўзқурилишматериаллари" акциядорлик компанияси корхоналарида атиги 48 турдаги 1,28 млрд. сўмлик (36,7 млн. долларлик) маҳсулот ишлаб чиқарилган бўлса, сўнгги 25 йил ичида уларнинг тури янгиланиб, замон талаблари даражасига етказилди. Бундан ташқари, қўшимча 70 турдаги замонавий, энергия тежовчи, импорт ўрнини босувчи ҳамда экспортбоп қурилиш материаллари тайёрлаш ўзлаштирилиб, 2016 йилнинг ўзида 2,2 трлн. сўмлик (760,1 млн. долларлик) маҳсулот буюртмачиларга етказиб берилган. Яъни қурилиш материаллари саноатида мустақиллик йиллари даврида ишлаб чиқариш ҳажми қарийиб 20,7 баробар ўсди.

Бугунги кунда республикаимизда 6000 дан зиёд қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналар фаолият кўрсатмоқда. Йилига 10 млн. квадрат метр шиша ойна тайёрловчи "Кварц" АЖ, 60 минг тонна қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқарувчи "Бухорогипс" қўшма корхонаси, 20 млн. кв. м. гипсокартон тайёрлаш қувватига эга "Кнауф Гипс Бухоро" хорижий корхонаси, 3,5 млн. кв. м сопол плиткалари ишлаб чиқарувчи "Moderna Ceramic Industries Fergana" қўшма корхонаси, 75 минг дона санитар-техника буюмлари тайёрлаш қувватига эга "Grand Art Ceramics" қўшма корхонаси шулар жумласидандир.

Қолаверса, тизимда 900 дан ортиқ корхоналарда йилига 3,6 млрд. дона деворбоп материаллар тайёрлаш йўлга қўйилган, сопол плиткалар ишлаб чиқариш ҳажми йилига 0,6 млн. донадан 11 млн. донага кўпайтирилди, цемент тайёрлашнинг йиллик ҳажми эса 3,6 млн. тоннадан 8,2 млн. тоннага оширилди.

Замонавий қурилиш материаллари тайёрлашни такомиллаштириш мақсадида "Ўзқурилишматериаллари" акциядорлик компанияси томонидан 100 дан ортиқ янги лойиҳалар ҳаётга татбиқ этилиб, ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш ҳамда реконструкция қилиш тадбирлари амалга оширилди. Натижада тизимда сендвич панеллар, полистирол асосида безакловчи панель ва унинг қисмлари, газобетон, томёпқич материаллари, пластик профиль, намга чидамли гипсокартон, қуруқ қурилиш қоришмалари, қуруқ цемент, клинкер, оқ ва портландцемент, сопол плиталар, замонавий йўлак плиталари каби импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар тайёрлаш ўзлаштирилди. Бу эса, сўнги уч йил давомида республикамизга кириб келаётган қурилиш материалларини импорт қилиш ҳажмини 3,5 баробар камайтириш имконини яратди.

Кейинги йилларда республикада қишлоқ аҳоли пунктларининг меъморий қиёфасини яхшилаш, намунавий уй-жойлар қуриш ҳисобига қишлоқ аҳолисининг ҳаёти даражаси ва сифатини ошириш, қишлоқда муҳандислик ва транспорт коммуникацияларини, ижтимоий инфратузилма объектларини жадал ривожлантириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг ташаббуси билан "2017-2021 йилларда қишлоқ жойларда янгиланган намунавий лойиҳалар бўйича арзон уй-жойлар қуриш дастури тўғрисида"ги қарори қабул қилинди. Фақат 2009-2016 йилларда қишлоқ жойларда 1308 турар жой массивида умумий майдони 9 миллион 573 минг квадрат метр бўлган 69557 та шинам уй-жой қурилди. Қишлоқлардаги 83,5 мингдан ортиқ оиланинг яшаш шароити яхшиланди.

Мазкур Дастур асосида 2017 йилда 15 мингта янги уй ва квартиралар, шу жумладан 4608 та биринчи турдаги, 3739 та иккинчи турдаги, 3672 та учинчи турдаги уйларни ҳамда 0,06 гектар майдонга 3, 4 ва 5 хонали 2981 та бир қаватли уйлар қуриш назарда тутилган.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, ушбу дастур доирасида 2017-2022 йилларда Тошкент шаҳрининг Сергели даҳасида замонавий талабларга жавоб берувчи 500та кўпхонали уйлар қуриш режалаштирилган. Ушбу дастурни молиялаштириш давлатимиз томонидан фақат 2017 йилда 2 триллион 121,5 миллиард сўм йўналтирилади, шу жумладан уй қурувчиларнинг маблағлари билан биргаликда давлат бюджетидан 350,0 миллиард сўм ажратилади, шунингдек тижорат банкларининг 2 триллион сўмдан ортиқ миқдордаги кредит ресурсларини жалб этиш назарда тутилади.

Шундай экан, албатта, бундай улкан бойликларни асраб-авайлаш, ишлаб чиқарилаётган қурилиш материалларини ёнғин хавфсизлигини таминлаш орқали инсонлар ҳаёти ва соғлигини, юридик ва жисмоний шахсларнинг мол-мулкани, шунингдек атроф табиий муҳитни муҳофаза қилишни таъминлаш ҳам энг муҳим долзарб вазифалардан биридир, деб ўйлайман.

Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, бугунги кунда Олий мактаб профессор-ўқитувчилари томонидан қурилиш материалларининг ёнғин

хавфсизлигини таъминлашда ҳамкор ташкилотлар, бир қатор нуфузли олий таълим муассасалари билан биргаликда Давлат илмий-техник дастурларига мувофиқ "Экологик хавфсиз қийин ёнувчан ёғоч қириндили плита (ДСП)ларни ишлаб чиқариш технологияси" ва "Саноат чиқиндилари асосида олинган ресурстежамкор антипиренлар билан ишлов берилган оловбардош қурилиш материалларини яратиш ва тақдим этиш" каби бир қанча амалий-фундаментал ва инновацион тадқиқот лойиҳалари юзасидан муайян ишлар амалга оширилиб, бу йўналишдаги ишлар давом эттирилмоқда.

***Ҳурматли анжуман иштирокчилари!***

Мазкур анжуманнинг мавзуси айнан шу йўналишда танлангани ҳам бежиз эмас.

Албатта ҳар қандай соҳанинг келажаги ва унинг самарали ривожланиши юқори малакали кадрлар қўлида бўлиб, ҳозирги куннинг асосий талаби эса айнан етук ва ҳар томонлама шаклланган мутахассис тайёрлашдир. Бу вазифани амалга оширишда Ёнғин хавфсизлиги олий техник мактаби ҳам ўз ўрнига эга.

Олий мактаб республикада "Ёнғин хавфсизлиги" йўналишидаги мутахассис тайёрлайдиган олий таълим муассасаси ҳисобланади. Олий мактабнинг асосий вазифаси битирувчиларни фақатгина билимлар билан қуроолантириш эмас, балки ёшларни тарбиялай олиш, ижодий ривожлантириш, билимларни фаол ўзлаштира оладиган кафолатланган компетентликка эга, ёнғин хавфсизлиги муҳандиси учун зарурий билим ва кўникмаларни пухта эгаллаган, жисмонан бақувват, юқори касбий тайёргарликка эга, қўрқув нималигини билмайдиган мард, жасур, билдирилган юксак ишончни оқлаб, эл-юрт олқишига ва ҳурматига сазовор бўладиган мутахассисларни тайёрлашдан иборат.

Ўз навбатида, Олий мактаб жамоаси ҳам бугунги кунда мамлакатимизнинг "Таълим тўғрисида"ги қонуни ва "Кадрлар тайёрлаш миллий дастури" талабларидан келиб чиққан ҳолда, бор куч-ғайратлари, билим ва тажрибаларини ички ишлар органлари учун чуқур билимли, юксак маданиятли, халқига ва ватанига садоқатли мутахассислар тайёрлашга сафарбар этмоқдалар.

Мен ўйлайманки, келгусида ҳам Олий мактаб жамоаси ёшларимизни комил инсон қилиб тарбиялашда ўз билим ва куч ғайратларини аямайдилар.

Сўзимнинг якунида Давлатимиз томонидан фуқаролар хавфсизлигини таъминлаш борасида кенг кўламли ишлар амалга оширилаётган бир вақтда фуқароларимиз ҳам ўзлари ва яқинларининг хавфсизликларини таъминлашлари учун бефарқ бўлмасликларини, Ёнғин хавфсизлигини таъминлаш биргина ёнғин хавфсизлиги хизмати ходимларининг эмас, балки барча фуқароларимизнинг масъулияти ва бурчи бўлмоғи лозимлигини эслатиб ўтмоқчиман.

***Эътиборингиз учун раҳмат!***



# СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЛИГОМЕРНЫХ АНТИПИРЕНОВ

*д.х.н., профессор Джалилов А.Т.(ТНИИХТ)*

В современных условиях важное значение имеет широкое применение огнезащитных составов, которые должны обеспечиваться новым поколением экологически безопасных, рентабельных огнезащитных композиций с высокими эксплуатационными показателями. Используемые составы после нанесения антипиренов на поверхность горючих материалов повышают их огнестойкость [1]. В проблеме пожарной безопасности древесных и полимерных композиционных материалов приоритетное значение имеют собственно огнезащитные средства и их взаимодействие с материалом, с достижением заданного уровня качества. Такая обработка материалов в 2016 году повысилась на 5,4% [2].

Нами синтезированы новые полифункциональные олигомерные антипирены марки АДж-5 и АР-160, на основе металлосодержащих соединений, при совместном введении которых в олигомерные связующие наблюдается синергический эффект.

Получение новых синтезированных композиций огнезащитных добавок для придания огнестойкости полимерным и древесным материалам, обладающих высокой огнезащитной эффективностью, стабилизации полимеров, экологически безопасных и экономичных на сегодняшний день, является актуальной задачей.

Для получения олигомерного антипирена марки АДж-5 и АР-160 были использованы металлосодержащие соединения, полученные на АО "Узкимёсаноат" и отходов горно-металлургических, электроэнергетических заводов.

Были изучены физико-химические свойства: плотность, температура плавления, растворимость и кислородный индекс (КИ) в композиции с полиэтиленом высокого (ПЭВД) давления марки F-0220 с олигомерным антипиреном. Данные физико-химических характеристик и потеря массы олигомерного антипирена марки АДж-5 и АР-160 представлены в табл.1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели олигомерного антипирена

Показатели	Олигомерный антипирен	
	АДж-5	АР-160
Плотность, г/см <sup>3</sup> ГОСТ 15139-69	1,12	1,21
t <sub>хв</sub>	0,067	0,064
Растворимость	Вода	
Внешний вид и цвет	Олигомерное вещество белого цвета	Олигомерное вещество медного цвета

Определение огнезащитных свойств древесины проводились по ГОСТ 16363 "Средства защитные для древесины". Условия в помещении: Температура воздуха – 90°С, атмосферное давление – 721мм.рт.ст., относительная влажность – 57%. Результат испытания потери массы без добавок древесных материалов и с добавками древесных материалов олигомерного антипирена марки АДж-5 и АР-160 представлены в табл.2 и 3.

Огнезащитный состав, нанесенный на образцы деревянных брусков под номерами № 1, 2, 3 (табл.2), не обеспечивает огнезащиты древесины. Огнезащитный состав, нанесенный на образцы деревянных брусков под номерами марок антипирена АДж-5 – № 1, 2, 3 и АР-160 – № 4, 5, 6 (Табл.3), обеспечивает получение трудновоспламеняемой древесины и относится к первой группе огнезащитной эффективности по ГОСТ.

Таблица 2.

Испытания на горючесть древесного материала без добавок олигомерного антипирена

№	Время, с			Масса, г		Потеря массы	
	Подачи источника зажигания	Самостоятельного горения	Тления	До испытания	После испытания	грамм	%
1	120	368	137	151,22	51,81	99,41	65,74
2	120	350	143	152,28	51,47	100,81	66,20
3	120	355	135	125,02	48,23	76,79	64,45
<b>В среднем:</b>						<b>64,45</b>	

Таблица 3.

Испытания на горючесть древесного материала с добавками олигомерного антипирена АДЖ-5 и АР-160

№	Время, с			Масса, г		Потеря массы	
	Подачи источника зажигания	Самостоятельного горения	Тления	До испытания	После испытания	грамм	%
1	120	Отсутствует	33	145,25	136,77	8,48	5,84
2	120		32	150,36	140,99	9,37	6,23
3	120		31	138,22	129,96	8,26	5,98
<b>В среднем:</b>						<b>6,0</b>	
4	120	Отсутствует	32	159,28	151,08	8,20	5,15
5	120		30	165,59	156,98	8,61	5,20
6	120		24	119,93	113,63	6,30	5,25
<b>В среднем:</b>						<b>5,2</b>	

Строительные материалы на основе полиолефинов являются горючими материалами и отличаются от других термостойких полимерных материалов низкой термостойкостью и повышенной огневой опасностью. Они относятся к легковоспламеняющимся материалам, разложение которых протекает без образования коксового остатка: кислородные индексы (КИ) равны соответственно: 17,4–18,2 %; 325–345 °С и 345–390 °С.

В данной работе исследовалась возможность использования АДЖ-5 и АР-160 в качестве олигомерного антипирена для полиэтилена высокого (ПЭВД) давления марки F-0220. Исследуемая огнезащитная композиция ПЭВД состоит из олигомерного антипирена АДЖ-5 или АР-160 и минеральных наполнителей, в составе которых имеются гидроксиды металлов. Исследуемые олигомерные антипирены с ПЭВД и минеральными наполнителями хорошо смешиваются и дают возможность повысить огнестойкость.

При горении полимера из межслоевого пространства модифицированного минерального наполнителя в расплав горящего полимера переходят молекулы антипирена с последующим генерированием активных компонентов, снижающих горючесть за счет ингибирования активных радикалов радикально-цепных реакций в газовой фазе. Фрагменты расплавленного полимера, взаимодействуя с частицами минерального наполнителя, образуют на поверхности горящего полимера коксовый слой, который влияет на процессы тепло- и массообмена, что способствует подавлению распространения фронта горения.

Так как полиэтилен является горючим материалом, то разработанные материалы исследовались на воспламеняемость методом кислородного индекса. При введении в ПЭВД 12 масс. ч. олигомерного антипирена кислородный индекс возрастает с 18 до 49% об. Полиэтилен, содержащий олигомерный антипирен, снижает время самостоятельного горения более чем в 2,7 раза по сравнению с полиэтиленом без антипирена.

Все показатели горючести изменяются аддитивно содержанию олигомерного антипирена, являющегося негорючим материалом.

Метод определения кислородного индекса с полимерным материалом в виде пленок и листов толщиной не более 10,5 мм проводили по ГОСТ 21793-76. Метод используется для сравнительной оценки горючести пластмасс в определенных контролируемых условиях и неприменим для оценки пожароопасных пластмасс. Его можно применять только как один из элементов оценки пожароопасной пластмассы.

В табл.4 приведены характеристики горючести полимерных материалов. С использованием предлагаемой добавки существенно повышается кислородный индекс полимерных композиций, что является основополагающим критерием их негорючести.

Наполнители практически не снижают горючесть полиолефинов и не влияют на процесс массообмена при их горении. Кислородный индекс композиции полиэтилена марки F-0220 с модифицированным неорганическим наполнителем с фосфор-, серосодержащим олигомерным антипиреном в количестве 10-60% составляет 28-49% (табл.4).

Исследования огнезащитной эффективности проводились на деревянных элементах. Результаты исследования составов АДж-5 и АР-160 показали, что в среднем потеря массы образца составила 6,0 и 5,2%, то есть огнезащитный состав обеспечивает I группу огнезащитной эффективности.

Исследования кислородного индекса композиции полиэтилена составляет КИ 28-49%.

Таблица 4.

Зависимость КИ полиэтиленов от содержания модифицированных неорганических наполнителей и олигомерного антипирена в их молекулах

Наименование олигомерного антипирена	Концентрация олигомерного антипирена, масс, %	Кислородный индекс, %
-	0	18,0
АДж-5	10	28,4
	40	43,3
	60	48,2
АР-160	10	28,6
	40	43,5
	60	49,2

Таким образом, доказана эффективность использования для наполнения полиэтиленов композиционными неорганическими наполнителями с фосфор-, серосодержащими олигомерными антипиренами в качестве огнезащитных средств древесных и полиолефиновых строительных материалов.

Литература:

1. Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н. Способ получения олигомерного антипирена. //Патент РУз.№ IAP 05216.- Ташкент. Патентный бюллетень Узбекистана.-28.04.2016.

2. Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. Фосфор-борсодержащие олигомерные антипирены для древесины и древесных композиционных материалов // V Международная конференция-школа по химии и физикохимии олигомеров: Сборник тезисов докладов. (Волгоград, 1–6 июня 2015 г.). Москва – Черноголовка – Волгоград. – 2015. – С. 241

## ОГНЕЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНА

*д.т.н., профессор Н.А. Самигов (ТАСИ)*

Значительная доля ущерба от пожаров обусловлена разрушением строительных конструкций под воздействием огня. Рассчитанные в соответствии с законами строительной механики и выполнявшие свои функции много десятков лет до пожара деревянные строительные конструкции при огневом воздействии могут разрушиться в течение очень короткого времени. Горение конструкций и облицовочных материалов существенно затрудняет эвакуацию людей из горящего здания и нередко приводит к их гибели. В случае разрушения конструкций ущерб от пожара достигает максимального значения.

Текущее состояние мирового рынка антипиренов определяется двумя основными факторами: Применением норм международной, региональной и национальной пожарной безопасности. С каждым годом требования к пожарной безопасности полимерных материалов становятся более строгими в связи с растущим объемом их потребления.

Государственным регулированием, осуществляющим контроль и надзор за экологической обстановкой и здоровьем человека. Под такой контроль попадают все вредные и токсичные вещества, в частности, галогенсодержащие соединения и триоксид сурьмы.

Вопреки последствиям экономического спада, захлестнувшего мировую экономику, рынок огнезащитных материалов продолжает увеличиваться. Его емкость, согласно отчету Buyer Report, будет ежегодно прирастать на 5,4 %, что позволит уже к 2016 году довести показатели выработки продукции до 2,6 миллиона метрических тонн.

Столь же внушительными выглядят данные по объемам потребления основного сырья для огнезащитных составов – антипиренов. Так, спрос на ингибиторы горения уже к 2014 году преодолел планку в 2,2 миллиона тонн. Причем темпы роста, средние за год, будут колебаться на уровне 6,9–7,2 %, что позволит к 2017 году повысить суммарные объемы продаж до 7,1 миллиарда долларов. По заявлениям представителей MarketsandMarkets, в 2011 году емкость рынка оценивалась в 4,8 миллиона долларов. И если цифры по ряду показателей могут различаться в зависимости от отчета по состоянию отрасли, то в одном пункте сходятся все аналитики: Азиатско-Тихоокеанский регион останется ключевым игроком на рынке. Только в прошлом году на его долю пришлось порядка 47,7 % спроса на антипирены. И это далеко не предел для компаний из Тайваня и Южной Кореи, проявляющих повышенный интерес к высококачественным огнезащитным добавкам для защиты электроники и бытовой техники [1].

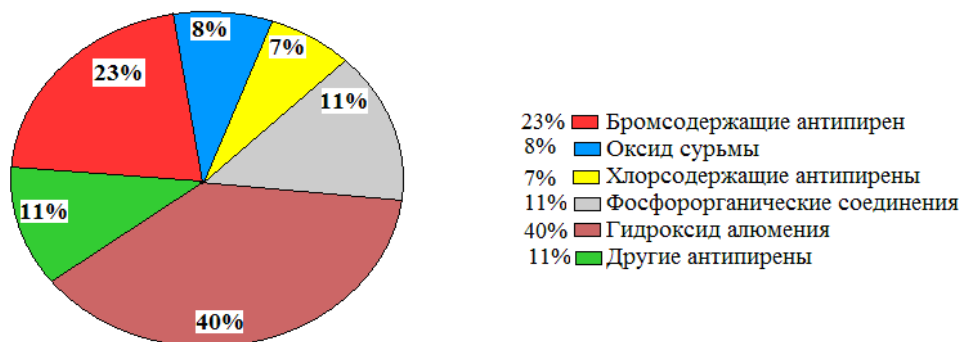
Основными же производителями и потребителями антипиренов пока остаются китайские фирмы. Так, согласно данным, собранным Report linker, в 2011 году в КНР было выпущено около 600 тысяч тонн огнезащитных добавок, из них только 200 тысяч тонн покинуло пределы страны. "Международная политика и законодательное регулирование в сфере антипиренов имеют важное значение для развития местной промышленности, поэтому в ближайшее время китайские компании начнут переходить на более экологически чистые технологии", – отмечает Джеймс Раш, руководитель исследовательских проектов в Report linker.

Чуть медленнее рынок сырья для огнезащитных материалов расширяется в Индии, где ужесточившиеся требования в области пожарной безопасности для коммерческого и жилищного строительства, как ожидается, должны повысить интерес к ингибиторам горения нового поколения.

Спрос на антипирены в бывших когда-то в авангарде странах Западной Европы увеличивается несколько сдержаннее, что уже можно считать своего рода прогрессом для региона, погрязшего в экономической рецессии. В США, напротив, ситуация выглядит

несколько радужнее. Вплоть до 2016 года емкость местного рынка будет повышаться на 4,6 % в год, что позволит поднять планку продаж до 938 миллионов фунтов уже через три года.

Структура рынка антипиренов. В группу антипиренов входят тысячи коммерческих продуктов, содержащих сотни различных химических веществ, которые принято делить на основные классы: гидроксид алюминия, бром содержащие соединения, фосфорорганические антипирены, оксиды сурьмы, хлорсодержащие соединения. Эта классификация делит антипирены на группы продуктов со сходным химическим составом и механизмом действия. Большинство производителей специализируется на производстве отдельных групп антипиренов.



Мировое потребление антипиренов

Исследовано влияние взаимодействия молекулы олигомерного антипирена на огнестойкость бумаги, хлопчатобумажной ткани, древесины и полимерных материалов. В настоящей работе использованы методы пропитки олигомерного антипирена по ГОСТ 16363-98. Метод ускоренных испытаний применяют для контроля огнезащитной эффективности средств огнезащиты, прошедших классификационные испытания. Определяли зависимость кислородных индексов композиционных образцов марок АДж-4 на полимерах согласно ГОСТ 21793-76.

Целью данной работы было исследование влияния различных комбинаций антипиренов на горючесть и физико-химические свойства целлюлозных и полимерных строительных материалов.

Синтезированы новые полифункциональные олигомерные антипирены на основе продуктов взаимодействия фосфорсодержащих соединений, при этом были изучены свойства антипиренов марок АДж-4.

Для огнезащиты так же используют свойства некоторых веществ разлагаться при нагревании с выделением газов, не поддерживающих горение (аммиак, сернистый газ). Не горючие вещества отесняют кислород с поверхности древесины и тем самым препятствуют ее горению.

Высохшие кусочки бумаги и хлопчатобумажной ткани (в которые адсорбировался антипирен) были подвергнуты огневому воздействию пламени горелки. После загорания образцы бумаги и ткани были вынесены из пламени, и при этом обнаружилось, что они сразу затухают. Для бумаги: если чистая бумага горит с остатком в виде летучего пепла, то опытный образец выглядел в виде коксового остатка, то же самое наблюдалось и для тканевого образца. Масса этого коксового остатка достигала 70% от первоначального значения (для бумаги), т.е. потеря массы 30%.

Исследование огнезащитной эффективности проводились на деревянных элементах. Нанесение состава на обрабатываемую поверхность осуществлялось методом пульверизации. Нанесение производилось послойно (2 слоя). Результаты исследования составов АДж-4 показали, что в среднем потеря массы образца составила 8%, то есть огнезащитный состав обеспечивает I группу огнезащитной эффективности (табл.1).

Таблица 1.

Испытания на горючесть древесинного материала с добавками олигомерного антипирена АДж-4.

№ образца	Время, сек		Масса, гр.		Потеря массы	
	Самостоятельное горение	Тление	до испытания	после испытания	гр.	%
1	Отсутствует	Отсутствует	137,41	126,22	11,19	8,14
2			133,89	123,49	10,40	7,77
3			136,97	125,63	11,34	8,28
4			138,85	128,23	10,62	7,65
5			138,33	127,46	10,87	7,86
6			138,58	127,86	10,72	7,74
7			134,19	122,76	11,43	8,52
8			136,72	125,8	10,92	7,99
9			139,04	127,75	11,29	8,11
10			135,66	124,83	10,83	7,99
			В среднем			8,0

Из данных пропиточных составов расход  $0,3\text{кг/м}^2$  АДж-4 можно увидеть, что олигомерные антипирены относятся к I группе огнезащитной эффективности. Растворы олигомерных композиций проникают вглубь, промачивая поверхностный слой древесины. После испарения воды-носителя антипирен остаётся среди волокон клетчатки, благодаря чему создается защитный слой.

Большинство полимерных материалов обладают малой огнестойкостью и являются горючими. Снижение горючести полимерных материалов достигается в основном путем их модификации или введением в материал замедлителей горения (антипиренов).

При выполнении работы необходимо определить стандартные характеристики горючести полимеров (например, кислородный индекс полимера). Полученные данные необходимы для построения модели воспламенения полимеров и их горения в условиях, близких к реальным. Актуальность данного исследования определяется широким применением полимеров в жизнедеятельности человека и опасностью возникновения чрезвычайных ситуаций при их горении.

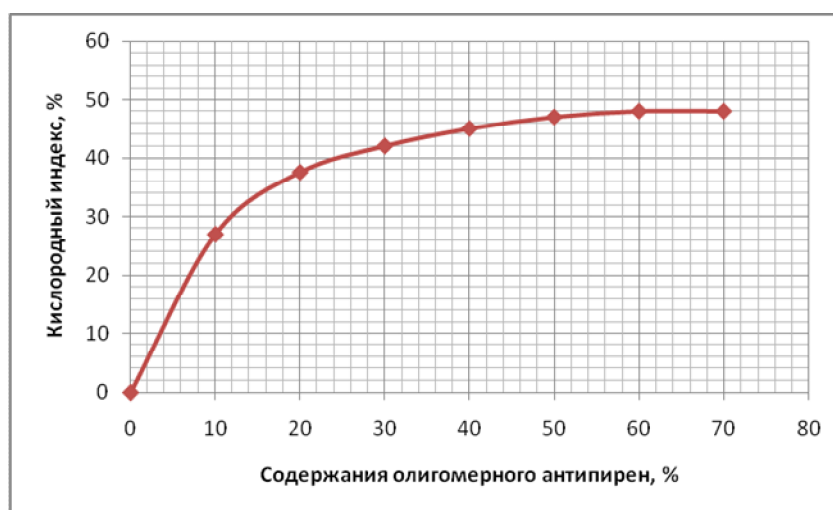


Рис. 1. Зависимость КИ полиэтиленов от содержания модифицированных неорганических наполнителей и олигомерного антипирена в их молекулах

Основными недостатками полиолефинов и строительных материалов на их основе являются низкая термостойкость и повышенная пожарная опасность. Они относятся к легковоспламеняющимся материалам, разложение которых протекает без образования коксового остатка: Кислородный индекс, температуры воспламенения и самовоспламенения равны соответственно: 17,4-18,2 %; 325-345 °С и 345-390 °С. Кислородный индекс композиции полиэтилена марки F-0220 с олигомерными антипиренами в количестве 10-60% составляет КИ-48%. Результаты исследования составов Адж-4 с полиэтиленом приведены в рис.1.

К эпоксидным олигомерам относятся соединения, содержащие более одной эпоксидной (этиленоксидной, глицидиловой) группы, которые расположены на концах или вдоль основной цепи молекулы, либо в кольце алицикла.

Эпоксидные полимеры благодаря высоким прочностным показателям, химической и атмосферостойкости, адгезии ко многим материалам широко применяются в строительстве. Вместе с тем они имеют ряд недостатков: сравнительно низкие термо- и светостойкость, повышенную пожарную опасность. При температуре свыше 150-170 °С начинается их разложение, при температуре 400 °С они воспламеняются. Линейная и массовая скорости горения полимеров равны соответственно 3,5-4мм/мин и 7,8г/(с·м<sup>3</sup>). Температура поверхности при горении эпоксидных полимеров достигает 500-530 °С, температура пламени 950-970 °С. В зависимости от природы исходных реагентов, используемых при синтезе олигомеров, а также количества и природы отвердителей кислородный индекс эпоксидных полимеров колеблется в пределах 19,8-34,7 %. Горят они с образованием сажистого дыма. Антипиреновые свойства олигомерного антипирена изучены по ГОСТ-12.1.044-84. Кислородный индекс эпоксидной композиции (ЭД-20) с добавлением 1,0 – 30мас.%, составляет КИ-63%, что позволяет использовать его в полимерной промышленности (Таб. 3).

Таблица 3

Влияние концентрации олигомерных антипиренов на кислородный индекс.  
Толщина образцов ЭД-20 +ПЭПА с олигомерным антипиреном-4мм.

№	Олигомерный антипирен	Концентрация олигомерного антипирена, масс%	Кислородный индекс, %
1	Адж-4	1,0	38
2	Адж-4	5,0	42
3	Адж-4	10,0	46,3
4	Адж-4	16,0	57,0
5	Адж-4	18,0	60,0
6	Адж-4	20,0	62,0
7	Адж-4	30,0	63,0

Таким образом, анализ проведённой работы показывает, что перспективность разработки и применение фосфорсодержащих олигомерных композиционных антипиреновых материалов в качестве огне- и биозащитных средств для древесины и полимерных материалов – необходима. В результате проведенного исследования установлено, что высокая огне защищённость древесины и полимерных материалов может быть достигнута путем ее поверхностной обработки композиционными составами Адж-4.

Литература:

<http://www.ogneportal.ru/news/russia/7891.21.07.2016> Джон Уилсон, специальный автор

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГНОЗНОЗИРУЕМЫХ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Күлдошев А.Х., д.т.н., профессор Мавлянкариев Б.А. (ВТШПБ МВД)*

Ускоренные темпы строительства и наращивания объемов производства в индустрии строительных материалов, наряду с другими вопросами, на нынешнем этапе гармонизации приоритетов и соответствия принципам устойчивого научно-технического и технологического развития в масштабах всей страны, актуализирует проблему повышения требований к формированию заданных свойств и качества строительных материалов (СМ). Отталкиваясь от всем известной задачи, обеспечения основной функции СМ, сегодня в проектные планы закладываются современные, востребованные по различным мотивациям функции материалов и конструкций, которые должны соответствовать самым жестким требованиям обеспечения энергоэффективности, экологической сбалансированности, технологичности, надежности и безопасности при их эксплуатации.

Аналогичные требования выдвигает многоаспектная, позитивно оцениваемая специалистами, обозначенная выше тенденция устойчивого развития объектов экономики, промышленной и строительной индустрии.

Следует отметить, что указанная тенденция являясь приоритетной, обосновывает повышение требований к СМ, особо выделяя при этом вопросы обеспечения пожарной, экологической, токсикологической безопасности.

Однако, вопрос критериальной и технико-экономической эффективности расширения функциональных возможностей при формировании структуры, придания заданных свойств и качества СМ, до настоящего времени не имеет однозначного решения. Как известно, конструктивное, технологическое разнообразие и сложность проектируемых объектов, с одной стороны, и ограниченный ассортимент видов СМ со специальными функциями, с другой стороны, не позволяют корректно выбрать наиболее рациональный вид СМ, чрезмерно усложняя процесс подбора СМ с требуемыми свойствами и качественными показателями. Во многом этот процесс носит приближенный характер, с ориентированным на интуицию проектантов решением.

Разнообразие решаемых задач и целевого назначения СМ, определяют его приоритетные базисные и востребованные специальные функции.

Для наглядности, рассмотрим интересующие нас вопросы придания заданных функций СМ, применительно к условиям их использования в задачах обеспечения пожарной безопасности различных объектов.

Стоимость и эффективность использования конкретного вида СМ зависит от соответствия его технических показателей, в том числе огнезащитных характеристик, требованиям конкретного, проектируемого объекта.

Помимо вышеуказанных требований, распространяемых на все виды СМ, они ещё имеют разнообразную направленность в зависимости от природной основы СМ. Так, к деревянным конструкциям помимо общепринятых (энергоэффективности, экологической сбалансированности, технологичности, надежности при эксплуатации) предъявляются требования огне-биозащищенности, светостойкости. К бурно развивающемуся классу полимерных СМ, естественно помимо указанных должны предъявляться повышенные требования к экологической безопасности, с учетом выделения ими при нагреве (пожаре) токсичных продуктов. Дальнейшее производство СМ, их разнообразие, соответствие избирательным требованиям их практического использования, однозначно будет определяться наличием у них заданных свойств и качества, во многом определяющих саму возможность их практического использования. Совокупный анализ вышеперечисленных доводов обосновывает корректность постановки и необходимости дальнейшего исследования вопросов повышения эффективности существующих и разработку методологии создания СМ с новыми функциональными возможностями.



Наиболее узким звеном при опытно-конструкторской разработке является формирование новой структуры СМ, с рядом вопросов технологического и социально-экономического планов. Во-первых, по каким критериям осуществлять формирование структуры СМ, удовлетворяющего специфическим требованиям, и возможностями широкого их использования. Во-вторых, как гармонизировать процесс формирования функциональных возможностей (ФВ) рассматриваемых СМ с их экономико-социальной эффективностью, важным показателем обосновательной базы всех новых методологических предложений. И наконец, учитывая многообразие и специфику объектов применения СМ, поиск аналитико-технических решений и её результаты (для их практического приложения) должны быть представлены в виде строго обоснованной, алгоритмически развернутой методологии.

Таким образом, возникает вопрос методологического характера, возможно, или вернее насколько экономически обосновано расширение ФВ рассматриваемой природы СМ в наших исследованиях выделенных как СМ многофункционального назначения (СММН).

Как следует из постановки задачи, объекты приложений СММН отличаются как характером, так и спецификой воздействия или иначе испытания СММН. Поэтому универсального вида СММН, всесторонне эффективного при разнообразии их применения, естественно быть не может.

Ранее, нами в работе [1], анализировалась подобная задача построения и расширения ФВ класса многофункциональной пожарной техники, в приложении к задачам противопожарной защиты электроустановок строительных объектов.

Однако, сегодняшний уровень развития производственных мощностей в строительной индустрии, использования в них СМ с заданными свойствами и качеством, уровень требуемой их энергоэффективности, технологичности экологической сбалансированности, надежности и безопасности при их эксплуатации, требует постоянного поиска новых, развития и совершенствования существующих методик формирования структуры СММН, с приданием им востребованных свойств и требуемого качества [2].

Предлагаемая процедура формирования структуры СММН основана на введении понятия функции

$$\mathcal{E}_i = \mathcal{E}_i(U_i) \quad (1)$$

эффективности  $\mathcal{E}$  вложения затрат  $U$  на обеспечения вектора  $Z_i$  параметров, направленных на реализацию отдельной ФВ рассматриваемого СММН [1].

Здесь  $U_i$  затраты, выделяемые для обеспечения  $i$ -го параметра  $X_i = Z_i$  или совокупности  $Z_i$  из нескольких параметров (для обеспечения требуемых ФВ) рассматриваемого СММН.

Иначе  $U_i$ - затраты, выделяемые на реализацию СМ многофункционального действия, иначе СММН (выявления и противодействия) создавшейся ситуации определением параметра  $i$ -го типа.

Основываясь на сформулированных аксиомах, мы пришли к зависимости вида

$$\mathcal{E}_i(U_i) = \alpha_i (1 - e^{-\beta_i U_i}) \quad (2)$$

где  $\alpha_i = \lim_{U_i \rightarrow \infty} \mathcal{E}_i(U_i)$ -предельная эффективность от вложения затрат на обеспечение интеграции функций СММН и определения  $\beta_i$ -го параметра  $Z_i$ ,  $\beta_i$  - коэффициент скорости реализации вложенных затрат.

Коэффициент  $\alpha_i \geq 0$  (3) может быть найден из выражения:

$$\alpha_i = C_{1i} q_i - C_{2i} \quad (4)$$

где  $C_{2i}$  - суммарные средние затраты на приобретение компонентов, синтез и испытательные процедуры необходимых образцов СММН для реализации  $i$ -го параметра, ответственного за отдельную ФВ;

$q$  - вероятность возникновения потерь пожаровзрывоопасного объекта (ПВО) в случае, когда  $Z_i$  не определяется;

$C_{1i}$ -затраты на восполнение потерь ПВО, возникающих из-за того, что  $Z_i$  не определяется.

Коэффициент  $\beta_i$  может быть найден из следующих соображений.

Так как при  $\beta_i U_i = A = 3-5$  число  $1 - e^{-A} = 0.05 - 0.01$  может считаться пренебрежимо малым

(с точки зрения точности исходных данных), то в силу неравенства  $U_i \leq C_{2i}$  можно положить  $\beta_i = A/C_{2i}$  (5)

Отметим, что  $q_i \equiv m_i / G$ ,

где  $G$  - общее число циклов смены (функциональной переориентации) применительного назначения СММН,

$m_i$  - число случаев возникновения потерь из-за того, что  $Z_i$  не определяется.

Подчеркнем, что формулы (4) и (5) являются приближенными.

Если по аналогам (по другим ПВО) построены фактические зависимости  $\Xi_i(U_i)$ , то аппроксимируя их с помощью (2), можно определить  $\alpha_i$  и  $\beta_i$ .

Ранее, нами в работе [1] доказано, что если  $U_1 + U_2 + \dots + U_N = C$ ,

(где  $N$  - общее число определяемых параметров для многофункциональной дееспособности СММН,  $C$  - ограничения на суммарные затраты, выделяемые для технологического обеспечения СММН), то вектор  $Z_i$  выступает как показатель целесообразности (если  $\alpha_i \cdot \beta_i > \lambda$ ), или не целесообразности (если  $\alpha_i \cdot \beta_i \leq \lambda$ ) определения параметра.

$$\alpha_i \beta_i > \lambda = e^{-c/\theta} \prod_{i=1}^N (\alpha_i \beta_i)^{1/\theta \beta_i}, \theta = \sum_{i=1}^N 1/\beta_i \quad (6)$$

Практическая апробация предложенного методического подхода запланирована на базе НИЦ ВТШПБ МВД РУз, с использованием древесно-стружечных видов СМ, с конечной целью оценки целесообразности расширения ФВ стандартного образца древесно-стружечной панели.

Практическому использованию результирующих соотношений (4–6), определяющих целесообразность или не целесообразность интеграционного расширения функций СММН, должны предшествовать анализы: актуальности интеграционного расширения функций; стоимости синтеза новой структуры; экономической и социальной эффективности практического использования СММН.

Обоснование интеграционного расширения функций СМ, в данном случае, очевидна. Функциональное объединение востребованных свойств СМ позволяет повысить надежность применения, повышением его огнестойкости, а также реализовать принцип ресурсосбережения. Экономически СМ многофункционального назначения намного привлекателен, как продукт основного своего назначения, с дополнительными функциями огнестойкости, технологичности, надежности в эксплуатации. Синтезируемая СММН, в данном случае ДСП (с компонентами огнестойкости, средней компануемости-технологичности, приемлемым уровнем энергозатрат- энергоэффективность), свою социальную эффективность обуславливают функциональной ориентированностью на: снижение ущерба от кризиса; предупреждения развития пожара; создания условий по спасению и эвакуации людей.

#### Литература:

1. Мавлянкариев Б.А, Хатамов Б.Б.и др. Методологические вопросы универсализации специализированной техники для противопожарной защиты зданий и сооружений//Архитектура. Строительство.Дизайн. вып.№ 1, Ташкент. 2013.с.47-49.

2. Брушлинский Н.Н. и др. Управление безопасностью сложных систем: методология, технологии, опыт.//Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. вып.6, М.,2002.с.22-47.

3. Мавлянкариев Б.А., Хатамов Б.Б. и др. Оценка эффективного ресурсообеспечения при формировании структуры систем многофункционального назначения//Проблемы энерго и ресурсосбережения. ТГТУ.№1-2, 2014.Ташкент.2014.с.77-81.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМООКСИДЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПОЖАРООПАСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

д.т.н., профессор Самигов Н.А. (ТАСИ), д.х.н., профессор Джалилов А.Т., д.т.н., Нуркулов Ф.Н. (ТННХТ), к.т.н., доцент Сиддиқов И.И., Олимов М.Р. (ВТШПБ МВД)

Древесина как ценнейший природный материал остается одним из наиболее применяемых в зарубежном и отечественном строительстве. Этот материал имеет широкое применение для строительства традиционных объектов малоэтажного домостроения, а также при строительстве зданий и мебельных индустриальных деревянных конструкций.

Лакокрасочным покрытием называют композицию, которая, будучи равномерно нанесена на поверхность окрашиваемого изделия, в результате сложных физических и химических обращений формируется в сплошное полимерное покрытие с определенными защитными, декоративными, специальными свойствами. Общим свойством всех лакокрасочных покрытий является изоляция поверхности от внешних воздействий, придание ей соответствующего эстетического вида, цвета и фактуры. Это достигается за счет получения твердой пленки на основе органических веществ. При этом толщина пленки может составлять несколько десятков или сотен микрон. Сформировавшуюся пленку называют лакокрасочным покрытием, важным свойством которого является защита поверхности от различных внешних воздействий [1].

В настоящее время промышленная индустрия лакокрасочных материалов (ЛКМ) насчитывает несколько десятков базовых рецептур лаков и красок, имеющих широкое применение в сфере строительства. В их числе лаки и краски на нитроцеллюлозной, битумной, полиуретановой, перхлорвиниловой, алкидной, акриловой, кремнийорганической основе. По своему назначению они могут быть широко востребованы для обеспечения атмосфероустойчивой, водостойкости, химической стойкости, термостойкости материалов и конструкций на основе древесины.

Нами получены антипиренирующие композиции на основе металлсеросодержащих соединений, при совместном введении которых в олигомерные связующие наблюдается синергический эффект.

Введение антипирена в состав краски привело в основном к изменению хода кривой потери массы (ТГ), ДТГ кривые значительных изменений не претерпели (рисунок).

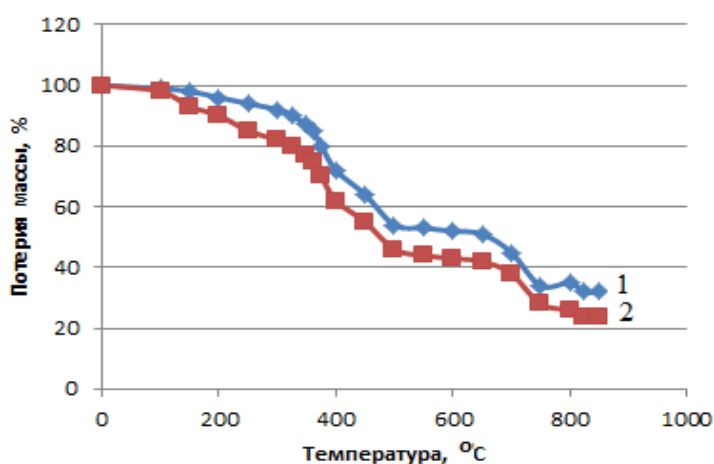


Рисунок. –кривые образцов ПФ-266:  
2 - исходный образец; 1 - с антипиреном

Процесс пиролиза остался 4-х стадийным, при этом практически не изменилось положение максимумов ДТГ пиков при 386, 470 и 730 °C, т.е. в тех температурных областях, где происходит деструкция основных компонентов композиции краски. Скорость деструкции (ДТГ пики) остается в тех же пределах - 4.7...7 %/мин, что значительно ниже

скорости пиролиза сосновой древесины в этом температурном интервале. Можно отметить, что на начальной стадии пиролиза несколько снижается скорость пиролиза антипирированного образца, что вероятнее всего связано с удалением самой летучей фракции в исходном образце в процессе смешения компонентов.

Выявленные изменения стали решающим фактором в улучшении основных показателей пожарной опасности, что вероятнее всего связано с увеличением защитного слоя (при 500...800 °С). Масса защитного слоя по данным термического анализа в зоне теплового воздействия составляет более 50 %.

Таким образом, можно объяснить причины эффективности металл- и серосодержащих композиций как антипирующей композиции с ЛКП для разных образцов древесины. Во-первых, в присутствии металл- и серосодержащих композиций уменьшается дымообразование. Как правило, при пожаре жертвы погибают в результате удушья от дыма или от отравления ядовитыми газами. Во-вторых, деструкция протекает таким образом, что образуется меньшие количества летучих горючих веществ и больше обуглившегося остатка, которые в условиях пожара защищает древесину. Также определены основные стадии термического разложения в зависимости от вида ЛКП и применяемого антипирена. Полученные результаты использованы для идентификации лакокрасочных покрытий, прогнозной оценки пожарной опасности действующих объектов культуры, а также для разработки эффективных способов снижения пожарной опасности материалов и конструкций из древесины.

#### Литература:

Стебунов С.В., Серков Б.Б. Экспериментальное определение пожароопасных характеристик лакокрасочных покрытий // Сб. трудов международной конференции "Лакокрасочные материалы и их применение". Москва: 2006. С. 64.

### **ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТРУДНОГОРЮЧЕЙ ДСП НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ СЫРЬЯ, АНТИПИРЕНОВ И НАПОЛНИТЕЛЕЙ**

*Йулдашев Ш.А., Шукуров А.И., д.т.н., профессор Сарымсаков А.А. (НИЦ химии и физики полимеров при НУУз), к.ф.-м.н., Атабаев Ш. (ВТШПБ МВД)*

В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований по определению возможности получения высококачественной, трудногорючей ДСП на основе местных источников сырья, антипиренов и наполнителей. Определены оптимальные составы композиций и разработаны рецептуры для производства трудногорючей ДСП.

Ключевые слова: ДСП, огнезащита, антипирен, пожароопасность, КМЦ, МКЦ

Древесно-стружечные плиты (ДСП) относятся основным материалам широко использующийся в строительной и мебельной промышленности. Это обусловлено ограниченностью лесных массивов позволяющих производить и обеспечить необходимое количество пиломатериалов для указанных отраслей промышленности [1].

В настоящее время большая часть пиломатериалов и ДСП в Республику завозится по импорту. Основной объем этих завозимых материалов относятся к классу горючих и пожароопасных [2].

В настоящее время в Ташкентской области функционирует единственное предприятие ООО "Delmar Discount", которое производит горючую ДСП по классической технологии на основе древесной щепы образующуюся при санитарной рубке деревьев города Ташкента, Ташкентской области и отходов деревоперерабатывающих предприятий.

Целью проведенных исследований было исследование возможности получения высококачественной трудногорючей ДСП на основе местных источников сырья, отвечающих требованиям стандартов по показателю горючести.

Цель достигнута путем выбора эффективных местных антипиренов и наполнителей, установлением их содержания в древесной массе при получении трудногорючей ДСП, определением их оптимальных составы обеспечивающих огнестойкой ДСП.

Технология производства ДСП основана на смешении измельченной древесины или опилок с связующей-карбамидоформальдегидной смолой и отвердителем - хлористым аммонием, гидрофобизирующими добавками, с последующим формированием "ковра" и прессованием [3].

В производстве ДСП должны быть использованы связующие с низким содержанием свободного формальдегида, обладающие пониженной токсичностью. Однако, ДСП известного состава, из-за низкой связующей способности карбамидоформальдегидной смолы наличия большого объема свободных пор, обладает недостаточными физико-механическими показателями и подвержены горению [4].

Для снижения показателя горючести древесно-стружечную композицию добавляли различные типы и количества антипиренов и наполнителей способствующих снижению объема свободных пор.

Известно, что самым эффективным, распространенным, производственно освоенным антипиренам относятся соединения азота и фосфора [5]. Нами в качестве антипиренов исследованы возможности получения трудногорючих образцов ДСП с использованием местных, промышленно производимых, доступных азот и фосфор содержащих соединений- ортофосфорная кислота и аммиака которые широко используются в производстве минеральных удобрений.

Известно, что получение дигидрофосфата аммония осуществляется на основе химической реакции ортофосфорной кислоты с аммиаком. Поэтому для повышения огнестойкости продуктов в качестве исходного сырья нами использованы местное сырьё- ортофосфорная кислота и водный раствор аммиака. При этом, древесную щепу обрабатывали раствором ортофосфорной кислоты с последующей её нейтрализацией до дигидрофосфат аммония в структуре древесной массы. После сушки до остаточной влажности 4-6 % полученную сухую массу подвергали смешению связующим и прессовали на гидравлическом прессе при температуре 170-180<sup>0</sup>С в течение 10 мин.

Характеристики полученных образцов ДСП по показателям пожароопасности исследованы по ГОСТу 12.1-0.44-89.

В таблице 1 приведены показатели горючести промышленных, опытных образцов ДСП обработанных антипиренами различной концентрации.

Таблица 1.

Показатели горючести образцов ДСП обработанных последовательно ортофосфорной кислотой и аммиаком.

№	Конц. антипирена, %	Масса образца, г		Потеря массы, %	Температура отходящих газов, °С				
		До исп	После исп		T <sub>1 мин</sub>	T <sub>2 мин</sub>	T <sub>3 мин</sub>	T <sub>4 мин</sub>	T <sub>5 мин</sub>
<b>Промышленный образец ДСП</b>									
1	0	112,5	4,6	96,0	260	700	750	-	-
<b>ДСП обработанный антипиреном</b>									
1	5	123	81,2	34	200	260	365	485	475
2	8	116,5	81,5	30		244	240	236	238
3	10	110,0	84,7	23	243	285	430	442	436
4	14	117,3	95,0	19	260	365	200	485	475
5	16	113,7	94,3	17	205	260	350	360	365
6	18	119,0	102,7	14	167	169	166	166	166
7	20	120,0	105,6	12	184	242	319	338	376

Как видно из таблицы, потеря массы промышленного образца ДСП при горении составлял 96 %. За 3 минуты образцы полностью сгорели в огненной трубе и температура отходящих газов достигала максимального значения.

Увеличение концентрации антипирена от 5 % до 20 % приводил уменьшению потери массы при горении образцов до 12 % и температура отходящих газов снижался до 166<sup>0</sup>С за 5 минут.

Известно что, добавление антипирена в состав древесной массы приводит резкому уменьшению физико-механических свойств ДСП. Для увеличения физико-механических показателей ДСП нами проведены исследования добавления в состав ДСП раствора карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), которые одновременно заполняли свободные поры.

Одновременно добавление в композицию раствора Na-КМЦ способствует повышению равномерности распределения антипирена в древесной массе и повышению его термической устойчивости [6], а МКЦ способствует увеличению плотности ДСП за счет заполнения пор древесной массы, что способствует снижению объема кислорода в порах ДСП.

Горючесть полученных образцов трудногорючей ДСП обработанных 1 % водным раствором КМЦ с добавлением различных количеств МКЦ приведены в таблице 2.

Как видно из таблице 2, увеличением количества МКЦ в 1 % водном растворе КМЦ огнестойкость полученных образцов ДСП резко возрастает и потеря массы достигает 4,6 % при горении. Таким образом, данный способ дал высокую эффективность чем предыдущих экспериментах. Но с увеличением концентрации МКЦ в составе ДСП более 10-14 % происходит резкое ухудшение механических характеристик продуктов.

Таблица 2.

Зависимости показателя горючести образцов ДСП от количеств МКЦ.

№	К-во МКЦ, %	Масса образца, г		Потеря массы, %	Температура отходящих газов, <sup>0</sup> С				
		До исп	После исп		T <sub>1 мин</sub>	T <sub>2 мин</sub>	T <sub>3 мин</sub>	T <sub>4 мин</sub>	T <sub>5 мин</sub>
1	2	133,7	107,3	19,7	177	204	261	321	385
2	4	142,6	119,8	16,0		222	218	215	220
3	6	127,1	113,0	11,1	171	176	178	180	181
4	8	131,1	118,8	9,4	170	187	208	270	278
5	10	112,1	103,1	8,0	150	185	210	230	260
6	12	159,2	150,4	5,5	130	160	170	175	188
7	14	176,7	168,5	4,6	135	155	167	178	180

Полученный эффект видимо объясняется следующим образом. При введении в состав древесной щепы солей фосфорной кислоты они не вступают в химическую реакцию и неравномерно распределяются в структуре щепы. В отличие от этого при введении в состав композиции создающийся из древесной щепы, КМЦ и МКЦ, раствора ортофосфорной кислоты с последующей его нейтрализацией раствором аммиака она равномерно распределяется по всему объему древесной щепы из-за адгезии частиц соединений на поверхности частиц древесной щепы. При добавлении ортофосфорной кислоты в данную композицию протекает химическая реакция между ортофосфорной кислотой и частицами целлюлозных соединений с образованием сложноэфирных связей следующей формулы и достигается равномерность распределении ортофосфорной кислоты по всему их объему:

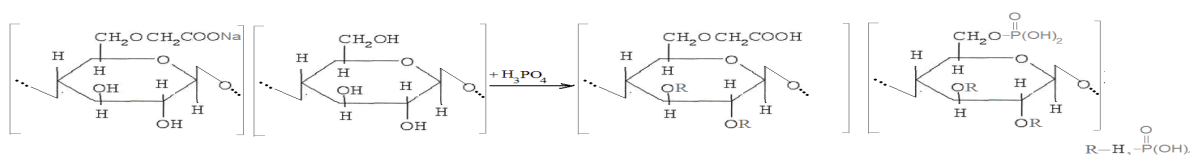


Рисунок 1.

Реакция этерификации КМЦ, МКЦ и древесной щепы с ортофосфорной кислотой

При добавлении расчетного количества аммиака протекает следующая реакция замещения свободных ионов водорода ортофосфорной кислоты на аммиак с образованием моноаммониевого соля химически связанного с элементарными звеньями целлюлозы.

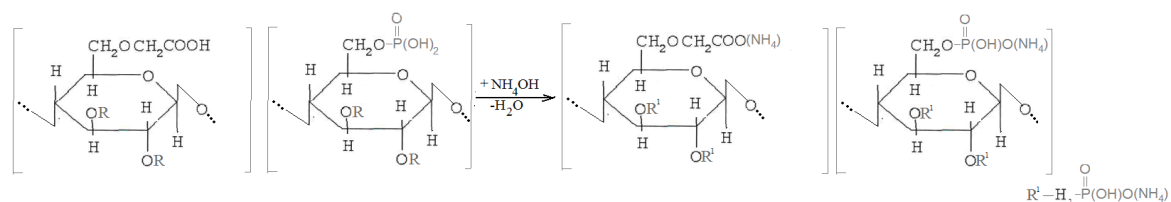


Рисунок 2.

*Реакция образования антипирена в процессе нейтрализации кислоты раствором аммиака в структуре целлюлозной композиции*

Далее в полученную пресс-композицию вводят карбонидоформаль-дегидную смолу и при перемешивании отвердитель-хлористый алюминий.

Добавление в структуру полученного продукта хлористого алюминия способствует межмолекулярной сшивке, где хлористый алюминий является катализатором реакции сшивки.

В процессе прессования полученной конечной композиции при температуре 160-180<sup>0</sup>С протекает реакция сшивки с образованием следующей структуры:

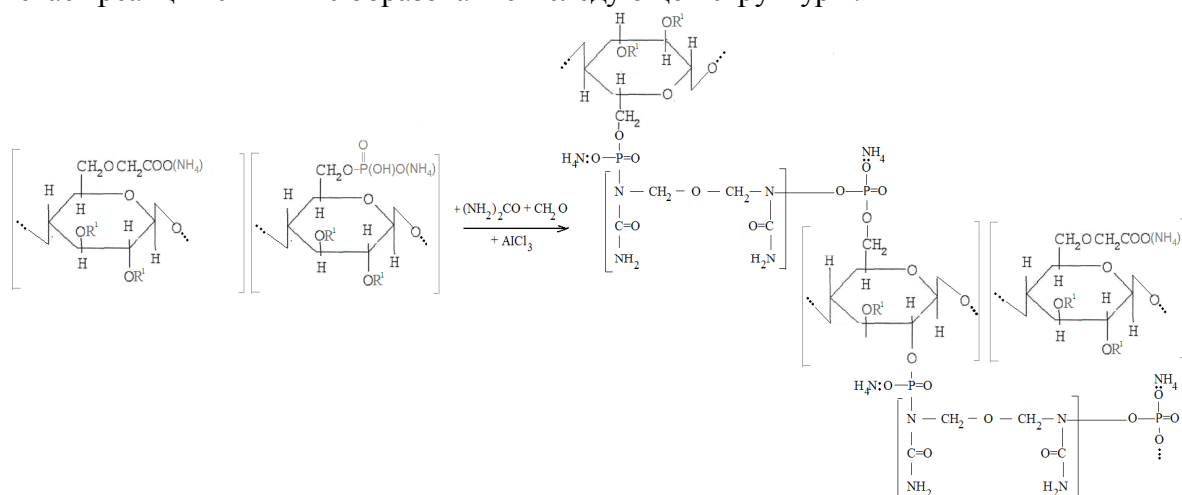


Рисунок 3.

*Образование сшитой структуры в составе целлюлозосодержащего сырья.*

Сложный эфир целлюлозного звена с ортофосфорной кислотой вступает в реакцию сшивки с олигомером карбамидоформальдегидной смолы с образованием моноаммониевой соли, что способствует снижению набухания и водопоглощения продукта с одновременным уплотнением структуры ДСП за счет наполнения свободных пор частицами МКЦ и КМЦ.

При этом формальдегид и карбамидоформальдегидная смола может образовать побочные сшитые производные целлюлозы следующей структуры:

Ортофосфорная кислота обладает высокой реакционной активностью при высокой температуре. При обработке древесной щепы и сушке при высокой температуре образуются химические связи между ангидроглюкозными звеньями МКЦ с образованием сложного эфира по всему объему получаемых образцов ДСП. При добавлении расчетного количества аммиака образуется однородно распределенный по всему объему опилок антипирен - дигидрофосфат аммония в объеме древесной щепы.

Полученная ДСП имеет значительно меньше пустот в структуре за счет добавления в композицию МКЦ, что подтверждается ее высокой плотностью.

Как видно из результатов исследований, за счет химических реакций между ортофосфорной кислотой, раствором аммиака, МКЦ, КМЦ, синтетической смолы и свободным формальдегидом образуются ковалентные химические связи, что способствует получению, с одной стороны, огнестойкого материала, а с другой стороны-экологически безопасного, санитарно-гигиенической позиции трудногорючего образца ДСП на основе местных источников сырья.

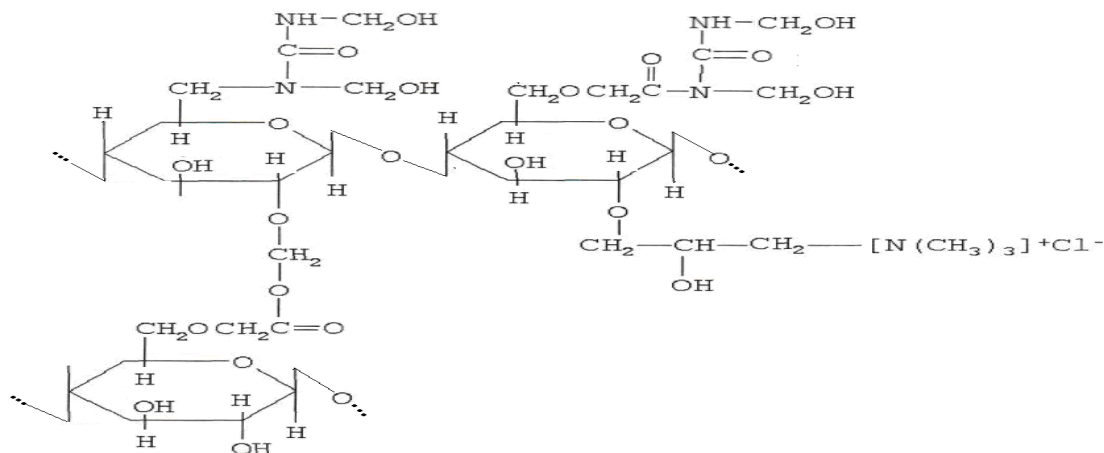


Рисунок 4.

*Шитые производные целлюлозы с карбамидоформальдегидной смолой и формальдегидом.*

На основании результатов лабораторных исследований по подбору оптимальных соотношений компонентов, результатов физико-химических, физико-механических испытаний, образцов ДСП и испытаний показателей горючести был рекомендован состав для производства трудногорючей ДСП: антипирен - 10-22 %, синтетическая смола с отвердителем - 8-15 %, древесная щепа - 72-48 %, МКЦ и другие наполнители - 10-15 %.

На основании разработанной рецептуры, получены образцы ДСП, которые имеют следующие физико-механические показатели:

- плотность 590-620 кг/м<sup>3</sup>;
- предел прочности при изгибе 14,2-14,9 МПа;
- прочность на отрыв поперёк пластины -0,35-0,42 МПа;
- разбухание по толщине за 24 часа - 17,5-18,1 %.

Модифицированные образцы ДСП исследовались в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044-89 "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов". Испытанные образцы ДСП при извлечении из керамической трубы самозатухают. Среднее значение показателя потери массы при горении модифицированных образцов ДСП (7 %) более чем в 9 раз меньше предельного значения (60%), свыше которых материалы перестают соответствовать трудногорючим по потере массы и по температуре отходящих газов.

Литература:

1. ВНИИБ. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т 2. –СПб.: Политехника, 2006. 499 с.
2. Сарымсаков А.А., Йулдошов Ш.А., Усманов М.Х., Джураев С.М. Наполненные древесностружечных плит с пониженной горючести // Ж.Пожаровзрывоопасность, 2013, №8. -С. 38-42.
3. Завражнов А.М., Панов В.П., Елхова Н.Н. и др. Особенности технологии производства древесноволокнистых плит сухого непрерывного прессования // Деревообрабатывающая пром-сть. 2001, №1. -С.4-6.
4. Леонович А.А. Огнезащита древесины и древесных материалов: Учеб. пособие. - СПб.:ЛТА, 1994, -148 с.



5. Ермаков А.И., Завражнов А.М., Спиридинов Ю.Г. и др. Получение трудногорючих атмосферостойких древесных плит на основе волокнистой стружки //Деревообрабатывающая промышленность. 2001, №1. -С. 27-30.

6. Кокшаров А.В. Повышение огнетушащей способности пены низкой кратности //Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, -2013, Выпуск №4.

## **МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОМЕРНЫХ АНТИПИРИНОВ**

*д.т.н., профессор Самигов Н.А. (ТАСИ), д.х.н., профессор Джалилов А.Т., д.т.н., Нуркулов Ф.Н. (ТНИИХТ), к.т.н., доцент Сиддиков И.И., Жумаев С.К. (ВТШПБ МВД)*

Проводились исследования модификации полиэтилена высокого давления (ПЭВД) с наноразмерными металлсодержащими олигомерными модификаторами с созданием новых композиционных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Проводили исследования полученных материалов на основе ПЭВД, содержащих наноразмерный модификатор, влияние на надмолекулярную упаковку макромолекул полимера и его физико-механические характеристики. Особенностью разработки является применение методов химического синтеза наноразмерного модификатора непосредственно в органических неполярных средах, в то числе в полимерных матрицах. Изучали процессы химических взаимодействий соединений переходных металлов с органическими реагентами в неводных средах и полимерных матрицах с образованием наноразмерных металлсодержащих олигомерных модификаторов указанных элементов, являющихся наноразмерными модификаторами для ПЭВД [1].

Синтезирован новый полифункциональный олигомерный антипирен марки АДж-5, при этом был проведен термический анализ. Метод дифференциально -термогравиметрического анализа на дериватографе системы Паулик Ф, Паулик И, Эрдей Л, основан на изменении тепловых эффектов при нагревании соединений.

Нами модифицирован полиэтилен, при этом был проведен термический анализ. Для сравнения, по полученным результатам, приведены некоторые данные.

Кривые ДТА и ТГА, полученных образцов, на основе модифицированного полиэтилена, по характеру существенно не отличаются от соответствующих кривых исходного полимера. Это является общей закономерностью для всех исследованных композиций. При введении модифицированного полиэтилена незначительно повышается температура плавления. Также видно, что кривые ДТА с модифицированным полиэтиленом, на которых имеется ряд эндотермических и экзотермических пиков, соответствуют различным химическим превращениям, происходящим в процессе нагревания образцов.

На кривой ДТА дериватограммы образца модифицированный полиэтилен характеризуется шестью эндотермическими эффектами при 120, 260, 360, 456, 475, и 650<sup>0</sup>С и пятью экзотермическими эффектами при 190, 230, 350, 397, 466, 540 и 840<sup>0</sup>С.

Кинетика потери массы модифицированного полиэтилена от температуры нагревания представлена на рис. 1. Как видно из рисунка, в рассматриваемом интервале температуры потеря массы связана с различными процессами: окислением олигомерного антипирена, разложением с выделением летучих веществ и др. Потеря массы на кривой ТГА при увеличении температуры обусловлена продолжением деструкции модифицированного полиэтилена. Этот участок процесса сопровождается экзотермическим эффектом.

На основании результатов, полученных методами ДТА и ТГА анализа, определили кинетические параметры для различных температурных интервалов процесса. Его преимуществом является возможность вычисления кинетических характеристик во всем температурном диапазоне реакций по одной серии измерений и одному образцу.

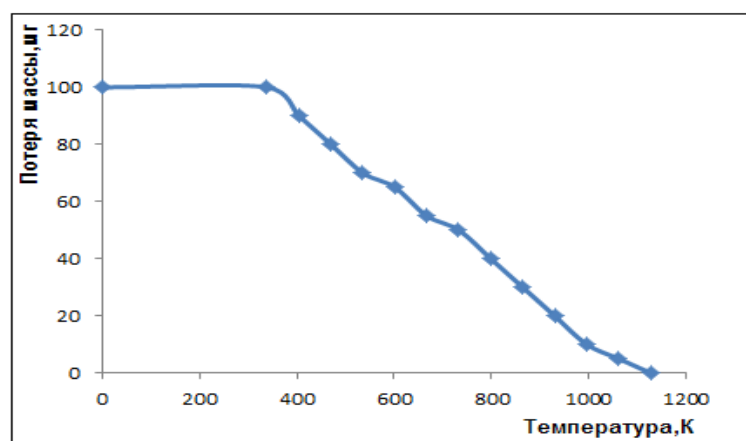


Рисунок 1.

Зависимость потери массы модифицированного полиэтилена от температуры.

Скорость потери массы ( $v_m$ ) определяли методом графического дифференцирования кривой ТГА:

$$v_m = \Delta m / \Delta \tau$$

где,  $\Delta m$  — потеря массы, мг;  $\Delta \tau$  — отрезок времени, мин.

Результаты исследования зависимости потери массы модифицированного полиэтилена от температуры представлены в табл. 1. Полученные данные показывают, что в начальных периодах процесса происходит, в основном, прямое окисление антипирена со сравнительно небольшой  $v_m$ .

Таблица 1.

Влияние температуры на потерю массы изученного модифицированного полиэтилена

Температурный интервал, К	Потеря массы, мг	Средняя скорость потери массы, мг/мин
Модифицированный полиэтилен		
338,7 - 535,8	1	0,06
535,8 - 732,9	8	0,53
732,9 - 930	90,5	6,03
930 - 1127,1	1,5	0,1

В Таблица 2. приведены результаты образцов окислительной деструкции и значения энергии активации этого процесса для модифицированного полиэтилена.

Таблица 2.

Результаты термоокислительного анализа модифицированного полиэтилена

Образцы	Температура плавления, К.	$E_a$ , кДж/моль	Потеря массы при 800 К, %
Модифицированный полиэтилен	408	1498,59	50

реакция;  $*E_a$  — энергия активации.

Получены экспериментальные данные по кинетике процессов в интервале температур от 393 до 1113К. Исследованы особенности термоокислительной деструкции модифицированного полиэтилена. На термограммах ДТА и ТГ обнаружено, что окисление модифицированного полиэтилена идёт при более высокой температуре.

Таким образом, полученные результаты могут найти применение в областях науки и технологии, где востребованы материалы, обладающие высокой механической прочностью и стойкостью к химическим воздействиям, сохраняющие свои эксплуатационные характеристики при отрицательных температурах, так же возможно использование метода

получения неорганических наноразмерных металлосодержащих олигомеров с целью создания термостойких материалов-разнообразных покрытий, работающих при высоких температурах в агрессивных средах, а так же каталитически активных материалов.

Литература:

Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т., Самигов Н.А., Сиддиков И.И., Жумаев С.К., Самигов У.Н. Модификация древесины и полимерных материалов фосфор-, серосодержащими органическими соединениями. Наука вчера, сегодня, завтра // Сборник статей по материалам XXXVI международной научно-практической конференции. –Новосибирск.

## **МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ И ОГНЕСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*д.ф-м.н., Мирзаев С.З. (ТГТУ)*

Железобетонные конструкции находят очень широкое применение в строительстве. Они обладают многими достоинствами, в том числе-негорючестью. Однако под воздействием высоких температур снижаются его прочность и защитные свойства по отношению к заключенной в нем арматуре. Кроме того, при продолжительном пожаре сильно нагревается сама арматура, в которой появляются значительные пластические деформации. В результате этого изгибаемые элементы получают недопустимые прогибы и чрезмерно раскрытые трещины, а внецентренно сжатые элементы теряют устойчивость. Если такую конструкцию в течение длительного времени подвергают воздействию высоких температур, в их структуре могут произойти негативные изменения, что создаст угрозу целостности всего здания.

Поэтому огнезащита бетонных конструкций и повышение огнестойкости – необходимый комплекс мероприятий, который следует предусмотреть еще на этапе поучения бетона или проектирования здания. Одним из важнейших факторов, влияющих на термостойкость бетона, является его влажность, зависящая от пористости и проницаемости бетона, а также степень его гидратации. В процессе твердения бетона и формирования его прочности важную роль играет водоцементное отношение и активность воды. Новым инновационным направлением в строительстве является применение нанотехнологий для изготовления бетонов с улучшенными физико-механическими свойствами.

Можно выделить несколько основных направлений в исследованиях перспективных нанотехнологий в строительной отрасли: высокодисперсное измельчение исходных материалов и наноармирование; активирование (структурирование) воды затворения, растворов; изготовление покрытий с уникальными свойствами (самоочищение поверхности, преобразование солнечной энергии в электрическую, тепловую и др. Суть нанотехнологии активирования воды заключается в возможности повышения эффективности производства бетонов за счет изменения структуры и соответствующих свойств воды, а именно её способности к сложнейшему структурированию в виде особых кластеров, т.е. межмолекулярных ассоциативов воды. Важное свойство молекул структурированной воды - их способность образовывать координационные и водородные связи. На величине энергии водородных связей сказывается поляризующее действие поверхностного иона, с которым молекула воды связана координационной связью. Образуется контакт срастания за счет появления координационных и водородных связей.

В настоящее время, наряду с химической модификацией портландцементных систем путем введения в них органических и минеральных добавок, интенсивно разрабатываются методы физической обработки воды затворения. Последнее связано с тем, что присутствующая в бетонной смеси вода является ее наиболее активной составляющей. Образуя физико-химические связи и адсорбционные контакты, вода задает скорость и глубину гидратации цемента, условия формирования и твердения цементного камня, темпы набора прочности бетона, которые влияют в конечном итоге на стоимость строительных

конструкций. В свою очередь известно, что активность воды зависит от ее энергетического состояния и разного рода физические воздействия на воду интенсифицируют протекающие с ее участием процессы. В частности, магнитная, электромагнитная или акустическая обработка воды приводит к изменению ее ионного состава, величины показателя активности ионов водорода, вязкости, поверхностного натяжения и удельной электрической проводимости. При этом вода приобретает высокую химическую и гидратационную активность, результатом чего является возможность направленного регулирования технологических свойств затворяемых с ее использованием цементных систем. Существуют различные способы изменения свойств (активации) воды.

Омагничивание воды.

Наибольший резонанс в научной литературе вызвал процесс омагничивания воды, который заключается в пропускании воды через магнитное поле. В настоящее время процесс омагничивания воды используется мало в связи с отсутствием стабильности получаемых результатов.

Электрохимическая активация.

Суть метода электрохимической активации воды заключается в пропускании постоянного тока между электродами, которые разделены диафрагмой из плотной ткани. Воду, находящуюся у катода, называют католитом, воду, находящуюся у анода, называют анолитом. Для католита характерна щелочная реакция, для анолита-кислотная.

Основной недостаток работ заключается в отсутствии систематических исследований влияния на процесс активации и параметры активированной воды напряжения между электродами, времени активации, начальных характеристик воды и др.

Электроимпульсная активация.

Известен способ активации воды и водных растворов путем воздействия мощных наносекундных электромагнитных импульсов. В отличие от синусоидальных колебаний в качестве воздействующего импульса используется однополярный импульс тока, который создается специальным генератором.

Акустическая активация.

Число работ, посвященных изучению влияния акустических воздействий на свойства воды, невелико. Было показано, что независимо от природы растворенных в воде веществ при ее акустической обработке наблюдаются повышение показателя активности ионов водорода, снижение общей жесткости воды, изменение ее плотности, электропроводности, диэлектрической проницаемости, поверхностного натяжения, увеличение числа свободных ионов и радикалов. Работы по применению активированной в звуковом поле воды в качестве жидкости затворения строительных композиций (бетонов, различного рода керамик, гипсовых материалов) также немногочисленны. Вместе с тем надо отметить, что применение ультразвука приводит к разрушению исходной коагуляционной структуры формовочной массы, а также позволяет воздействовать на дисперсную систему как в макрообъеме, так и на микроуровне, что дает возможность рассматривать ультразвук в качестве эффективного инструмента управления процессами, протекающими на границе раздела фаз.

Нами предлагается направленное изменение свойств воды, используя наночастиц диоксида кремния и акустического поле. Бетоны на структурированной воде имеют повышенную прочность, обеспечивая повышение прочности железобетонных конструкций при высоких температурах, т.е. их огнестойкости.

Детальный анализ причин, которые обуславливают активацию воды затворения при комплексном воздействии различными физическими полями, так же как и механизмы влияния активации на процесс гидратации и структурообразования портландцементных систем, требует дальнейших систематических экспериментальных исследований.

## СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ АНТИПИРЕНОВ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

*д.х.н., Исмаилов Р.И., асс. Хасанов О.Х., к.х.н., Исмаилов А.И., к.х.н., Мирзаев У.М. (ТГТУ)*

Статистика пожаров в зданиях и помещениях, где использовались синтетические и натуральные материалы в качестве штор, драпировок, занавесей, отделочных и набивочных материалов при изготовлении мягкой мебели, наружной и внутренних отделок, спальных принадлежностей, ковровых покрытий, свидетельствует о тенденции увеличения их числа и роста ущерба. Анализ динамики развития пожара свидетельствует о том, что материалы при пожаре, как правило, опасны на ранней стадии его развития, могут провоцировать распространение огня по зданию, блокирование путей эвакуации и оказывать решающее влияние на размер материального ущерба и показатель гибели людей. Они легковоспламеняемы, при горении выделяют высокотоксичные газообразные продукты и в большинстве своем обладают высокой дымообразующей способностью.

Гибель людей в большинстве случаев наступала в начальной стадии пожара преимущественно от удушья и отравления продуктами горения еще до прибытия пожарных подразделений. Исследования показали, что, например, при загорании постельных принадлежностей, различных полимерных строительных материалов, обивки мягкой мебели от тлеющей сигареты спящий человек погибает от продуктов разложения и горения материалов на 5-6-й минуте с момента начала пожара. Особую опасность такие пожары представляют для гостиниц, зданий больниц, интернатов для престарелых и инвалидов, детских учреждений и других объектов с массовым пребыванием людей.

Принципиально повысить огнезащитные свойства материалов можно двумя основными путями: 1) созданием их из негорючих (неорганических) или термостойких материалов; 2) использованием специальных огнезащитных составов, снижающих их пожарную опасность.

Исходя из сложности и многогранности проблемы обеспечения огнезащиты материалов без потери ими функциональных свойств и ценовой доступности для широкого применения, представляется крайне необходимым наличие требований к ним по пожарной безопасности с целью выбора наиболее эффективных способов и средств огнезащиты и контроля их качества с учетом практического назначения материалов.

В настоящей работе изложен взгляд на выбор эффективной огнезащиты и контроля ее качества путем установления механизма действия различных компонентов, ингибирующих процессы термоллиза и горения материалов, а также комплексной оценки пожарной опасности в зависимости от функционального назначения материалов с дальнейшей разработкой мер по снижению их пожарной опасности. Обоснован выбор эффективных огнезащитных средств для материалов и контроля их качества на основе изучения механизма и кинетики их термоллиза, принципов и критериев прогнозирования пожарной опасности и установления особенностей использования огнезащитных средств в зависимости от функционального назначения материалов. Применение представленных практических методических разработок позволило создать материалы пониженной горючести путем эффективной огнезащиты и выбора оптимального соотношения компонентов.

Горение материалов включает совокупность сложных физических и химических процессов. Механизмы горения, несмотря на их разнообразие, имеют общую схему: при горении полимеров на поверхности и внутри протекают различные физико-химические процессы - термическое и термоокислительное разложение. Характеристики горения полимерных материалов определяются кинетическими закономерностями процессов пиролиза, структурой полимера, а также его термокинетическими и теплофизическими свойствами.

Горение материалов, определяется в основном следующими факторами: химическим составом, строением и тонкой физической структурой полимера; физическими

характеристиками материала; структурой материала (плотностью); характером горения материала в зависимости от условий окружающей среды.

Все существующие полимеры по характеру термической деструкции можно разделить на три основных типа: 1) деструктирующие с разрывом основной цепи; 2) деструктирующие с отрывом боковых фрагментов и выделением газообразных продуктов и коксового остатка; 3) сшитые, при деструкции которых выделяется мало газообразных продуктов при значительном количестве коксового остатка.

Среди многотоннажных полимеров, получивших широкое промышленное применение, особое место занимают целлюлозосодержащие материалы.

Целлюлозосодержащие материалы относятся к наиболее легковоспламеняющимся и характеризуются низким значением КИ (не более 18-19 %).

Процесс горения целлюлозных материалов носит ярко выраженный гетерогенный характер и определяется двумя основными периодами: сгоранием газов, образующихся при термическом разложении материала (фаза пламенного горения), и сгоранием образовавшегося угля (фаза тления). Основной стадией процесса, определяющей горючесть целлюлозного материала, является стадия термоокислительного разложения.

В основном все замедлители горения для материалов на основе целлюлозы делятся на две группы:

- огнезащитные составы, представляющие собой различные комбинации буры и борной кислота, диаммонийфосфаты и другие неорганические соединения. Этот класс соединений применяется для обработки преимущественно целлюлозных материалов, не требующих стирки. При горении поверхность карбонизируется, а образующийся кокс снижает выход горючих газообразных продуктов в зону горения. Однако существенным недостатком таких материалов является постепенная миграция ЗГ на поверхность, что приводит к ухудшению внешнего вида ткани. Поэтому, несмотря на довольно широкое применение средств огнезащиты указанного класса для обработки тканей, используемых при изготовлении театральные декораций, пошиве спецодежды и различных драпировок, ведутся поиски путей создания огнезащищенных материалов, лишенных указанных недостатков;

- составы, образующие на поверхности текстильного материала нерастворимые соединения, обеспечивающие устойчивость огнезащитного эффекта к многократным стиркам. К наиболее применяемым в данном случае соединениям относятся фосфор-, фосфоразот- и фосфоргалогенсодержащие соединения, которые взаимодействуют с макромолекулой целлюлозы с образованием прочной химической связи [1-4].

Как было высказано выше, что область применения текстильных материалов достаточно широка, так как текстильные материалы на основе природных и химических волокон используются для производства ткани и изделий бытового и технического назначения. Однако, наряду с положительными качествами они обладают рядом недостатками, в частности легко горючие и при горении выделяют токсичные газообразные продукты и в большинстве случаев обладают высокой дымообразующей способностью. В настоящее время для обработки текстильных материалов применяют низкомолекулярные антипирены, которые обладают следующими недостатками: легко смываются при мокрых обработках и при химической чистке. Для устранения этих недостатков нами разработаны антипирены на олигомерной основе, т.е. продукт взаимодействия 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином. Предварительные исследования проведенные в научно-исследовательском центре Высшей технической школы пожарной безопасности МВД РУз показали, что при обработке поверхности текстильных материалов наблюдается переход этих материалов от группы легкогорючих к группам трудногорючих, что и будет объектом следующего сообщения.

Целью данной работы является изучение механизма образования олигомерного продукта (антипирена) при взаимодействии 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином при комнатной температуре с привлечением современных спектроскопических

методов исследования. Результаты кинетических исследований самопроизвольной полимеризации опубликованы в работе [5, 6].

Меламин используется в качестве замедлителя горения, а олигомерные производные меламина является эффективным антипиреном и модификатором. На основании вышеизложенных в работе изучены результаты кинетических исследований реакции взаимодействия 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином. В реакцию самопроизвольной полимеризации, по-видимому, вступают в основном участвующие в кватернизации аминсоединений молекулы 3-хлор-2-оксипропана. Для нахождения оптимальных условий получения олигомера на основе 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином полимеризацию проводили в среде органических растворителей с различной диэлектрической проницаемостью (бензол, этиловый спирт, ацетон, диметилформамид). Экспериментально установлено, что скорость самопроизвольной полимеризации протекающей при взаимодействии 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином зависит от полярности среды, и реакция легко протекает в более полярной среде.

Следует отметить, что повышение полярности среды способствует ускорению процесса самопроизвольной полимеризации 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином, причем в случае наибольшая скорость наблюдается в среде диметилформамида. Увеличение скорости самопроизвольной полимеризации с возрастанием полярности среды при взаимодействии 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином, по-видимому, можно объяснить ускорением реакции Меншуткина, являющиеся лимитирующей стадией самопроизвольной полимеризации.

При взаимодействии 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5- триазином с высокой реакционной способностью атома хлора 3-хлор-2-оксипропана и нуклеофильности 2,4,6-триамино-1,3,5-триазина происходит кватернизация аминсоединений в промежуточном продукте, которая способствует усилению активности функциональных групп, что в свою очередь, приводит к увеличению скорости самопроизвольной полимеризации, протекающей при взаимодействии 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином.

С целью выяснения зависимости скорости самопроизвольной полимеризации от температуры реакции была проведена серия опытов в диметилформамиде при 353-373 К. Скорость превращения исходных мономеров, как 3-хлор-2-оксипропана, так и 2,4,6-триамино-1,3,5-триазина в олигомер растет с повышением температуры, и ее зависимость от обратного значения температур в интервале 353-373 К подчиняется уравнению Аррениуса. Суммарная энергия активации, определенная по тангенсу угла наклона касательной кривой в аррениусовых координатах, в среде диметилформамида составляет 72,3 кДж/моль, что близко к значению энергии активации в реакциях Меншуткина. Вискозиметрические данные позволяют судить о некоторых особенностях строения олигомера. Зависимость приведенной вязкости синтезированных продуктов от концентрации в водном растворе описывается согнутой кривой, характерной для полиэлектролитов.

Для выяснения механизма реакции взаимодействия 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином были сняты ИК- и ПМР-спектры исходных компонентов, а также конечного продукта при комнатной температуре. Нами экспериментально установлено, что при взаимодействии 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином протекает процесс самопроизвольной полимеризации при комнатной температуре.

Проведены сравнительные испытания на определение степени горючести исходных и модифицированных текстильных материалов. Так, образцы текстильных тканей обработанных на основе олигомерных антипиренов испытывались на лабораторной установке по определению скорости распространения пламени по ГОСТ 28157-89 "Методы определения стойкости к горению". Образцы тканей, обработанных олигомерными антипиренами имели размер 3x2,5x1 мм. Испытывались 10 видов тканей по 2 в каждом опыте. Некоторые образцы горели или тлели до зажима. Образцы под номерами №3, №7 и

№8 продолжали тлеть. Однако, образцы под номерам №9 (табл.) после удаления пламени перестал гореть, потеря массы образцов не превышал 30%. Так же образцы под номерами № 2, 9 означает, что эти образцы относятся к категории ПВ-0 по ГОСТ 28157-89 "Методы определения стойкости к горению". Образцы испытывались на аспирационной огневой трубе. Результаты испытания представлены в таблице, где  $\varphi_{(c)}$ -время воздействия источника пламени на образец в секундах. Наиболее оптимальным содержанием олигомерных антипиренов при пропитке текстильных материалов на основе целлюлозы является 5 масс.% антипирена. Для определения степени горючести образцов испытания проводились на огневой трубе. При испытании материалов на огневой трубе степень горючести оценивается потерей в массе. Результаты испытаний приведены в таблице.

Таблица.

Результаты исследований текстильных материалов на основе целлюлозы на установке по определению скорости распространения горения

№ образца	Масса образца, г			Потеря в массе, Дт						$\varphi_{(c)}$ ±0,5 сек
	До испытания ±0,02	После испытания		г			%			
		I	II	I	II	средн	I	II	средн	
1	0,20	0,10	0,03	0,10	0,17	0,13	50	85	67	2
2	0,20	0,09	0,12	0,11	0,08	0,09	55	40	47	2
3	0,20	0,02	0,01	0,18	0,19	0,19	90	95	92,5	2
4	0,20	0,11	0,09	0,09	0,11	0,10	45	55	50	2
5	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	50	50	50	2
6	0,20	0,13	0,05	0,07	0,15	0,11	46	75	55	2
7	0,20	0,02	0,02	0,18	0,18	0,18	90	90	90	2
8	0,20	0,04	0,04	0,16	0,16	0,16	80	80	80	2
9	0,20	0,10	0,18	0,10	0,02	0,06	50	10	30	2
10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	50	50	50	2

Как видно из данных таблицы, пропитка материалов раствором антипиренового олигомера замедляет горения материала.

Таким образом, результаты по определению горючести образцов показали, что обработка полиакрилонитрильных волокон олигомерными антипиренами на основе 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином улучшают огнезащитные свойства материалов. В результате проведения комплексных исследований, учитывающих как механические и гигиенические показатели, так и огнезащитные свойства тканей, установлено, что для изготовления огнестойкого материала целесообразно использовать оптимальное соотношение текстильный материал – антипирен. Проведение огнезащитной обработки текстильного материала как на основе натуральных (хлопковых), так и синтетических волокон (полиакрилонитрильных) составами 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5- триазином позволяет получить ткани пониженной пожарной опасности с требуемыми параметрами по прочности и гигроскопичности.

#### Литература:

1. Кодолов В.И., Липанов А.М. Принципы создания огнезащитных материалов, содержащих наноструктуры // Химические волокна. Москва, 2004. -№3. -С. 73-76.
2. Зубкова Н.С. Полимерные материалы пониженной пожарной опасности. –М.: 2004.
3. Стрекалова Ю.В., Зубкова Н.С., Константинова Н.И., Нагановский Ю.К. Целлюлозные материалы пониженной пожарной опасности // Полимерные материалы пониженной горючести: Сб.матер. V Междунар.конф. Волгоград, 2003. -С. 26-28.
4. Исмаилов А.И., Аскарлов М.А., Мирзаев Б.А. Методы модификации целлюлозосодержащих материалов // Проблемы текстиля. -Ташкент, 2008. -№3. -С. 82-85.



5. Исмаилов Р.И., Азизов Т.А., Хасанов Б.Б., Усманов М.Х. Изучение механизма синтеза олигомерного антипирена на основе 3-хлор-2-оксипропана с 2,4,6-триамино-1,3,5-триазином // Проблемы текстиля. -Ташкент, 2010. -№1. -С.45-49.

6. Ismailov R.I. Synthesis and Mechanism of the Preparation of Polymeric Cationic Surface-Active Substances // International journal of chemical and physical sciences, India, 2015, Volume 4, Number 2, P.93-98.

## **МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА ЗАМОНАВИЙ ҲИМОЯЛОВЧИ ҚОПЛАМА МАТЕРИАЛЛАРИНИ ЯРАТИШ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ОЛОВБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ**

*т.ф.д., Ш.Э.Курбанбаев, Ў.Т.Музафаров (ИИВ ЁХОТМ), ф.-м.ф.д., С.З.Мирзаев (ТДТУ)*

Жадал суръатлар билан ривожланиб бораётган фан-техника тараққиёти даврида янгидан-янги қад ростлаётган замонавий саноат корхоналари, мураккаб конструкцион тузилишга эга иншоотлар ва бошқа турдаги объектларнинг ёнғин хавфсизлигини сифатли таъминлаш ҳозирги куннинг долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Дунё бўйича бино ва иншоотлар ёнғин хавфсизлигини сифатли таъминлашда инновацион технологиялар асосида яратилган комплекс ҳоссаларга эга янги авлод ҳимоя восита ва тизимлари етакчи ўринларни эгалламоқда.

Ҳозирги кунда бино ва иншоотларнинг ёнғин хавфсизлигини таъминлашда «пассив» турдаги ҳимоя воситаларини минерал хомашёлар ва саноат чиқиндилари асосида замонавий технологияларни қўллаган ҳолда яратиш ва уларни қўллаш орқали қурилиш конструкциялари ҳамда материалларнинг оловга бардошлилигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан ушбу йўналишда:

- оловдан ҳимояловчи қопламаларнинг қурилиш конструкциялари ва материалларнинг ёнғинга хавфлилик кўрсаткичларига таъсирини комплекс баҳолашнинг компакт, аниқ ва тезкор усуллари ишлаб чиқиш;

- оловдан ҳимояловчи қопламаларда иссиқлик таъсирида кечадиган теплофизик ва термохимёвий жараёнларнинг механизм ва моделларини ишлаб чиқишни такомиллаштириш;

- табиатда кенг тарқалган хомашёлар (гил ва минераллар) асосида юқори самарадорликка эга иссиқлик ва олов таъсиридан ҳимояловчи янги авлод қопламаларини яратиш каби йўналишларда мақсадли илмий изланишлар амалга оширилмоқда.

Ўзбекистонда қурилиш соҳасининг ривожланиши натижасида йирик саноат корхоналари ва иншоотлар сонининг ортиши сабабли ушбу ва бошқа турдаги объектлар ёнғин хавфсизлигини таъминлаш масалаларига доимий равишда эътибор қаратилиб келинмоқда. Жумладан, маҳаллий минерал хомашёлар асосида қурилиш материалларнинг оловга бардошлилигини оширувчи воситаларнинг янги ва самарадор таркибларини яратиш ва қўллаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари фаол тарзда олиб борилмоқда.

Бу борада дунёнинг ривожланган мамлакатлари ва Ўзбекистонда олимлар томонидан турли хил функционал ҳоссаларга эга бўлган янги авлод ҳимоя воситалари, тезкор замонавий синов усуллари ва қурилмаларини яратишга йўналтирилган илмий изланишлар етакчи илмий-тадқиқот марказларида ва олий таълим муассасаларида олиб борилмоқда. Жумладан, АҚШнинг Миллий стандартлар ва технологиялар институти, Техасс университети, Лиль Миллий олий кимё мактаби (Франция), Милан университети органик кимё бўлимида (Италия), ВАМ институти (Германия), Лейбниц университети техник кимё институти (Ганновер, Германия), РиодеЖанейро Давлат университети (Бразилия), Россия Фавқулодда ҳолатлар вазирлиги Давлат ёнғин хавфсизлиги хизмати (ФХВ ДЁХХ) Бутунроссия ёнғиндан сақлаш хизмати илмий-тадқиқот институтида, Россия ФХВ ДЁХХ Академиясида, Россия ФХВ ДЁХХ Санкт-Петербург университетида, Қурилиш ва ёнғин хавфсизлиги илмий инновацион маркази (Санкт-Петербург) ва Тошкент давлат техника университети, Тошкент кимё технология институти ва Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазирлиги Ёнғин

хавфсизлиги олий техник мактабида кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Био ва иншоотлар ёнғин хавфсизлигини таъминлаш чора-тадбирларини такомиллаштириш, ҳар хил сирт юзаларга мўлжалланган олов ва иссиқдан ҳимояловчи қопламаларни ишлаб чиқиш ва замонавий синаш усулларини яратишга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, куйидаги илмий натижаларга эришилган:

- нанозаррачалар билан қопланган турли полимерлар асосида янги синф, яъни наноструктурали оловдан ҳимояловчи қопламалар ишлаб чиқилган (Германия);

- углерод нанотрубкалари асосида материалларнинг ёнувчанлигини етарли даражада камайтирувчи текис тақсимланган қатламлардан иборат қопламалар яратилган (АҚШ);

- модда ва материаллар ёнғин хавфсизлиги кўрсаткичларини прогнозлаш ва параметрларини таҳлил қилишнинг математик модел, алгоритм ва дастурий маҳсулотлари ишлаб чиқилган (Россия);

- металл, ёғоч ва бошқа турдаги материалларни оловдан ҳимояловчи таркибларнинг самарадорлигини синашнинг компакт лаборатория синов усуллари ишлаб чиқилган - small scale tests (Франция).

Ҳозирги кунда қурилиш материалларининг ёнғинга қарши ҳимоясига қаратилган юқори самарали ҳимоя воситалари ва тизимларини яратиш бўйича бир қатор, жумладан, куйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: оловдан ҳимояловчи таркиблар асосий компонентларининг физик ва кимёвий хоссаларини бошқариш имкониятини берувчи янги усул ва технологияларни ишлаб чиқиш; олов ва иссиқдан самарали ҳимояловчи янги авлод қопламаларини яратиш; олов ва иссиқдан ҳимояловчи қоплама материаллар таркибий қисм ва хоссалари орасидаги боғлиқликнинг такомиллаштирилган модел, алгоритм ва компьютер дастурларини ишлаб чиқиш; нанозаррачалар ва нанотехнологиялар асосида юқори самарали кўп функцияли дисперс системаларни ишлаб чиқиш; олов ва иссиқдан ҳимояловчи қопламаларнинг хоссаларини комплекс баҳолашнинг компакт, тез ва самарали усулларини яратиш.

Қурилиш конструкциялари ва материалларининг ёнғинга хавфлилик даражаларини камайтириш бўйича назарий ва амалий муаммоларнинг илмий ечимларини излаб топиш бўйича дунёда ва Ўзбекистонда бир қатор олимлар: Эдвард Д.Велл (АҚШ), Р.Насцименто (Бразилия), Элизабет Рануччи (Италия), Сержа Бурбиджо, Софии Дукуэн (Франция), Дебби Смит (Буюк Британия), Бернард Шартел, Манфред Дёринг, Аксел Каладер (Германия), В.Л.Страхов, А.М.Крутов, А.Н.Гарашенко, А.Я.Корольченко, Н.В.Смирнов, Т.Р.Еремина, А.Б.Сивенков, Б.Б.Серков (Россия) ва П.А.Арифов, А.Т.Жалилов, Н.А.Самигов (Ўзбекистон)лар салмоқли тадқиқотлар олиб боришмоқда.

Янги турдаги оловдан ҳимояловчи қопламаларни яратиш жараёнлари доимо амалга ошириб келинмоқда. Бунга сабаб мавжуд, амалда фойдаланиб келинаётган оловдан ҳимояловчи таркибларнинг ҳар бирида хоссаларининг устун ва камчилик томонлари бор. Шу сабабдан, ушбу йўналишда оловдан узоқ ва самарали ҳимоялаш, хизмат муддатининг узоқ бўлиши ва маҳсулот таннархининг минимал қийматга эга бўлиши йўналишларида тадқиқотлар доимий равишда олиб борилмоқда.

Республикамиз қурилиш бозорларидаги таклиф қилинаётган оловдан ҳимояловчи қопламаларнинг кўпчилик қисмини хориждан келтирилган маҳсулотлар ташкил қилиб, маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан таклиф қилинаётган ушбу тур маҳсулотлар эса асосан чет эл фирмалари технологиялари бўйича четдан келтириладиган компонентлар асосида ишлаб чиқарилади. Шунингдек ҳозирги кунда ҳам айрим тадқиқотчи ва ишлаб чиқарувчилар томонидан янги таркибли оловдан ҳимояловчи воситаларни яратишда ва ишлаб чиқаришда атроф-муҳит ва инсон саломатлигига зарарли таъсир қилувчи кимёвий бирикмалардан фойдаланилмоқда. Бу борада комплекс функцияли оловдан ҳимояловчи қопламаларни минерал хомашёлар асосида ишлаб чиқиш бўйича етарли даражада илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Шу сабабли ҳозирги кунда маҳаллий хомашёлар асосида

атроф-муҳит ва инсон саломатлигига зарарсиз ҳимоя воситаларни ишлаб чиқиш муҳим амалий аҳамиятга эга.

Республикамызда қурилиш материалларини оловдан ҳимояловчи самарадор воситаларни яратиш бўйича кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилмоқда. Бу борада Ёнғин хавфсизлиги олий техник мактабида қурилиш материалларининг оловга бардошлилигини оширувчи воситаларни яратиш бўйича қатор илмий изланишлар олиб борилмоқда. Жумладан, қурилиш материалларини оловга бардошлилигини оширишда кўп қўлланилувчи қоплама материалларнинг янги таркибларни маҳаллий хомашёлар асосида ишлаб чиқилган ва қуйидаги ижобий натижаларга эришилган. Қуйида ушбу йўналишда амалга оширилган бир қатор тажрибалар натижалари келтирилган:

90x55x25 мм ўлчамдаги ёғоч намуналарида янги ишлаб чиқилган оловдан ҳимояловчи таркибларнинг самарадорлигини баҳолаш синовлари ўтказилди. Тажрибалар учун янги таркибли оловдан ҳимояловчи бўёқ намуналари олинди. Булар, таркибида 10% дан 95% гача миқдорда қўшимча тўлдирувчилари бўлган "ўтга чидамли иссиқдан сақловчи тўлдирувчи" + "боғловчи компонент" + "полимер компонент" турдаги таркиблар ишлаб чиқилди. Ушбу таркибларда ўтга чидамли иссиқдан сақловчи тўлдирувчилар сифатида вермикулит ва каолинларнинг юқори дисперсли фракцияларидан фойдаланилган.

Полимер компонент сифатида бўёқ материалларидан фойдаланилди. Бунда тайёр бўёқ материали кукун ҳолатидаги оловдан ҳимояловчи таркиблар билан аралаштирилиб олинган таркиблар ёғоч намуналарида юқори ҳароратларда (750-800°C) синовлардан ўтказилди. Ушбу тажрибада синовлар учун қуйидаги кукун ҳолатидаги оловдан ҳимояловчи таркибларнинг алкид бўёғи билан 1:1 нисбатларда аралаштирилиб олинди: 1) каолин 10% + суюқ шиша 90%; 2) кавариқланган вермикулит 42 % + вермикулит концентрати (ВК) 8% + суюқ шиша 42% + каолин 8%; 3) ВК 95% + суюқ шиша 5%; 4) ВК 75% + суюқ шиша 25%; 5) ВК 50% + суюқ шиша 50%; 6) ВК 10% + суюқ шиша 90%; 7) суюқ шиша 50% + бентонит 40% + ВК.

Синовлар давомида ёғоч намуналарида қуйидаги ўзгаришлар кузатилди: Синов вақтининг 7-8 дақиқаларида иссиқлик ёғочнинг ички қисми асосигача етиб боради ва бунда ажралувчи газлар ҳарорати 165-170°Cга етади. Таркибида 95% ВК бўлган таркиб (8-9 расмлар №3) 750°Cда 486 сония давомида (8 дақиқадан ортиқ) ва таркибида 75% ВК бўлган таркиб (8-9 расмлар №4) 424 сония (7 дақиқадан) вақт мобайнида салбий ўзгаришларга учрамади. Тажрибаларда давомида намуналар синовининг 1-2 дақиқаларида қопламанинг кавариқланиш жараёнлари содир бўлиш ҳолатлари кузатилди, кейинги 2-3 дақиқаларда эса намуналар ташқи кўринишида сезиларли ўзгаришлар кузатилмади ва синовларнинг 7-8 дақиқасидан кейингина намуналар ташқи кўринишида куйиш ҳолатлари кузатилди.

Таркибида 8-10% ВК тутган таркиблар билан ишлов берилган намуналарда синаш вақтининг 3-4 дақиқаларидан бошлаб куйиш ҳолатлари кузатилди (№2). 550°C гача бўлган ҳароратда 3 дақиқа вақт давомида таркибида фақат каолин бўлган таркиб билан ишлов берилган (№1) намуна ва таркиби асосан суюқ шиша ва бентонидан иборат бўлган таркиб билан ишлов берилган ёғоч (№7) намуналарида куйиш ҳолатлари кузатилди.

Шунингдек синов натижаларидан маълум бўлдики ишлов берилмаган ёғоч намунаси синовиде ажралиб чиқувчи газлар ҳароратининг энг юқори қиймати 185-188°C кўрсаткич қийматига эга бўлди. Ёғочнинг ушбу ишлов берилмаган намунасида синаш вақтининг 120 - сонияларида ёниш жараёни бошланди ва синов якунида намуна оғирлигининг 16 фоизини йўқотди. Синалган ёғоч намуналаридаги энг яхши натижалар №3, №4 ва №5 таркибларда кузатилди. Чунки ушбу таркиблар билан ишлов берилган ёғоч намуналарида 5-6 дақиқа вақт давомида ажралиб чиқувчи газларнинг ҳарорати энг кам қийматларга 145-155°C эга бўлди ва ёғоч намунасида камайган оғирлик миқдори энг кичик қийматга эга бўлди (2 дан 5 фоизгача).

90x55x25 мм ўлчамли ёғоч намуналарида оловдан ҳимояловчи таркибларни  
синаш натижалари

№	Намуна массаси, гр.		Масса йўқотилиши		Ажралиб чиқувчи газлар харорати, °С	Синалувчи ёғоч намуна хोलати
	Синов гача	Синов- дан кейин	Δm	%		
1	118,4	110,1	8,3	7,0	170-175	Очик хавода ёнди
2	122,0	111,2	10,8	8,8	177-180	Ўзгаришга кам учради
3	139,8	137,0	2,8	2,0	150-155	Ўзгаришга кам учради
4	109,8	104,3	5,5	5,0	145-157	Ўзгаришга кам учради
5	121,6	117,8	3,8	3,0	145-155	Ўзгаришга кам учради
6	137,2	129,0	8,2	6,0	170-172	Ўзгаришга кам учради
7	129,4	117,8	11,6	9,0	178-180	Куйишга учради

**Изох.** Ҳарорат 700-750 °С

Олинган натижалар асосида куйидагича хулосалар қилиш мумкин. Маҳаллий минерал хом ашёлар вермикулит, каолин, бентонит, карбонат, оксидлар ва боғловчилар сифатида сувда эрувчан силикатлар асосида ишлаб чиқилган таркиблар билан ишлов берилганда ёнувчан ёғоч материаллари қийин ёнувчанлик хусусиятига эга бўлади ва металллар учун критик (500°С) температурага етиш вақтининг қиймати оширилишига эришилади. Ушбу янги ишлаб чиқилган оловдан ҳимояловчи қопламаларни қўллаш орқали ёғоч қурилиш материали давлат стандарти талаблари бўйича Ё4 (кучли ёнувчан)дан Ё1 (кучсиз ёнувчан) гуруҳга ўтишига эришилган ва шунингдек, металлларда критик температурага етиш вақтини 15 дақиқадан 45 дақиқага (3 марта) ошириш имкониятини беради.

## ОГНЕУПОРНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*д.т.н., профессор Эминов А.М., академик Негматов С.С. (ГУП "Фан ва тараққиёт")*

Пожароустойчивый, огнеупорный или огнестойкий материал - это материал, который после прохождения химической обработки обладает определёнными физическими свойствами, которые позволяют такому материалу не воспламеняться мгновенно, а удерживать и препятствовать расширению возгорания, естественно при этом, уменьшая вероятность появления пожара, в помещении, где такой материал используется.

Очень важный вопрос с точки зрения обустройства котельного помещения для безопасной работы твердотопливного котла. Важность создания пожаробезопасного помещения трудно переоценить. Основные негативные характеристики строительных материалов:

- Дымообразование
- Горючесть
- Воспламеняемость
- Токсичность

Также все материалы делятся на два основных типа, если говорить в контексте обустройства котельной: горючие и негорючие. Нас интересуют негорючие или огнеупорные материалы.

Негорючие и огнестойкие строительные материалы. В частности огнестойкие отделочные материалы для стен, которые так же подходят и для пола в котельной.

Прокладку и разводку труб отопления желательно осуществлять в слоях теплоизоляционного пожаростойкого материала. Также такие огнестойкие материалы подходят для печей, если говорить об их отделке и отделке помещения.

Отдельно нужно сказать про специальные противопожарные пропитки, которые также могут быть добавлены в штукатурку. Даже древесина пропитанная антипожарными пропитками, не горит и не станет источником огня, только тлеют. После устранения первоисточника огня, прекращают тление. Такие пропитки препятствуют поступлению кислорода в древесину, а потому препятствуют горению.

В настоящее время во всех индустриально-развитых странах наблюдается резкий рост производства и потребления в строительстве огнестойких полимерных пеноматериалов заливочного типа на основе термореактивных смол с ежегодным приростом порядка 5 %, тогда как рост всей мировой полимерной индустрии оценивается в 2,0-2,5 %. Такие крупные международные корпорации как Momentive (США - Германия), Ringspan (Англия), Resolit (Голландия) и др. производят разнообразные смолы и композиции для изготовления огнестойкой строительной теплоизоляции. Однако стоимость этих материалов, выпускаемых миллионами тонн, постоянно растет и сегодня потребители вынуждены использовать более дешевые, но горючие материалы пенополистирол (ППС) и пенополиуретан (ППУ), наполненный большим количеством дорогих антипиренов [1]. На рынке Российской Федерации до сих пор в качестве основного полимерного теплоизоляционного строительного материала доминирует ППС, которого в 2013 г. было произведено порядка 7 млн. тонн на сумму 10 млрд. рублей [2]. Однако ППС является материалом с группой горючести ГЗ-Г4, при этом процесс горения сопровождается "напалмовым" эффектом. Объемы применения в РФ другого теплоизоляционного материала – ППУ, также легкогорючего, очень малы ввиду токсичности газов, выделяющихся при горении (цианиды и фосген). Именно горючесть ППС и ППУ и, как следствие, низкая пожароустойчивость сооружений, построенных с их использованием, стали причиной многочисленных пожаров в жилых и общественных зданиях со многими человеческими жертвами [3]. В России в связи с массовым строительством малоэтажных зданий и односемейных домов из древесины ощущается острая необходимость в разработке и широком промышленном выпуске огнестойких теплоизоляционных пеноматериалов на основе органического углеводородного сырья, препятствующего возгоранию и распространению пожара в деревянных конструкциях. Такие материалы могут применяться как для теплоизоляции внутренних и наружных стен, чердачных перекрытий и заполнения полых элементов конструкций, так и для изготовления так называемых противопожарных диафрагм, препятствующих распространению пламени внутри и снаружи зданий. В результате был разработан материал PENOCOM®, который обладает уникальным комплексом вышеназванных технических, технологических и экологических характеристик. Исходные композиции для получения PENOCOM® состоят их смеси жидких компонентов и специальных добавок (компоненты композиции являются эксклюзивной интеллектуальной собственностью ООО НПК "Пеноком"), выпускаемых отечественной промышленностью. Для получения материала смешивают два жидких компонента и полученную смесь заливают в форму, где она вспенивается без подвода тепла и давления извне, как это принято для заливочных композиций [4].

Таким образом, данная технология является энергосберегающей. Вспенивание и отверждение пенопласта завершается в пределах 2-3 мин и может производиться в широком диапазоне температура наружного воздуха от -30 °С до +50 °С. Для регулирования плотности и повышения прочностных характеристик и водостойкости в композицию добавляют комплексные многоцелевые добавки. В последнее годы производят теплоизоляционные изделия неорганического происхождения - из силиката кальция, экологически чистые теплоизоляционные изделия из силиката кальция (ТИСК) произведены гидротермальным способом по уникальной технологии.

Теплоизоляционные изделия из силиката кальция марки ТИСК используются в качестве теплоизоляции с высокими механическим и термическим свойствами во всех отраслях промышленности. В частности:

- теплоэнергетика: энергетические котлы, паропровода;
- машиностроительная промышленность: плавильное оборудование, литейные ковши, установки горячей и термической обработки;
- строительная промышленность: камерные и туннельные печи, теплообменники и циклоны;
- стекольная промышленность: варочные бассейны и каналы охлаждения;
- нефтехимическая и химическая промышленность: печи крекинга и технологическое оборудование.

Также типичным применением изделий марки ТИСК является использование в качестве теплоизоляционного и рабочего слоя в термических печах, в качестве теплоизоляции газопроводов, паропроводов, мазутопроводов, в качестве тепловой и антикоррозийной защиты поверхностей нагрева вкладышей и т.д.

По эксплуатационным характеристикам различают шесть видов изделий (в зависимости от плотности): ТИСК – 250; ТИСК – 300; ТИСК – 400, ТИСК – 500, ТИСК – 750, ТИСК – 1000.

Физико-механические показатели изделий должны соответствовать требованиям, указанным в таблице:

Материалы из силиката кальция по сравнению с традиционными теплоизоляционными материалами обладают целым рядом преимуществ:

- Уменьшенная толщина изоляции в 1,5-2 раза, в сравнении с нормативной;
- Долговечность теплоизоляционных скорлуп (не менее 10 лет);
- Низкая трудоемкость монтажа (двое рабочих могут смонтировать изоляцию на трубопровод (Ø159 мм, длинна 200 пог.м.) за 8 часов, что сокращает время монтажа в 3-4 раз по сравнению с традиционными материалами);
- Изделия марки ТИСК, обработанные водоотталкивающим покрытием, обладают высокой морозоустойчивостью, влагостойкостью, устойчивы к щелочам и всем углеводородам (в том числе маслам).
- Возможность круглогодичного монтажа и ремонта (независимо от погодных условий);
- Экологическая безопасность изделий.

Таблица

№	Наименование показателя	Норма
1.	Массовая доля на прокаленное вещество:, %, не менее: SiO <sub>2</sub> CaO, не менее MgO не более	45 45 0,7
2.	Кажущаяся плотность, кг/м <sup>3</sup> , не более:	250-1000
3.	Коэффициент теплопроводности (см. график) при ρ=250 кг/м <sup>3</sup> t 200 ± 25 °С, Вт/мК, не более t 400 ± 25 °С, Вт/мК, не более t 600 ± 25 °С, Вт/мК, не более	0,06 0,08 0,09
4.	Температура применения, °С, максимальная	1100
5.	Пористость (ρ=250 кг/м <sup>3</sup> ), %, не более:	90

Умение создавать необходимую структуру в теплоизоляционных материалах и управлять ею, позволяет эффективно использовать каждый вид теплоизоляции в определенных условиях. Бесспорно, что при температурах до 400°С наиболее эффективными окажутся те материалы, которые имеют наименьшую кажущуюся плотность. А в случае преобладания передачи тепла излучением, то есть при температурах выше 600°С, наилучшими теплоизоляционными свойствами будут обладать материалы с максимальным содержанием пор менее 10 мкм. Таким образом, самыми эффективными окажутся

комбинированные материалы, в которых будет правильно подобрана структура по всему объему материала [5].

Керамическое волокно и изделия на его основе оптимально сочетают в себе низкую массу, незначительную аккумуляцию тепла, высокие теплоизоляционные свойства и самое главное – абсолютную термостойкость.

Таким образом, микропористые материалы на основе алюминатов и силикатов кальция, изготовленные гидротермальным способом, кроме вышеперечисленных качеств имеют одно важное преимущество перед керамоволокнистыми материалами – это экологичность.

#### Литература

1. <http://www.abercade.ru>, <http://www.lissant.ru> (2014).
2. <http://www.penoplastpro.ru>, <http://www.expertyng.ru> (2014).
3. Сыркин Ю.А. Пожары в сельской местности: анализ, динамика, тенденции // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 4, 2012. С. 62-65.
4. Берлин А.А., Шутов Ф.А. Пенополимеры на основе реакционноспособных олигомеров. М.: изд-во "Химия", 1979. С. 141-209.
5. [http://spetsogneupor.ru/products/prod\\_si-cal.htm?clid=869564880972420940](http://spetsogneupor.ru/products/prod_si-cal.htm?clid=869564880972420940)

### ЖАРОСТОЙКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*к.т.н., доцент Ёкубов У.А., Музафаров У.Т., Талибджанов И.Р. (ВТШПБ МВД),  
д.т.н., профессор Атакузиев Т.А. (ТХТИ)*

Интенсивное строительство современных взрывопожароопасных зданий и сооружений определяет спрос на различные виды цементной продукции, в том числе жаростойких (огнеупорных) их модификаций. Большим спросом пользуются специальные бетоны, предназначенные для работы в условиях воздействия температур от 200 до 1800°C, так называемые жаростойкие бетоны. Проблематичным в их создании является рациональный подбор состава сырья и специальных добавок, придающих им специальные свойства и характеристики. Ниже, представлены результаты исследования по созданию одной из разновидностей цемента, с жаростойкими свойствами. Исследуемые сульфоминеральные цементы успешно могут применяться для изготовления жаростойких цементных и бетонных конструкций.

Сульфосиликатные и сульфоалюминатные цементы, твердеющие без выделения гидрата оксида кальция, имеют большую жаростойкость, причем стойкость сульфосиликатных цементов намного выше стойкости цементов из  $\beta$ -C<sub>2</sub>S.

Нами проведены исследования цементов №1, 4 и 5. Из цементного теста нормальной плотности были изготовлены образцы-кубики 2x2x2 см по методике К.Д.Некрасова [1].

Образцы после расформовки (через сутки) хранили 20 суток во влажных условиях и 7 суток на воздухе, затем (кроме контрольных образцов) высушивали при 100-105°C до постоянного веса.

Высушенные образцы сначала нагревали в лабораторной электропечи до 1200°C с интервалом 100°C, со скоростью подъема температуры 70-100 град/час и четырехчасовой выдержкой при максимальной температуре, затем охлаждали и визуально осматривали, испытывали на прочность при сжатии. При нагревании начиная с 200°C на образцах, изготовленных из выше указанных цементов, начинали образовываться мелкие трещины в виде сеток, и они оставались без изменения до 1000°C. Дальнейшее повышение температуры стимулирует повышение прочности. Так, при 1200°C относительная прочность образцов составляла 336%.

Из работ [1,2] известно, что после 28-суточного нормативного твердения прочность образцов, нагретых при температуре выше 100°C, вначале увеличивается (примерно до 200°C), а затем при 400-500°C уменьшается до прочности контрольных образцов, что обусловлено разложением гидратных новообразований, в том числе гидрата оксида кальция.

Отличительная особенность сульфоминеральных цементов - значительная потеря прочности только при температурах 900-1000°C, тогда как резкое снижение прочности у портландцемента появляется уже при 500-600°C, а при 800-1000°C и пребывании на воздухе в течение 10 суток, они разрушаются.

Таким образом, сульфоминеральные цементы имеют большую жаропрочность, чем портланд- и глиноземисто-белитовые цементы, что, видимо, обусловлено термической устойчивостью сульфосиликата кальция, из которого в основном состоят данные цементы, относительная и абсолютная прочность которого при 900-1000°C намного выше чем у образцов из портландцемента, глиноземистого цемента и  $\beta$ -C<sub>2</sub>S. При нагреве от 1000 до 1200°C число трещин (примерно 0,2-0,3 мм ширины) заметно возросло на образцах из цементов №1 и 5, у цемента №4 трещины исчезли. При нагревании от 200 до 1200°C окраска цементов несколько изменялась: при 400°C цвет цемента №4 от желтовато-белого (кремового) перешел в сероватый, при 500°C – темно-серые, при 900-1000°C - желтовато-белые и при 1000-1200°C- серовато-белые. При таких температурах образцы имели вид спекшегося клинкера и гладкую, блестящую поверхность.

Как видно из данных таблицы 1, прочность образцов из цемента №1 при нагреве до 600-700°C почти не снижались, а с 900 до 1100°C она заметно уменьшилась. Увеличение температуры до 1200°C способствовало незначительному повышению механической прочности. Нагревание образцов из цемента №5 до 1000°C приводило к резкому снижению механической прочности (на 97%) по сравнению с контрольными, а до 1200°C - незначительному увеличению.

У образцов из цемента №4 при 100°C отмечено резкое нарастание прочности (203% от контрольных), а при 300-500°C-уменьшение (93%). Значительное снижение прочности образцов наблюдается и при 800-1000°C.

Таблица 1

Номер цемента	Процент контрольных образцов,	Температура нагрева, МПа											
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
<b>Механическая прочность</b>													
1	24	-	22	22	20	24	23	12	10	5	8	9	16
4	21	42	20	19	20	19	27	23	12	9	3	36	75
5	35	23	24	19	12	9	12	11	4	3	0,6	3	6
<b>Относительная прочность, %</b>													
1		-	92	91	84	100	95	48	42	22	33	39	39
4		203	99	93	95	93	132	110	57	45	12	12	134
5		67	69	55	34	24	35	32	11	7	3	3	7

1-сульфоалюминатный цемент, состоящий в основном из безводного сульфосиликата кальция; 4-сульфосиликатный цемент, состоящий в основном из сульфосиликата кальция; 5-цемент состоящий из 20% сульфоалюмината кальция и 80% сульфосиликата кальция.

Образцы из бетона на основе сульфоминеральных цементов выдержали 30 теплосмен и показали огнеупорность равную 1300°C.

Термическую стойкость бетона определяли на образцах-кубах 7x7x7см по режиму: 40 мин выдержки при 800°C, быстрое охлаждение (5 мин) в воде, а затем на воздухе 10 мин. Нагревание и охлаждение проводили до полного разрушения. Полученные результаты обнадеживают и позволяют констатировать возможность успешного использования сульфоминеральных цементов для изготовления жаростойких (огнеупорных) цементных и бетонных конструкций.

Литература:

1. Некрасов К.Д. "Жаропрочный бетон", М. 1957 г.



2. Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. "Минеральные вяжущие вещества", М. 1973 г.

## **ЁНГИНГА ХАВФСИЗ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ**

*Н.Р. Мирсағатов ("Ўзқурилишматериаллари" АЖ)*

Сўзимнинг авваламбор, мамлакатимиз фуқароларининг тинч ва осуда ҳаётини таъминлашга, республика барқарорлигига ва янада гуллаб-яшнашига қаратилган шарафли меҳнатингиз учун ўзимнинг самимий ташаккуримни изҳор этмоқчиман!

Жорий йилда "Давлат аҳамиятидаги объектларда ёнгин хавфсизлигини таъминлаш" мавзусида ўтказилаётган конференцияни ташкиллаштиришга бағишланган бугунги тадбир, қурилиш материалларини ишлаб чиқариш саноати вакилларига насиб этганлигидан ғоят мамнунмиз.

Айтиш жоизки, қурилиш материалларини ишлаб чиқариш тармоғи ўз моҳиятига кўра маҳсулот ишлаб чиқаришнинг юқори ҳароратли режимлари билан узвий боғлиқдир. Цемент ишлаб чиқариш, ғишт куйдириш, қазилмағоҳлардаги портлатиш ишлари каби жараёнлар хавфли ишлаб чиқариш майдонларининг танқидий баҳоланишини талаб этади.

Шунинг учун ҳам бугунги конференциянинг асосий вазифаси нафақат тоифаланган объектлардаги ёнгин хавфсизлигининг жорий ҳолатини ёритиш, балки ҳар бир ходимда ёнгин хавфсизлиги маданиятини шакллантириш ҳамдир.

Бундан ташқари, биз ёнгин хавфсизлиги ва меҳнат хавфсизлиги соҳасидаги мавжуд муаммо ва камчиликларни аниқлаб олишимиз ҳамда уларни ҳал этиш йўллари топишимиз лозим.

Ўз ўрнида қурилиш материалларини ишлаб чиқариш тармоғидаги ёнгин хавфсизлиги ҳолатини қисқача ёритиб бермоқчиман.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг "Ҳар йили ёнгин хавфсизлиги ойлигини ўтказиб бориш тўғрисида" ги 2011 йил 18 ноябрдаги 309-сонли қарорига мувофиқ, Республика ҳудудида куз-қиш иситиш мавсумида, ёнгинларнинг олдини олиш ва ёнгин хавфсизлигини таъминлашга қаратилган тадбирларнинг амалга оширилишини кучайтириш мақсадида, Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазирлиги томонидан жорий йилнинг 10 ноябридан 2017 йилнинг 10 январигача ёнгин хавфсизлиги кунлари ўтказилди.

Мазкур тадбирларнинг муҳим аҳамият касб этишини инобатга олган ҳолда, "Ўзқурилишматериаллари" акциядорлик жамияти ўз тасарруфидаги йирик ва ўрта бизнес корхоналари билан биргаликда корхоналарда ёнгинларнинг содир этилишига йўл қўймаслик чоралари кўрилган.

Хусусан, юқоридаги қарорга асосан жамият тасарруфидаги барча корхоналар ходимларини ёнгин хавфсизлиги қоидаларига ўқитиш бўйича ўқув синфлари ташкил этилган. Ўқув синфлар плакатлар, кўرғазмалли қурооллар, ёнгинга қарши асбоб-ускуналар, ёнмайдиган кийим-бош, замонавий турдаги ёнгин ўчириш воситалари билан таъминланган.

Барча ёнгин ўчириш воситалари, жумладан, гидрантлар, резервуарлар, ҳовузлар ва автомашиналар назорат остига олинган.

Электр щитлари ва ташки электр ўтказгичлари доимий равишда текширувдан ўтказиб борилади.

Корхоналарда махсус буйруқлар чиқарилган бўлиб, уларда муҳандислик-техника ходимларидан иборат масъуллар ва ижро муддатлари белгиланган. Шунингдек, ёнгиндан қўриқловчи нозирлар иштирокида чора-тадбирлар ишлаб чиқилган. Ушбу нозирлар корхоналар ходимларини ёнгин хавфсизлиги бўйича ўқитишга ҳам жалб этилмоқдалар.

Йирик бизнес корхоналари видео кузатув камералари ва корхоналарнинг периметри бўйича қўриқлаш постлари билан жиҳозланганлар. Шунингдек, корхоналарда ички алоқа тизими ҳам ўрнатилган.

Барча йирик ва ўрта бизнес корхоналарида Ўзбекистон Республикаси Қонунлари ҳамда меъёрий ҳужжатларига мувофиқ ёнғин хавфсизлиги қодалари ва йўриқномалари ишлаб чиқилган.

Мазкур давр мобайнида йирик ва ўрта бизнес корхоналари томонидан 279 дона ёнғин ўчириш воситалари янгиланди ва қайта зарядланди. Шунингдек, умумий қиймати 120 млн. сўмлик 535 дона ОУ-5 русумидаги янги ёнғин ўчириш воситалари, "НОВО" русумидаги умумий қиймати 1 млрд. 310 млн. сўмлик 2 дона ўт ўчириш автомобиллари, ёнғин хизмати ходимлари учун умумий қиймати 400 млн. сўмлик 200 дона ёнмайдиган махсус кийим-бош, умумий қиймати 37 млн. 440 минг сўмлик 42 дона ёнғин гидрантлари харид қилинди.

Барчамизга маълумки, жорий йилнинг 10 ноябридан 2017 йилнинг 10 январига қадар республикада "Ёнғин хавфсизлиги кунлари" ўтказилди. Шу сабабли жамият тасарруфидаги йирик ва ўрта бизнес корхоналари томонидан ёнғинлар содир этилишининг олдини олиш бўйича барча чоралар кўрилди. Ушбу масалада назорат кучайтирилди.

Таъкидлаш лозимки, тоифаланган корхоналарда ўз ёнғин техникалари мавжуддир. Улар яроқли ҳолда бўлиб, ёнғин хавфи мавжуд объектларда содир бўладиган ноҳуш вазиятларда тезкор ҳаракат қилишга доимо шайдир.

Бу борада корхоналар томонидан амалга оширилган ишлар тўғрисида тўхталиб ўтсак.

Хусусан,

"Бекободцемент" акциядорлик жамияти томонидан "Ёнғин хавфсизлиги учун маъсуллар", "Ёнғин хавфсизлигининг техник комиссияси", "Цех ва бўлинмаларда ёнғин посбонларини тайинлаш" бўйича буйруқлар чиқарилиб, уларга ўзгартиришлар ва тўлдиришлар доимий равишда киритилиб борилмоқда.

Ёнғин хавфсизлиги тўғрисида билим ва малакани ошириш юзасидан ҳар йили апрель ойида барча ходимлар учун ўқув амалиёт машқлар ташкиллаштирилиб борилади.

Авариявий ва ёнғин ҳақида билдириш системалари диспетчерлик хизмати орқали таъминланиши тўлиқ йўлга қўйилган.

2016 йилда корхонанинг ёнғин хавфсизлигига тегишли барча техник ускуналар ва жихозлар алоҳида назорат остида янгиланиб, таъмирланиб, доимий шай ҳолатга келтирилган, ушбу ишларга умумий 514 млн.сўм ажратилиб ўзлаштирилган.

"Қизилқумцемент" акциядорлик жамияти томонидан Навоий вилояти ҳарбийлаштирилган ёнғин кўриқлаш хизмати билан умумий қиймати 735 млн. сўмлик шартнома тузилган. Шунинг таъкидлаш лозимки, Ўзбекистон Республикаси ёнғин хавфсизлиги бош бошқармаси томонидан олдинги йилларда республика корхоналарида ёнғин хавфсизлиги таъминланганлиги бўйича танлов ўтказилган эди ва ушбу танловда "Қизилқумцемент" АЖ 3-ўринни эгаллади ва мақтов ёрлиғи билан тақдирланди.

Жамият тасарруфидаги барча корхоналарда ёнғинга қарши асбоб-ускуналар, ёнғин ўчириш воситалари, ёнғин гидрантларининг ҳолатини текшириш бўйича комиссиялар ташкил этилган.

Жорий йилда корхоналарнинг 20 нафар мутахассислари Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги ҳузуридаги Фуқаролар муҳофазаси институтида ўз малакаларини оширдилар. Асбоб-ускуналарни модернизациялаш ҳамда маънавий ва жисмоний жиҳатдан эскирган асбоб-ускуналарни алмаштириш ишлари фаол тарзда олиб борилаётган бўлиб, ушбу жараёнлар корхоналарда ёнғин хавфсизлигининг таъминланишига ижобий таъсир этиши шубҳасиздир.

Курилиш материалларини ишлаб чиқариш бўйича янги линияларнинг ишга туширилиши ва янги лойиҳаларнинг амалга оширилишида ёнғин хавфсизлигига оид барча талабларга риоя этилишига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Курилиш материалларини ишлаб чиқарувчи корхоналардаги ёнғин хавфсизлиги ҳолатининг назорати ушбу корхоналар раҳбарияти ва ёнғин хавфсизлиги бўйича цехлар ва хизматлар бошлиқлари томонидан олиб борилади.

"Ўзқурилишматериаллари" акциядорлик жамияти раҳбарияти бундан кейин ҳам ўз тасарруфидаги корхоналарда ёнғинлар содир этилишига йўл қўймасликда ва ёнғин хавфи мавжуд ўчоқлар вужудга келишининг олдини олишда фаол иштирок этади.

Сўз якунида бугунги ёнғин хавфсизлигига бағишланган конференция ташкилотчилари бўлган Ўзбекистон Республикаси ИИВ Ёнғин хавфсизлиги Олий техник мактаби ходимларига "Ўзқурилишматериаллари" акциядорлик жамияти раҳбарияти номидан ўз миннатдорчилигимни билдирмоқчиман.

## **ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ**

*Тухташева М.Н., академик Негматов С.С, к.т.н., доцент Гулямов Г.,  
д.т.н., с.н.с. Абед Н.С. (ГУП "Фан ва тараккиёт")*

В настоящее время для выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортных операций, связанных с хлопком-сырцом, применяют приемо-подающие механизмы, передвижные перегружатели хлопка, телескопические туннелеобразователи, туннелеройные машины, разборщики бунтов хлопка и пневмомеханические разборщики-питатели хлопка-сырца. Указанные машины и механизмы, несмотря на различие в принципе действия, компоновке и конструктивном исполнении, имеют рабочие органы с идентичными зачерпывающими элементами, выполненными в виде колков различной формы и изготовленными из дорогостоящих дефицитных черных и цветных металлов [1].

Применение таких машин и механизмов в хлопкоочистительной промышленности привело к существенному снижению затрат труда, улучшению труда и интенсификации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, связанных с хлопком-сырцом. Однако анализ условий эксплуатации машин и механизмов показывает, что детали трущихся пар колковых рабочих органов, изготовленные из стали, при контактировании с твердыми примесями, имеющимися в хлопке-сырце, могут являться потенциальным источником возможного возникновения пожаров и загорания хлопка-сырца [2].

Следует отметить, что одним из главных причин возможного загорания хлопка-сырца при работе средств механизации является температура искры удара, возникающей при соударении твердых тел о поверхности колковых рабочих органов. Другим важным фактором пожарной опасности является повышение температуры хлопкового волокна за счет поверхностного трения хлопка-сырца о рабочие поверхности колков, возникновением электростатических зарядов в зоне их трения, а также при наматывании хлопкового волокна на поверхности металлических колков. Наматывание сопровождается постепенным уплотнением массы, а затем сильным нагреванием её при трении о хлопок-сырец, обугливанием и, наконец, воспламенением.

В последнее время для снижения возможного загорания хлопка-сырца взамен металлических деталей трущихся пар рабочих органов машин и механизмов изготавливаются детали из разработанных антифрикционных полиэтиленовых и полипропиленовых композиционных материалов (АПЭКМ, АППКМ), антифрикционно-износостойких полиэтиленовых и полипропиленовых композиционных материалов (АИПЭКМ, АИППКМ) [3-6], обладающих низким коэффициентом трения с хлопком и высокой износостойкостью.

В связи с этим проведены исследования по изучению температуры и электростатических зарядов, возникающих в зоне трения хлопка-сырца и композиционных полимерных материалов.

В качестве объектов исследований были выбраны антифрикционные и антифрикционно-износостойкие композиционные полимерные материалы на основе полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) и полипропилен (ПП), наполненные высокодисперсными минеральными наполнителями из местного сырья и отходов производств.

Величину электростатического заряда и температуру в зоне трения определяли в соответствии с ГОСТом 23.223-97.

Температуру в зоне трения измеряли с помощью токосъемного устройства, принцип которого основан на изменения ЭДС в зависимости от температуры. На боковой поверхности цилиндрического короба усовершенствованного дискового трибометра устанавливались скользящие углеграфитовые электроды, внутри которых располагались стандартные хромель - копелевые термодпары типа ТХК-150. Холодный спай термодпары находился в термостате при температуре 273 К. Величину температуры в зоне трения хлопка-сырца разновидности С-6524, первого сорта и кондиционной влажности с антифрикционными и антифрикционно-износостойкими полиэтиленовыми и полипропиленовыми композиционными материалами (АПЭКМ, АППКМ, АИПЭКМ, АИППКМ) определяли при помощи потенциометра типа ПП-63.

Образующиеся заряды в зоне трения снимали при помощи электродов. Величины зарядов статического электричества определяли, измеряя величину потенциала при помощи вольтметра С-50. По известной емкости системы к потенциалу, измеренному статическим вольтметром, определяется величина заряда

$$Q = C_E U; C_E = C_B + C_C + C_{ДК},$$

где  $C_B$  – емкость статического вольтметра;

$C_C$  - емкость трущейся пары;

$C_{ДК}$  - емкость добавочного конденсатора;

$U$  - напряжение, измеренное статическим вольтметром.

Результаты исследований по определению температуры и величины электростатического заряда, возникающих в зоне трения хлопка-сырца при взаимодействии с композиционными полимерными материалами представлены в таблице.

Как видно из таблицы значения величин зарядов статического электричества находятся в пределах  $12,3 \cdot 10^{-7}$  Кл –  $23,7 \cdot 10^{-7}$  Кл, которые существенно не влияют на возникновение пожара при взаимодействии композиционных полимерных материалов с хлопком-сырцом.

Значения температуры и величины зарядов статического электричества в зоне трения композиционных полимерных материалов с хлопком-сырцом.

Таблица

Композиционный полимерный материал	Температура в зоне трения, $T_{тр}$ , К	Величина заряда статического электричества, $Q \cdot 10^{-7}$ , Кл
АПЭКМ - 1	321	23,7
АПЭКМ -	315	20,3
АИПЭКМ-1	313	16,7
АИПЭКМ-2	316	20,2
АППКМ-1	310	19,1
АППКМ- 2	306	17,3
АИППКМ-1	308	12,3
АИППКМ-2	311	17,4

Значения температур, возникающих в зоне трения пары хлопок-сырец - композиционный материал (308-321 К), гораздо ниже, чем температура воспламенения (483 К), температура тления при самовозгорания (480 К) и температура самовоспламенения (704 К) хлопкового волокна. Отсюда следует, что колки из АПЭКМ, АППКМ, АИПЭКМ и АИППКМ не выделяют искр при соударении с твердыми предметами, имеющимися в хлопке-сырце. Следовательно, они пожаробезопасны и не являются потенциальным источником возможного загорания хлопка-сырца.

Таким образом, проведенные исследования по изучению температуры и величины электростатического заряда, возникающих в зоне трения композиционных полимерных материалов с хлопком-сырцом, показали, что применение разработанных антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов на основе термопластичных полимеров в деталях трущихся пар рабочих органов машин и механизмов

хлопкоочистительных заводов полностью исключает возможность возникновения пожара и загорания хлопка-сырца.

#### Литература:

1. Негматов С.С. Условия эксплуатации основных рабочих органов машин и механизмов для уборки и переработки хлопка-сырца. - Ташкент: Фан, 1980. 62 с.
2. Чижов А.А., Суслин А.Н., Садыков В.Р., Гулямов Г. Как избежать искрения // Пожарное дело, 1975, № 6. С.23.
3. Гулямов Г., Негматов Н.С. Разработка антифрикционно-износостойких полимерных композиций полуфункционального назначения // Композиционные материалы, 2000. №1. С.68-71.
4. Гулямов Г., Негматов Н.С. Изучение триботехнических свойств композиций на основе полипропилена // ДАН РУз, 2001, № 4-5. С.43-46.
5. Патент на изобретение № IAP 02649. Антифрикционно-износостойкая полимерная композиция / Негматов С.С., Гулямов Г., Халимжанов Т.С., Нажмидинов М.Ж. // Расмий ахборотнома. - №2. - 2005.
6. Патент на изобретение № IAP 02936. Антифрикционная полимерная композиция / Негматов С.С., Гулямов Г., Халимжанов Т.С., Умаров У.Х., Алматаев Т.А., Нажмидинов М.Ж. // Расмий ахборотнома. - № 6. - 2005.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ДОБАВОК-АНТИПИРЕНОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Холмуродова Д.К., академик Негматов С.С., д.т.н., с.н.с. Абед Н.С., д.х.н., профессор Аскарлов К.С., д.т.н., профессор Михридинов Р., к.т.н., с.н.с. Туляганова В.С., с.н.с., Эгамбердиев Б.Ш. (ГУП "Фан ва тараккиёт")*

В настоящее время широкое распространение на мировом рынке получили древесно-пластиковые композиционные материалы, в состав которых входят термопластичные и терморезактивные полимеры, древесная мука, минеральные и органические наполнители, а также аппретирующие вещества. По прогнозам ряда зарубежных специалистов спрос на такие продукты в ближайшие годы будет расти примерно на 2,7 % ежегодно. Огромный спрос на древесно-наполненные композиты, как было отмечено выше, обусловлен такими качественными показателями этих плит, как низкое водопоглощение, высокая прочность при растяжении и сжатии, высокая прочность при изгибе, внешний вид, напоминающий натуральную древесину, всесторонняя экологичность, огнестойкость, высокая степень устойчивости микробному воздействию, и, самое главное, возможность вторичной переработки. Следует также отметить, что весьма важными свойствами древесно-пластиковых композиционных материалов является высокая степень огнестойкости. Огнестойким свойствам древесно-пластиковых материалов посвящены много научных работ.

Одним из основных требований для древесно-пластиковых композиционных материалов является высокая степень огнестойкости. Огнестойким свойствам древесно-пластиковых материалов посвящены много научных работ. Однако применяемые в них антипирены очень дорогие.

Исходя из экономических соображений и возможностей нашего региона нами разработана древесно-пластиковая композиционная плита, обладающая высокой огневостойкостью с применением местного и дешевого антипирена. Для получения таких плит нами были выбраны: полимерное связующее - мочевино-формальдегидная смола марки КФМТ (ГОСТ 14231-88), древесный наполнитель-стебли хлопчатника сорта "Ташкент-1" (гуза пая) и огнегасящая добавка-олигомерный антипирен (TSh 6.0-07507009-02:2013). Последний является гетероцепным полимером, содержащим азотные, фосфорнокислые и

хлорные группы, которые повышают огнестойкость древесных материалов, и представляет собой негорючую, нетоксичную сыпучую массу.

Для сравнения наряду с образцами, имеющими в своем составе местный антипирен, были взяты образцы с традиционным галогенсодержащим антипиреном, включающим в себя хлорированный парафин ХП 70 (с 70 % хлора). Хлорпарафин ХП 70 в сочетании с трехокисью сурьмы ( $Sb_2O_3$ ) в полимерных материалах придает им ряд технических преимуществ, среди которых наиболее значимым является повышение огнестойких свойств. Такую огнестойкую добавку можно обозначить как антипирен 1, а местную олигомерную добавку-антипирен 2.

Испытания материалов по определению прочности при растяжении производили согласно ГОСТ 11262-80 на универсальной разрывной машине типа Тератест 2160 при комнатной температуре. Твердость по Бринеллю определяли по методу вдавливания шарика (ГОСТ 4670-91). Определение модуля упругости при двухопорном изгибе по трехточечной схеме выполняли по требованиям ГОСТ 4648-71. Все образцы композитных плитных материалов до испытаний подвергались кондиционированию. Они выдерживались при температуре  $(300 \pm 5)$  К в течение не менее 6 часов.

Таблица 1

Влияние концентрации антипирена 1 на физико-механические свойства композитного материала

Состав	Содержание антипирена 1, %	Предел прочности при изгибе $\sigma_{из}$ , МПа	Предел прочности при растяжении $\sigma_{р}$ , МПа	Модуль упругости E, МПа	Твердость Н, МПа
ДПКМ	0	20,74	0,71	2100	18,6
ДПКМ + антипирен 1	0,5	20,68	0,79	2000	18,3
	1	20,63	0,81	2080	18,2
	1,5	20,72	0,8	2050	18
	2	22,4	0,85	2140	18,1
	2,5	22,12	0,82	2140	17,7
	3	20,68	0,79	2090	17,4
	4	20,11	0,73	2060	17
	5	20,37	0,7	2050	16,5

В таблицах 1-2, показаны результаты механических испытаний образцов древесно-композиционных полимерных материалов, содержащих огнестойкий антипирен. Следует отметить, что в таблице 1-2 в целом наблюдается сложная зависимость механических свойств композитов от содержания антипирена в пределах до 5 % массовых частиц с экстремальными значениями характеристик при концентрациях 1,5-2,5 %.

Таблица 2

Влияние концентрации антипирена 2 на физико-механические свойства композитного материала

Состав	Содержание антипирена 2, %	Предел прочности при изгибе $\sigma_{из}$ , МПа	Предел прочности при растяжении $\sigma_{р}$ , МПа	Модуль упругости E, МПа	Твердость Н, МПа
ДПКМ	0	20,74	0,71	2100	18,6
ДПКМ + антипирен 2	0,5	20,7	0,81	2040	18,6
	1	20,88	0,84	2100	18,3
	1,5	21,07	0,87	2100	18
	2	22,63	0,87	2250	18
	2,5	22,45	0,85	2310	17,9
	3	21,16	0,8	2100	17,5
	4	20,79	0,76	2120	17,5
	5	20,23	0,69	2080	17,1

При малых содержаниях антипирена можно заметить некоторое снижение механических показателей композиционного материала по сравнению с таковыми исходного композита.

Это, очевидно, связано с присутствием небольшого количества инородного вещества в объеме композита, нарушающего целостность исходного материала. Дальнейшее повышение концентрации антипиренов приводит к заметному росту механических характеристик материала. В данном случае присутствие в полимерном связующем частиц антипирена можно рассматривать двояко: во-первых, основное назначение антипирена заключается в повышении огнестойкости композиции; во-вторых, антипиреновую добавку можно рассматривать как дисперсный наполнитель в объеме композита.

С этой точки зрения, дополнительная цель введения добавки заключается в повышении прочностных характеристик получаемых материалов. Сложность процессов взаимодействия полимеров с наполнителями обуславливает тот факт, что зависимости прочностных свойств наполненных полимеров определяются многими факторами. Можно сделать некоторые общие выводы относительно влияния наполнителей на прочность полимеров. В частности, в большинстве случаев механическая прочность возрастает пропорционально содержанию и степени дисперсности наполнителя.

Упрочнение полимеров при введении дисперсных наполнителей происходит благодаря образованию упорядоченных структур, в результате взаимодействия частиц наполнителя друг с другом, создавая непрерывный армирующий каркас. Наложение различных факторов, влияющих на прочность, приводит к тому, что в ряде случаев наблюдается экстремальная зависимость прочности от степени наполнения, характеризующаяся наличием, так называемого концентрационного оптимума. Он рассматривается как предел насыщения макромолекулами адсорбционных центров на поверхности наполнителя. При содержании наполнителя, превышающем этот оптимум, нарушается непрерывность сетчатой структуры. В результате, после наблюдаемого максимума, можно заметить снижение механических свойств образцов композитов.

Известно, что разрушение материала обычно начинается с микродефектов или других дефектов, которые обуславливают возникновения локализованных напряжений, значительно превышающих среднее напряжение в массе материала. Если локализованные напряжения достаточно велики, они приводят к разрастанию дефекта и разрушению материала. Поэтому, наряду с другими факторами, прочность материала определяется природой и размерами дефектов, обуславливающих напряжения в вершине трещины, и упрочнение может быть связано с изменением величины перенапряжений вблизи вершин трещин с релаксацией напряжений и перераспределением их на большее количество центров прорастания микротрещин.

Так как скорость разрастания трещин зависит от степени неоднородности материала, то необходимо учитывать влияние наполнителя на неоднородность, не только с точки зрения возникновения макрогетерогенности за счет частиц наполнителя, но и микрогетерогенности, определяемой влиянием их на формирование структуры. Различия в коэффициентах термического расширения полимера и наполнителя приводят также к тому, что в результате формирования системы после смешения на границе раздела возникают перенапряжения и даже могут образоваться микропустоты.

Следует отметить, что изменения твердости композитов, как правило, происходят в соответствии с той же закономерностью, как и изменения модуля упругости. В данном случае, вероятной причиной уменьшения твердости конечной композиции является результатом некоторой несовместимости дисперсных частиц антипирена с частицами армирующего древесного наполнителя.

Известно, под твердостью понимают способность материала сопротивляться вдавливанию в него других тел, что большей частью характеризует механические свойства поверхности материала. Поэтому материал с очень большой удельной поверхностью, в целом, обладает свойствами близкими с поверхностными слоями. В

свою очередь, материал с относительно меньшим значением удельной поверхности может обладать в приповерхностных участках свойствами, в значительной степени отличающимися от свойств материала в объеме.

При исследовании подобных объектов было установлено, что минеральные наполнители улучшают прочность при изгибе и модуль упругости при изгибе наполненных пластмасс и древесно-полимерных композитов. Однако степень улучшения различна для прочности и модуля упругости при изгибе. К примеру, результаты исследований свидетельствуют влияния на прочность при изгибе не более 10-20%. Влияние на модуль упругости при изгибе может достигать 200-400% и это зависит от размера частиц наполнителя и его формы. По нашим данным прирост прочности при изгибе составляет до 9,1 %.

Таким образом, нами определены закономерности влияния содержания огнегасящих добавок на механические свойства композиционных материалов. Установлено, что присутствие олигомерного антипирена в составе древесно-полимерного композита (при концентрации 2 % масс.) не только повышает огнестойкие характеристики композита, но и приводит к росту механических свойств.

## **МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*к.т.н., доцент Ёкубов У.А., д.т.н., профессор Мавлянкариев Б.А.,  
Талибджанов И.Р., Тулаганов О.А. (ВТШПБ МВД)*

Снижения пожарной опасности полимерных строительных материалов с учетом их многостадийного характера диффузионного горения можно достигнуть в результате активного воздействия физическими и химическими средствами на каждую стадию волны горения. К физическим средствам воздействия на процесс горения относятся: снижение тепло и массообмена между пламенем и конденсированной фазой (например, теплоизолирующее экранирование его поверхности), охлаждение пламени в результате потери тепла в окружающую среду (отток тепла от покрытия через теплопроводящую подложку, флегматизация пламени негорючими газами, потери тепла на испарение и пиролиз полимерной матрицы, разложение наполнителей, содержащих химически связанную воду, унос тепла стекающим расплавом полимера), а также срыв пламени потоком окислителя и т.п. К химическим средствам воздействия относятся: целенаправленное изменение химического строения и структуры полимеров, состава и соотношения исходных компонентов полимерных строительных материалов, что приводит к изменению механизма и кинетики химических реакций в конденсированной и газовых фазах, ингибированию газофазных реакций горения продуктов пиролиза полимеров.

Согласно литературным источникам пожарную опасность полимерных строительных материалов можно снизить следующими методами:

- введением наполнителей;
- введением антипиренов, дымоподавителей и других целевых добавок;
- химической модификацией полимеров и нанесением огнезащитных покрытий.

Практически пожарную опасность материалов снижают комбинацией различных методов в зависимости от целевого назначения, требуемых технологических и физико-технических свойств материалов, их стоимости и т.д. Необходимо также отметить, что перспективным направлением создания полимерных строительных материалов с пониженной пожарной опасностью является использование для их производства неорганических и элементоорганических полимеров с минимальным содержанием горючей органической части или термостойких полимеров с ароматическими и гетероциклическими звеньями в макромолекулярной цепи. Однако недостаточная сырьевая база и связанный с



этим незначительный объем производства таких полимеров, трудности синтеза и переработки их в изделия препятствуют применению этих материалов в строительстве.

Перспективы широкого использования рассматриваемого класса строительных материалов, позволяют прогнозировать их синтезирование на основе применения новых модификаторов, существенно снижающих пожароопасность строительного материала в целом.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОГО НОРМИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*к.т.н., доцент Сиддиков И.И., Жумаев С.К. (ВТШБП МВД),  
д.т.н., профессор Самигов Н.А., Махкамов С.М., Самигов У.Н. (ТАСИ)*

Статистика свидетельствует, что в не менее чем 80% от общего числа пожаров происходящих в жилых, общественных и производственных зданиях, древесина, присутствующая в них в виде отделки, изделий и конструкций, является основным проводником распространения пламени. Проблема снижения пожарной опасности строительной древесины является задачей не только экономической, но имеет социальную и экологическую направленность. В современном строительстве все более интенсивно ведется поиск новых высокоэффективных средств огнезащиты древесины. Являясь одним из популярных строительных материалов, древесина должна соответствовать такой степени огнезащищенности, которая предусмотрена противопожарными нормами и правилами для защищаемых объектов. Но, в тоже время, огнезащита сегодня должна обеспечивать не только снижение горючести древесины, но должна обеспечивать сохранность ее эксплуатационных и эстетических параметров, а так же решать задачи экологической безопасности, долговечности и надежности. Так, например, решение проблемы сохранения эксплуатационных свойств при разработке огнезащитных средств, требует подвергать соответствующей оценке и корректировке десятки различных параметров, от показателей прочности, коррозионной активности до биозащитных свойств древесины.

Разработка и совершенствование норм и правил пожарной безопасности в области снижения горючести материалов изделий и конструкций из древесины, применяемых в современном строительстве является задачей, которая выполняема только при изучении процессов горения древесины в условиях реальных пожаров. В этом случае важными являются выбор методологии изучения процессов горения древесины, в том числе с огнезащитной обработкой, а также методов объективного определения уровней огнезащищенности исследуемых объектов. От надежности методов экспертного контроля, определяющего уровень огнезащищенности древесины, зависит качество, а значит и противопожарная устойчивость объектов деревянного строительства.

В настоящее время в Республике развитию противопожарного нормирования придается большое значение. В настоящее время обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения базируется на развернутой системе противопожарных норм строительного проектирования. Основные пункты этих норм, включающие общие положения, огнестойкость зданий, сооружений и конструкций, необходимость применения огнезащитных средств, содержатся в ШНК 2.01.02-04 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", а также в других нормативных документах, краткое содержание которых рассмотрено ниже.

## Противопожарное нормирование в области огнезащиты

№ п/п	Обозначение нормативного документа	Номер пункта нормативного документа
1	ШНК 2.01.02-04	п.п. 6.12, 6.13.
2	ТППБ для промышленных предприятий	п. п. 2.2.5, 2.2.14, 3.3.5, 3.8.5.
3	ШНК 2.08.01 – 05	п. 5.12.
4	КМК 2.08.02-96	п. п. 1.45, 1.56, 1.73.
5	СНиП 2.09.02-85*	п. 2.16.
6	"Узгосэнергонадзор" Правила устройства электроустановок. Ташкент-2011	п. 2.1.17., п.2.1.28., п.2.1.69., п.4.1.19., п.4.2.58., п.4.2.82. п. 5.1.32. п.7.1.32.
7	ППБ для предприятий автомобильного транспорта Республики Узбекистан	п.п. 3.4., 3.12

### ШНК 2.01.02-04 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"

6.12. Специальные огнезащитные покрытия, нанесенные на открытую поверхность конструкций, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к отделке конструкций.

В технической документации на эти покрытия и пропитки должна быть указана периодичность их замены или восстановления в зависимости от условий эксплуатации.

Не допускается применение специальных огнезащитных покрытий и пропиток в местах, исключающих возможность их периодической замены или восстановления.

6.13. Эффективность средств огнезащиты, применяемых для снижения пожарной опасности материалов, должна оцениваться посредством испытаний для определения групп пожарной опасности строительных материалов, установленных в разделе 4 ШНК.

Эффективность средств огнезащиты, применяемых для повышения огнестойкости конструкций, должна оцениваться посредством испытаний для определения пределов огнестойкости строительных конструкций установленных в разделе 4.

Эффективность средств огнезащиты, не учитываемых при определении несущей способности металлических конструкций, допускается оценивать без статической нагрузки путем сравнительных испытаний моделей колонны уменьшенных размеров высотой не менее 1,7 м или моделей балки пролетом не менее 2,8 м.

### ТППБ для промышленных предприятий

2.2.4. Деревянные конструкции чердачных помещений должны быть обработаны огнезащитным составом. Эта обработка должна периодически повторяться.

2.2.14. В производственных и административных зданиях предприятия запрещается обивать стены помещений машинописных бюро, служебных кабинетов, вычислительных центров горючими тканями, не пропитанными огнезащитным составом;

3.3.5. Стекланную посуду с кислотами, щелочами и другими едкими веществами разрешается переносить только в специальных металлических или деревянных ящиках, выложенных внутри асбестом. Для серной и азотной кислот использование деревянных ящиков, корзин и стружки допускается при условии их обработки огнезащитным составом.

3.8.5. Деревянные конструкции внутри складских помещений должны быть обработаны огнезащитным составом.

### ШНК 2.08.01 – 05 "Жилые здания"

5.12. Кровлю, стропила и обрешетку чердачных покрытий допускается выполнять из горючих материалов. В зданиях с чердаками (за исключением зданий V степени огнестойкости) при устройстве стропил и обрешетки из горючих материалов не допускается применять кровли из горючих материалов, а стропила и обрешетку следует подвергать огнезащитной обработке. При обеспечении конструктивной защиты этих конструкций они не должны способствовать скрытому распространению горения.

### КМК 2.08.02-96 "Общественные здания и сооружения"

1.45. Деревянные покрытия пола эстрады в спортивно-зрелищных и зрелищных залах должно иметь глубокую пропитку антипиренами.

Несущие элементы планшета сцены должны быть негорючими. При применении древесины для настила по этим элементам, а также колосникового настила и настила рабочих галерей она должна иметь пропитку антипиренами.

1.56. Ограждающие конструкции оркестровой ямы должны быть противопожарными (перегородки – 2-го типа, перекрытие – 3-го типа).

Древесина, применяемая для отделки и настила пола оркестровой ямы, должна быть подвергнута глубокой пропитке антипиренами.

1.73. В зданиях I-III степеней огнестойкости в залах с числом мест до 1500 для отделки стен и потолков допускается применять деревянные рейки, древесностружечные и древесноволокнистые плиты, обработанные со всех сторон огнезащитными красками или лаками по трудногораемой обрешётке и несгораемому каркасу.

СНиП 2.09.02-85\* "Производственные здания".

2.16. Подвесные потолки допускается проектировать над помещениями категорий В, Г и Д для размещения в пространстве над ними коммуникаций. Конструкции подвесных потолков должны выполняться из негорючих материалов. В зданиях с другими покрытиями заполнение каркаса подвесных потолков следует проектировать из трудногорючих и негорючих материалов.

Правила устройства электроустановок-2011

2.1.17. В кабельных сооружениях, производственных помещениях и электропомещениях для электропроводок следует применять провода и кабели с оболочками только из трудногораемых или несгораемых материалов, а незащищённые провода с изоляцией только из трудногораемых или несгораемых материалов.

2.1.28. Соединительные и ответвительные коробки и изоляционные корпуса соединительных и ответвительных сжимов должны быть, как правило, изготовлены из несгораемых или трудногораемых материалов.

2.1.69. В чердачных помещениях могут применяться следующие виды электропроводок:

открытая;

проводами и кабелями, проложенными в трубах, а также защищенными проводами и кабелями в оболочках из несгораемых или трудногораемых материалов на любой высоте;

4.1.19. Корпуса панелей должны быть выполнены из несгораемых материалов, а конструкции кожухов и других частей устройств из несгораемых или трудногораемых материалов. Это требование не распространяется на диспетчерские и им подобные пульты управления.

4.2.82. Двери (ворота) камер, содержащих маслonaполненное электрооборудование с массой масла более 60 кг, должны быть выполнены из трудногораемых материалов и иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч в случаях, если они выходят в помещения, не относящиеся к данной подстанции, а также, если они находятся между отсеками взрывных коридоров и РУ. В остальных случаях двери могут быть выполнены из сгораемых материалов и иметь меньший предел огнестойкости.

5.1.32. В камерах и каналах вентиляции электрических машин допускается прокладка проводов и кабелей с оболочками из несгораемых и трудногораемых материалов, а также неизолированных шин.

7.1.32. Электрические сети, прокладываемые за непроходными подвесными потолками, рассматриваются как скрытые электропроводники, их следует выполнять: за потолками из сгораемых материалов - в металлических трубах, коробах, металлорукавах; за потолками из несгораемых и трудногораемых материалов - в винипластовых или аналогичных трубах, коробах, металлорукавах, а также кабелями и защищенными проводами, имеющими оболочки из трудногораемых материалов.

ППБ для предприятий автомобильного транспорта Республики Узбекистан

3.4. Деревянные конструкции чердачных помещений обрабатываются огнезащитным составом. Такую обработку необходимо периодически повторять в соответствии с

техническими условиями. Результаты проверки качества огнезащитного покрытий фиксируются в журнале.

3.12. В производственных и административных зданиях предприятия запрещается:

- обивать стены помещений машинописных бюро, служебных кабинетов, вычислительных центров горючими тканями или материалами, не пропитанными огнезащитным составом.

Исходя из такого анализа объекта, производится выбор огнезащитного средства, способа его нанесения на защищаемую поверхность, расхода, обеспечивающего требуемый уровень огнезащитной эффективности и способа дополнительной защиты в целях обеспечения сохранности огнезащитных свойств во времени. Процесс выбора огнезащитного средства является одним из ответственных и трудоемких, требует специальных знаний, кроме того, от правильно принятого решения зависит противопожарная устойчивость защищаемого объекта.

Статистика пожаров и анализ причинно-следственной связи с точки зрения использования огнезащитных составов еще раз подтверждают необходимость разработки эффективных огнезащитных составов с заданными свойствами для использования в зданиях различного назначения. Аналогично огнезащитные составы для строительных конструкций должны иметь высокий показатель адгезии с учетом срока эксплуатации (из-за естественного износа) и высокую огнезащитную эффективность в зданиях исторической постройки. Для зданий и сооружений с различными новыми конструктивными решениями рационально использовать огнезащитные составы с заданными свойствами.

## **ҚАВАРУВЧИ ҚОПЛАМАЛАР ЁРДАМИДА МЕТАЛЛ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИНГ ЁНҒИНГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРИШ**

*х.ф.д., профессор А.Т.Жалилов., т.ф.д., Ф.Н.Нуркулов (ТКТИ ДУК),  
т.ф.н., доцент И.И.Сиддиқов (ИИБ ЁХОТМ)*

Маълумки металллар кенг-қўламда қўлланилади. Бунинг учун металлнинг муҳим техник хоссалари қулайлик беради. Металлларнинг бу хоссалари уларнинг бошқа қурилиш материалларидан афзаллигини кўрсатади, жумладан уларнинг юқори мустаҳкамлиги, ишлаб чиқариш биноларида металлларни қўллаш асосида бино қурилишининг 15-20% га қисқариши, иш самарадорлигининг 20-25% га ортиши, транспорт ҳаражатларининг бир неча бор камайиши ва бошқалар. Металлларнинг юқорида кўрсатилган афзалликлари билан бир қаторда унинг зичлигининг юқорилиги, коррозияга учраши ва юқори ҳарорат таъсирига чидамсизлиги каби камчиликлари ҳам мавжуд бўлиб, бу уларнинг қурилишда кенг қўламда фойдаланиш даражасини чегаралайди.

Маълумки, ёнғиндан ҳимояланмаган металл конструкциялар стандарт ёнғин шароитида кичик оловбардошлик даражасига эга. Бундай металл конструкциялари ёнғин шароитида унчалик катта бўлмаган оловбардошлик даражасига эга, шунинг учун уларни ёнғин шароитида ҳарорат критик даражагача етмайдиган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу критик ҳарорат оддий пўлат конструкциялар учун 500°C атрофида бўлади. Шундан келиб чиққан ҳолда ёнғиндан ҳимояланмаган металл конструкцияларни қўллаганда хоналардаги руҳсат этилган ёнғин юкламасини камайтириш талаб этилади.

Металл конструкцияларнинг оловга бардошлилик даражасини оширишнинг бир неча усуллари мавжуд. Пўлат конструкцияларнинг оловга бардошлилик даражасини оширишнинг аънавий усулларида бири бу конструкцияларнинг атрофини майда донадор материаллар билан ўраб чиқиш ва конструкциялар атрофини бетонлаш ҳисобланади. Лекин бу усуллардан фойдаланилганда конструкциянинг оғирлиги ва ўлчамларини ортиб кетишига, натижада бинонинг массаси ва таннархини

ортишига, фойдали майдон худудининг қисқаришига ва кўп меҳнат талаб қилинишига олиб келади.

Металл конструкцияларнинг оловга бардошлилигини оширишнинг самарали усули бу – кичик иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятига эга бўлган турли таркибли плиталар ёрдамида ҳимоялашдир. Лекин бу плиталарни конструкцияларга бириктиришнинг аниқ ечими мавжуд эмас. Бундан ташқари металл конструкцияларнинг оловга бардошлилигини оширишнинг янада самаралироқ усули бу - конструкция юзасига оловга чидамли қоришмаларни суртиш ҳисобланади, бу усул ҳам кўп меҳнат талаб этиладиган ва сарф-ҳаражатларни ортиб кетишига олиб келади. Металл конструкцияларнинг оловга бардошлилигини оширишнинг энг самарали кам меҳнат ва кам сарф-ҳаражат талаб этиладиган усули бу юзаларга қаварувчи қопламалар суртиш ҳисобланади. Қаварувчи қопламаларнинг таркиби термик чидамли тўлдирувчи, полимер асосидаги сув таркибли боғловчи моддалардан иборат бўлади. Адабиётлардан маълумки (1), айрим қаварувчи қопламаларнинг таннархи юқори ёки улар эксплуатация давридаги қуруқ иссиқ иқлим шароитига мослашмаган бўлади. Қаварувчи қопламаларнинг бир неча таркиблари мавжуд бўлиб, маҳаллий хом ашёлардан тайёрланган, оловбардошлик даражаси юқори ва қавариш даражаси катта бўлган қопламаларни яратиш ва қўллаш металл конструкцияларни қурилишда кенг қўламда ишлатиш борасидаги долзарб ечимлардан бири ҳисобланади.

Муаллифлар томонидан Республикамизда кенг қўлланиладиган олигомер асосида фосфат тўлдирувчи, газ ҳосил қилувчи модда ва антипирен қўшимчаларни қўшиш натижасида самарали қаварувчи қоплама яратилди. Қопламани оловбардошлик даражасини аниқлаш металл пластинкани юқори ҳарорат (стандарт ҳарорат таркиби)да қиздирилмайдиган юзасини текшириш орқали аниқланди. Яратилган оловдан ҳимояловчи қопламанинг оловдан ҳимоялаш самарадорлиги қоплама юзасида ҳарорат маълум даражага етганда ( $350^{\circ}\text{C}$ ) газ ҳосил қилувчи модда ўзидан газ чиқариши натижасида қоплама қаваради ва металл конструкцияга суртилган 4 мм ли қоплама қалинлиги 5 см бўлган ғовак қатлам ҳосил қилади. Бу қаварувчи қоплама қатлами етарли даражада термик қаршилиқ кўрсатишга эга бўлади ва конструкцияни критик ҳароратгача қизишдан сақлайди. Олиб борилган текширувлар натижасида қаварувчи қоплама суртилган металл пластинкаларнинг иккинчи юзасидаги ҳарорат, ёнғин таъсирида шишган 5 см ли ғовак қатлам ҳисобига  $300^{\circ}\text{C}$  дан ортмаслиги, яъни металлларни критик ҳароратига етиб бормаганлиги кузатилди.

Қаварувчи қоплама таркибини муқобиллаш қопламанинг қавариш даражаси, металл билан ёпишиш даражаси ҳамда об-ҳаво таъсирига чидамлилиги бўйича амалга оширилди. Яратилган қаварувчи қопламаларнинг конструкцияларга суртилиб бир неча вақт ёмғир, иссиқ-совуқ шароитда туришини аниқлаш ёки ёнғин шароитида конструкцияларнинг олов таъсирида бўлмаган қисмини сув босими остида қолишини эътиборга олган ҳолда қопламани об-ҳаво таъсирига чидамлилиқ даражасини "везерометр" ёрдамида аниқланди. Бунга кўра яратилган қаварувчи қоплама об-ҳаво таъсирига чидамли ҳисобланди. Яратилган қаварувчи қопламаларнинг металл конструкцияларга ёпишиш даражаси (адгезия) "Heckert" (Германия) узувчи машинасида "грибков" (қўзикаоринчалар) усули билан турли хил шароитларда аниқланди. Бунга кўра қўзикаорин тузилишидаги иккита металл пластинка бир-бирига қоплама суртиб ёпиштирилади ва маълум муддат ўтгач улар узувчи машинада тортилиб, узилиш даражаси аниқланади. Тажриба оддий хона шароитида, муҳитдаги қуруқ иссиқ иқлим шароитини эътиборга олган ҳолда  $40^{\circ}\text{C}$  ҳароратда, сувга бўктирилган ҳолда ва сувга бўктирилиб сўнгра қуритилган ҳолларида аниқланди. Қаварувчи қоплама учун таркибининг тўғри танланганлиги натижасида барча ҳоллар бўйича ёпишиш даражаси  $4\text{ кг/см}^2$  дан кам бўлмаганлиги кузатилди. Қаварувчи қопламалар бўйича бажарилган комплекс текширувлар натижасида шу нарса маълум бўлдики, яратилган қопламани металл конструкцияларни оловдан ҳимоялаш учун қўллаш мумкин.

Адабиётлар:

1. Романенков И.Г., Левитес Ф.А. Огнезащита строительных конструкций. -М: Стройиздат, 1991.
2. Собурь С.В. Огнезащита строительных материалов и конструкций: Справочник. - М.: Спецтехника, 1999.

## **АНТИФРИКЦИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ**

*Шернаев А.Н., к.т.н., доцент Гулямов.Г., академик Негматов С.С.,  
д.т.н., с.н.с. Абед Н.С. (ГУП "Фан ва тараккиёт")*

Древесина имеет характерное строение. Высокопрочные волокна целлюлозы связаны с лигнином в жесткую и прочную капиллярно-пористую систему. Клеточная ткань древесины имеет определенную пористость. Наличие микрососудов и пор в древесине ствола лиственных пород является весьма благоприятным фактором, так как после удаления свободной влаги из них их можно пропитывать различными смазочными полимерными и другими материалами, что придает им формоустойчивость и совершенно другие свойства.

В связи с этим, исследование прочностных свойств древесины модифицированной полимерной композицией представляет определенный практический интерес при разработке композиционных материалов на их основе для подшипников скольжения, применяемых в рабочих органах различных машин и механизмов.

В качестве объектов исследования выбраны местные породы древесины - тополь и тал. Выбор лиственных пород древесины обусловлен тем, что они являются основным исходным сырьем для производства антифрикционных композиционных материалов, имеющие микрососуды в форме трубок разной величины. Диаметр крупных сосудов достигает 0,5 мм, а диаметр мелких сосудов колеблется в пределах 0,016-0,1 мм.

В качестве полимера выбран полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) дисперсностью до 160 мкм. Выбор этого материала обусловлен его дешевизной и доступностью в Республике Узбекистан.

Для улучшения антифрикционных свойств и износостойкости древесины в полимерные материалы вводили углеграфитовые наполнители (сажа и графит). Введение углеграфитовых наполнителей в полимер и древесину позволяет целенаправленно изменять физико-механические и эксплуатационные свойства получаемых композиционных материалов. Кроме того сажа увеличивает износостойкость, снижает коэффициент трения и стоимость композиции, а графит обладает высокой электро- и теплопроводностью. В качестве смазывающего вещества было выбрано моторное масло М8. За основные показатели были приняты - плотность, предел прочности и модуль упругости при сжатии вдоль волокон, ударная вязкость, твердость по Бринеллю и теплостойкость. Это обусловлено тем, что работоспособность и долговечность подшипников скольжения, в основном, определяются этими показателями материала.

На основе прочностных свойств древесины и антифрикционных свойств ПЭВП и ПП разработаны древесно-полимерные композиционные материалы (ДПКМ) для подшипников скольжения (таблица).

Таблица

Прочностные и антифрикционные свойства древесно-полимерных композиционных материалов

Показатели	Антифрикционный композиционный древесно-полимерный материал			
	АКДПМ-1	АКДПМ-2	АКДПМ-3	АКДПМ-4
Предел прочности при сжатии, МПа	9,0	10,0	12,0	14,0
Твердость по Бринеллю, МПа	9,0	11,0	12,0	13,0
Коэффициент трения	0,11	0,12	0,13	0,14
Интенсивность линейного изнашивания, $l \cdot 10^{-9}$	0,8	0,85	0,90	1,00
Водопоглощение за 24 ч, %	48,3	-	-	37,4
Степень уплотнения, %	38,5	38,1	37,8	36,1
Теплостойкость, °С	85	90	95	100

Разработанные антифрикционные композиционные древесно-полимерные материалы (АКДПМ) обладают хорошими прочностными характеристиками - повышенной механической прочностью, твердостью, теплопроводностью, высокой износостойкостью, а также более низким влагопоглощением и коэффициентом трения (0,08 – 0,11 при нагрузке 10 – 15 МПа), повышенной надежностью работы в процессе эксплуатации в климатических условиях Узбекистана. Низкий коэффициент трения и повышенный предел прочности на сжатие расширяют возможную область применения подшипников скольжения. АКДПМ также позволяют успешно заменять цветные и черные металлы и подшипники качения, работающие в условиях высокой запыленности в различных отраслях машиностроения, особенно в узлах трения рабочих органов машин и механизмов хлопкоперерабатывающей промышленности.

В связи с этим нами разработана технология получения АКДПМ на основе местной древесины (тополя и тала) и модифицированного полимера (ПЭВП + сажа, ПЭВП + графит, ПП + сажа и ПП + графит) с заданными свойствами для изготовления подшипников скольжения, используемых в рабочих органах комплекса оборудования хлопкоочистительных заводов. Разработанная технология получения АКДПМ отличается от известных тем, что позволяет осуществить уплотнение древесного вещества при условиях, обеспечивающих его термофрикционное взаимодействие с модификатором, вследствие кратковременного действия на модификатор и древесину высоких давления, вакуума и температуры. В качестве модификатора используется ПЭВП или ПП, наполненных углеграфитовым наполнителем - сажой или графитом. В интервале температур 120-150 °С происходит плавление полиэтилена и вязкость дисперсной системы резко снижается, что обеспечивает возможность высокого наполнения древесины. При снижении температуры ниже 120 °С происходит сгущение смазки непосредственно в капиллярно-пористой системе древесины.

В соответствии с этим были получены следующие результаты: изучены условия эксплуатации оборудования хлопкоочистительной промышленности и на основе проведенных анализов сформулированы требования, предъявляемые к материалам подшипников скольжения; созданы новые теплостойкие, формоустойчивые самосмазывающиеся композиционные материалы, характеризующиеся низким коэффициентом трения, малой интенсивностью линейного изнашивания и хорошими прочностными свойствами, представляющие собой многокомпонентные системы из уплотненной древесины и растворов на основе модифицированных полимеров в моторном масле и парафине; разработаны рецептура и составы композиции в определенном соотношении компонентов; исследованы физико-механические, фрикционные и другие свойства (твердость по Бринеллю, предел прочности при сжатии, коэффициент трения, интенсивность линейного изнашивания, теплостойкость) разработанных композиционных материалов на основе древесины, пропитанных раствором

модифицированного полимера в моторном масле и парафине; разработан технологический процесс для получения композиционных материалов на основе древесины и модифицированных полимеров, который осуществляется по непрерывной схеме, а все компоненты дозируются в определенном соотношении, смешиваются и диспергируются, затем после растворения и смешения со смазочным материалом и парафином древесина пропитывается раствором и сушится; разработаны и оформлены технические условия на получения композиционного материала на основе древесины и модифицированного полимера, позволяющие апробировать созданные новые теплоустойкие, формоустойчивые самосмазывающиеся композиционные материалы для подшипников скольжения; созданы принципиально новые конструкции подшипников скольжения из древесно-полимерных композиционных материалов на основе тополя и тала с учетом специфики поведения их при механическом и контактно-фрикционном нагружении для малонагруженных и низкоскоростных машин и механизмов; разработаны пресс-формы для изготовления подшипников скольжения из древесно-полимерных композиционных материалов на основе тополя и тала; проведены испытания подшипников скольжения и получены положительные результаты.

Внедрение результатов исследований обеспечит значительное повышение работоспособности, надежности и долговечности рабочих органов оборудования и существенно снизит расходы на изготовление подшипников. Установлено, что применение разработанных АКДПМ и подшипников скольжения из них в узлах трения рабочих органов машин и механизмов хлопкоперерабатывающей промышленности позволяет сэкономить дорогостоящий металл и повысить эффективность их работы, а также увеличить вдвое ресурс работы подшипников, повысить долговечность узла трения в 2-3 раза, снизить его металлоемкость и число технических уходов, получить значительный экономический эффект.

#### Литература:

1. Anvar Shernaev, Giyas Gulyamov, Sayibjan Negmatov Physical, Mechanical and Frictional Properties of Composite Wood-Polymer Materials For Bearing of Friction Units of the Machines // 3<sup>rd</sup> International conference on Thermophysical and mechanical properties of advanced materials (THERMAM 2016), 1-3 September 2016. - Izmir, Turkey, 2016. – pp 633-636.

2. Негматов С.С, Гулямов Г., Абед, Н.С. , Шернаев А.Н. Конструкционные древесно-полимерные композиционные материалы для подшипников скольжения // Современные материалы, техника и технологии в машиностроении: Сб. науч. статей III Международной научно-практической конференции 19-21 апреля 2016. - Андижан: АндМИ, 2016. –С.7-11.

3. Абед Н.С., Шернаев А.Н., Гулямов Г., Негматов С.С. Разработка конструкции подшипников скольжения из антифрикционных композиционных древесно-полимерных материалов // Перспективы развития композиционных и наноконпозиционных материалов: Матер. РНТК, 11-12 ноября 2016 г. – Ташкент.: "Фан ва тараккаёт", 2016. – С.6-10.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*к.т.н., Ибрагимов Б.Т., Абдусаломов Р.А. (ВТШПБ МВД)*

Методы обеспечения сейсмостойкости объектов основываются на увеличении прочности несущих конструктивных элементов зданий и сооружений и способности его сопротивляться воздействию динамических нагрузок. Как для веществ и материалов, так и для проверки пожарной опасности строительных конструкций исследование одновременного термического и динамического воздействия является весьма актуальной задачей, особенно важно это обстоятельство для материалов и строительных элементов служащих для сейсмозащиты.

В связи с этим нами разработана установка, с использованием которой можно проверить качества материалов применяемых для демпферных и противоударных устройств.



Установка состоит из держателя образца, механизма выстреливания шара, счетчиков количества ударов шаром по образцу, 10 стальных шаров массой 5 гр., 10 стальных шаров массой 10 гр., 10 стальных шаров массой 15 гр., подставка для разворота желоба прохождения шара на 3°, в качестве желоба для прохождения шара до испытываемого образца использован швеллер, для замера расстояния отскока в качестве шкалы использована метрированная в агентстве "Узстандарт" линейка ( $L=1\text{ metr}$ ), для замера угла поворота желоба на 3° использован угломер марки КИ метрированный в агентстве "Узстандарт" (предел измерения 0-90°)

Установка развернута относительно горизонтальной плоскости на 3 градуса, для того, чтобы не допустить случайный откат шара от испытываемого образца после удара за счет собственного веса. Расстояние от испытываемого образца до точки вылета шара 100 см. Для исключения образования преждевременных сколов от испытываемых образцов, держатель образца расположен ниже уровня желоба на 4,5 см. Кроме этого, в этих же целях, перед образцом установлены боковые направляющие.

Для проведения испытаний подготавливают из материала кубики размером 10x10x10 см. Образцы допустимо использовать для испытания 28 суточной выдержки после формования образцов. При испытании демпферных качеств материалов испытываемые кубики помещают на держатель образца установки. После этого по образцу наносится удар шариком массой в 5 гр. Количество ударов по образцу шариком подсчитывается счетчиком, который ведет подсчет и выдает сигнал о необходимом количестве при 10; 50; 500; 1000; 1500; 2000; 2500 ударах.

Ударный механизм на установке дает возможность наносить удары по образцам с частотой 1 удар в минуту. Дальность отскока шара  $L_2$  после удара по испытываемому образцу измеряется по шкале стационарно закрепленной на борт установки вдоль канала движения шарика. Длина отскока - из 5 опытов выбирался максимальный.

После испытаний на механическое воздействие кубики испытывают на разрывной машине на сжатие. Замеряют прочность испытываемого кубика в МПа и время сопротивления кубиков сжатию.

Для определения сопротивления испытываемых образцов термовоздействию (в данном случае одноразовому) кубики из полученных композиций подвергают термообработке в печи 500°C в течении 15 мин. Перед испытанием на прочность образцы выдерживаются после термообработки на открытом воздухе 30 мин.

После выдержки на открытом воздухе кубики испытывают на разрывной машине на сжатие. Результаты, полученные на разрывной машине до и после термической обработки необходимо сравнивать и выводить на график.

Необходимость трех комплектов шаров с различными массами вызвано при необходимости исследования изменения механических нагрузок. В этом же плане эксплуатация установки предусматривает термические обработки варьировать от 1 го до 10 раз. Вариации подлежит так же время воздействия термической нагрузки, частота ударов шаров.

Вывод: создана и апробирована новая методика проверки качества материалов применяемых для демпферных и противоударных устройств для сейсмозащиты зданий и сооружений.

## **МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КРЕМНИЕВЫМИ НАНОСТРУКТУРАМИ**

*к.т.н., доцент Екубов У.А. (ВТШПБ МВД), д.ф.м.н., Мирзаев С.З. (ТГТУ)*

В настоящее время в строительной отрасли Узбекистана ведущая роль отводится цементным бетонам, что подтверждается ростом объемов их производства. Учитывая это, актуальной является задача разработки составов композитов с сокращенным расходом

портландцемента, отличающихся пониженной себестоимостью и отвечающих современным требованиям долговечности и эксплуатационной надежности, что соответствует целям и задачам, поставленным перед отраслями страны. В этой связи наиболее востребованным становится применение активационных воздействий на твердеющие цементные системы с целью высвобождения скрытого потенциала цемента, управления процессами гидратации и структурообразования.

В последние годы в мире сформировалось новое научно-технологическое направление, связанное с получением и применением кремниевых наноструктур, обладающих аномально высокой поверхностной энергией и мощным дисперсионным взаимодействием. Это открывает новые возможности для создания широкого спектра наноструктурированных строительных композитов, в том числе бетонов, с улучшенными функциональными характеристиками.

В соответствии с этим предложена новая концепция развития строительного материаловедения, предусматривающая направленное формирование структуры композитов, инициируемое введением специальных модификаторов в виде частиц сверхмалых размеров в малых концентрациях. Согласно этому необходимо разработать теоретические основы и методы наномодифицирования композитов и их компонентов, исследовать физико-химические процессы формирования структуры и свойств получаемых материалов, предложить рекомендации по составам и технологии изготовления изделий и конструкций с применением методов наномодифицирования.

В настоящее время разработана широкая номенклатура химических добавок разного назначения и механизма действия на процессы гидратации и структурообразования при твердении бетона. Расширение производства суперпластификаторов на разнообразной химической основе оценивается в настоящее время как одно из главных направлений технического прогресса в технологии бетонов.

Наиболее востребованными и значимыми показателями бетонной смеси являются прочность при сжатии и подвижность бетонной смеси. Введение в бетонную смесь малого количества добавок, позволяющих повысить прочность бетона при сжатии в 1,2–1,8 раза, является основной задачей. Такими добавками могут служить наночастицы, которые представляют собой наноструктурирующий элемент бетона, и вещества, влияющие на подвижность бетонной смеси. А также за счет частичного снятия усадочных напряжений при твердении бетона.

Нами предлагается использование ультрадисперсной добавки, отхода местного производства – микрокремнезем. Изготовление строительных материалов, имеющих в своем составе микрокремнезем, связано с утилизацией техногенного продукта. Изучение физико-химических особенностей различных техногенных продуктов промышленности, их влияния при использовании в качестве добавки на эксплуатационные свойства цементных растворов является актуальной и перспективной задачей. Это обусловлено тем, что при использовании техногенных продуктов одновременно решается вопрос их утилизации.

## **ГОРЮЧЕСТЬ И ФИЗИКОМО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИЕ АНТИПИРЕНОВ**

*к.т.н., доцент Сулейманов А.А. (ТГТУ)*

Известные способы и средства замедления горения, защищая материал, часто приводят к ухудшению его физико-механических и эксплуатационных свойств. Протектогенез предполагает развитие и совершенствование методики обеспечения безопасности технических систем в наиболее эффективной форме. Это потребовало изыскания новых средств и способов повышения пожарной безопасности исследуемых древесно-волоконистых строительных материалов, обеспечивающих сохранение или улучшение их основных эксплуатационных характеристик, дающих возможность более длительно сохраняться.

Исследование структуры материалов, выполненное с использованием растрового электронного микроскопа "Hitachi" при увеличении до 300 раз, показали, что обработка огнезащитной композиции (количестве которой,

соответствует оптимальному пределу, рекомендованному нами), приводит к равномерному обволакиванию волокон этой композицией. Антипирен этерефицируя содержащуюся в ДВП целлюлозу сшивает макромолекулы, а огнезащитная композиция в целом скрепляет древесные волокна материала между собой.

Данный факт должен приводить к увеличению разрывных характеристик тканей. Нами отдельно испытывались пропитанные материалы без включения антипиренов, в этом случае наблюдалось повышение разрывной прочности всего не 5 - 7%. То есть скрепление волокон не полностью может отвечать за повышение разрывной прочности материала.

Изучения устойчивости покрытия в процессе эксплуатации по разработанной нами методике (заклучавшейся в окраске материала дополнительной добавкой в огнезащитную композицию алюминиевой и бронзовой пудры). Была исследована устойчивость окраски к различным физико-механическим и химическим воздействиям огнезащищенных материалов. Согласно O'z DSt ISO 105-A02:2015 по 5-ти бальной системе проводились испытания на устойчивость окраски к : мокрому и сухому трению, дистиллированной и морской воде, каплям воды и кислот (уксусной, винной и серной), при изменении варьируемых технологических параметров в предложенных нами пределах. Испытания показали явный рост устойчивости окраски при рекомендованных нами параметрах огнезащитной обработки, подтвердив тем самым правильность определенных пределов горючести и их хемостойкости.

Исходный строительный материал; Обработанный антипиреном (привес 100%)  
Обработанная антипиреном (привес 120 %)

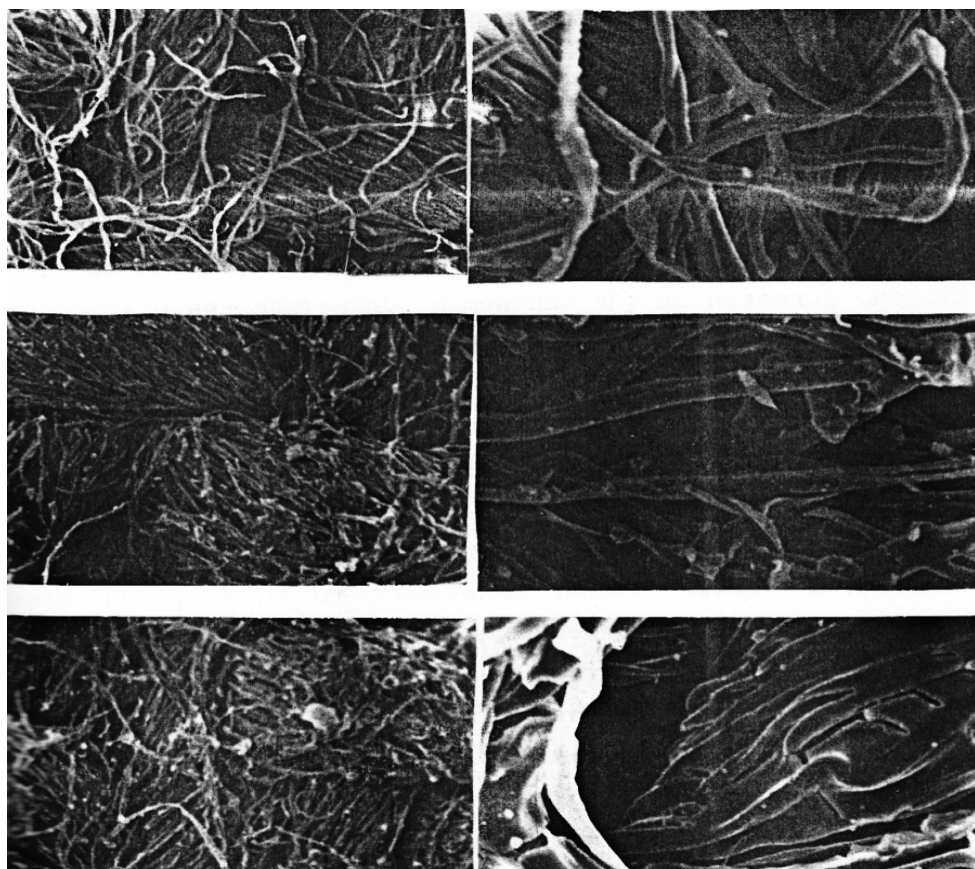


Рисунок. 1

*Структура древесно-волоконистых материалов.*

Повышенная устойчивость окраски к воде и особенно к мокрому трению при оптимальных параметрах показывало, что огнезащитное покрытие материала не подвержено

набуханию (это явилось бы следствием растворимости сополимера в воде), что было бы естественно для винилацетата. Хотя у материала, обработанного при тех же режимах, но без антипирена устойчивость к мокрому трению уменьшена. Данное явление при сухом трении подтверждается не так явно. Это дает основание полагать, что введение в сополимер алкилфосфоновых кислот изменяет поведение огнезащитной композиции и в целом материала не только по критерию горючести. Скорее всего, причина, изменений поведения материала сопутствующих замедлению горения кроется в изменении межмолекулярных связей огнезащитной композиции.

Рентгеноструктурный анализ огнезащитной пленки показал, что повышение содержания антипирена в огнезащитной композиции приводит почти к пропорциональному увеличению степени кристалличности сополимера. Это дает возможность наметить 6 вопросов возникающих из исследований.

1. У кристаллической части сополимера большая прочность его межмолекулярных связей, следствием этого является общее повышение разрывной прочности материала.

2. Уменьшение удлинения при разрыве связано с меньшей подверженностью молекул имеющих более прочные связи между собой.

3. Расширение пределов устойчивости к мокрому трению связано с тем, что происходит снижение коэффициента трения при введении воды между материалом и трущим элементом.

4. Изменение степени кристалличности затрудняет смыв огнезащитной композиции из материала вследствие того, что кристаллизовавшейся части сополимера обладает меньшей степенью растворимости в воде.

5. Увеличение несминаемости связано с более согласованным сопротивлением изгибу упорядоченных молекул сополимера.

6. Кроме этого получили ответ на основной вопрос, почему происходит увеличение промежутка времени необходимого для воспламенения.

Межмолекулярные связи более упорядоченных по отношению друг к другу области молекул сополимера требует больше энергии и времени для пиролитического разложения по сравнению с областью, где молекулы ориентированы беспорядочно.

То есть каталитический эффект воздействия алкилфосфоновых кислот на степень кристалличности сополимера органично увязывает между собой ряд ранее найденных нами изменений физико-механических характеристик материала.

## **ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ СВОЙСТВА ГИПСОКАРТОННЫХ ЛИСТОВ**

*к.т.н., доцент Ёкубов У.А., Тулаганов О.А., Боликулов Ж.С. (ВТШПБ МВД)*

Средний слой гипсокартонных листов состоит из гипса и кристаллический связанной воды в соответствии с формулой  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

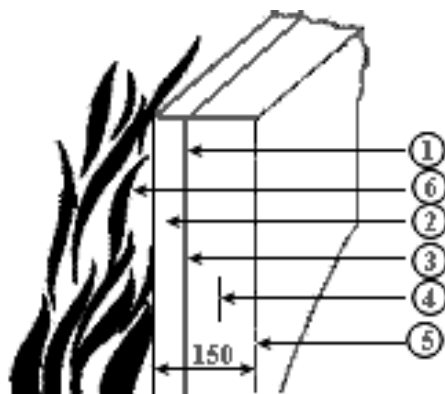
Гипсокартонный лист содержит примерно 20% химически связанной кристаллизационной воды.

Под воздействием высокой температуры кристаллизационная вода высвобождается из гипсокартонного листа в виде пара. До тех пор пока из среднего слоя гипсокартонного листа не испарится вся вода, температура обратной стороны листа не превысит точки кипения воды, т. е. 100°C.

Температуры после двухчасового пожара, измеренные на образце гипса:

1-после двухчасового испытания произошла кальцинация гипса на глубину 50 мм; 2-температура на глубине 25 мм от огня ~510°C; 3-температура на глубине 50 мм от огня-104 °C; 4-температура на глубине 100 мм от огня -82°C; 5-температура на другой стороне стены- 54 °C; 6-температура на стороне огня – 1038 °C.

Поскольку гипс задерживает огонь при помощи химически связанной кристаллизационной воды, можно сказать, что гипсокартонные листы обеспечивают пассивную защиту от пожара, которая активизируется под воздействием огня.



Противопожарные гипсокартонные листы (ГКЛО). Листы специально разработаны для конструкций, к которым предъявляются высокие противопожарные требования. В состав листов добавлены глина и стекловолокно, за счет чего листы подвергаются меньшей усадке под воздействием огня и сохраняют структуру конструкции в течение большего периода времени. ГКЛО могут применяться для крепления изоляционных материалов как в горизонтальных, так и в вертикальных конструкциях.

Листы ГКЛО применяются для обшивки несущих стен с деревянным каркасом в многоэтажных домах, междуэтажных перекрытий, стен шахт, внутренних стен, для огнезащитной облицовки несущих стальных конструкций и для обшивки внутренней стороны наружных стен.

ГКЛО сохраняют противопожарные свойства в течение 25 мин и не разрушаются под воздействием огня в течение 45-55 мин.

Стандартные ГКЛ сохраняют противопожарные свойства в течение 20 мин и затем разрушаются.

Картонное покрытие. Между картоном и гипсовым средним слоем отсутствует воздушная прослойка, поэтому покрытие не горит, а только обугливается. Таким образом, картон не играет существенной роли в распространении огня.

Пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий основывается на их разделении по свойствам, способствующим возникновению опасных факторов пожара и его развитию,- пожарной опасности-и по свойствам сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов-огнестойкости.

Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью (ШНҚ 2.01.02-04 "Пожарная безопасность зданий и сооружений").

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости, пожарную опасность конструкции характеризует класс ее пожарной опасности.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний:-потери несущей способности (R);-потери целостности (E);-потери теплоизолирующей способности (I).

Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций.

Противопожарные преграды предназначены для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения. К противопожарным преградам относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия. Гипсокартонные конструкции могут служить противопожарными преградами.

При проектировании противопожарных преград необходимо учитывать особенность гипсокартона ГКЛО, а также негорючих минераловатных плит, позволяющих существенно повышать огнестойкость строительных конструкций.

Создаваемые противопожарные ГКЛО, учитывая необходимость обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности- как приоритетного показателя для строящихся промышленных объектов, будут очень востребованным, с широким спектром использования строительным материалом.

#### Литература:

1. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей ред. А.В. Ферронской. -М.: Издательство АСВ, 488с.
2. Пожарная безопасность в строительстве: учебник. /Вагин А.В., и др. Под общ. ред. О.М. Латышева.-СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России; Астерион, 2013.-192 с.

### **ОГНЕСТОЙКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*т.ф.н., доцент Юлдашев Д.Я., к.ф.д., профессор Юсупбеков А.Х. (ГУП "Фан ва тараккиёт"),  
Шокиров.А., Таджибаева З. (ТХТИ)*

Интенсивный рост экономики республики Узбекистан позволяет все больше расширить потенциал в сфере промышленного и гражданского строительства с применением передовых инновационных технологии и своеобразного дизайна. Кроме того, в условиях постоянного роста цен на энергоносители, огромное внимание уделяется теплоизоляция зданий специальной декоративной отделкой фасадов.

В строительстве и ремонте зданий декоративная отделка фасада является заключительным этапом и характеризует качество и уровень архитектурных элементов. Использование современных технологий и материалов позволяет создать индивидуальный облик любого здания. Правильно подобранные фасадные элементы не только эстетически, но и грамотно в архитектурном смысле, улучшат внешний вид здания.

В настоящее время существуют различные материалы, из которых изготавливаются фасадные элементы. К числу которых относятся традиционные материалы и изделия из камня, бетона, гипса и т.п. Последние годы широко используются полиуретановые фасадные элементы, в отличие от гипса они абсолютно не боятся от влаги, при сохранении высокой прочности и легкости. Однако, для них характерна большая чувствительность к температурным перепадам. Для указанных целей наиболее перспективным является пенополистирол, из которого могут быть изготовлены практически все архитектурные элементы фасадного декора: карнизы, наличники и сложные элементы лепки и т.д. Специальные покрытия пенополистирола дополнительно защищает фасадных элементов от внешних воздействий. Отделка зданий с использованием пенополистирольных декоративных элементов придают им изящный вид, легкость и обеспечивают высокую энергоэффективность [1-3].

В настоящее время для покрытия фасадных элементов из пенополистирола используются привозные мастики, состоящие из акрилового сополимера, различных минеральных наполнителей и модифицирующих добавок [4,5]. Сложность состава композиционной полимерной мастики усложняют технология их получения и приводит к удорожанию себестоимости фасадных элементов.

В связи с этим разработка эффективного состава и технологии получения композиционной полимерной мастики для покрытия фасадных элементов пенополистирола с рациональным использованием местных сырьевых ресурсов является весьма актуальной задачей и имеет важное прикладное значение.

Пенополистирол является одним из наиболее широко применяемых на практике плавких пенопластов. Одним из основных недостатков пенополистирола является легкая воспламеняемость и горючесть. Снижение пожарной опасности полимерных строительных материалов (ПСМ), с учетом многостадийного характера их диффузного горения можно добиться, активно влияя физическими и химическими средствами на каждую стадию волны горения [6].

Способ снижения горючести для пенополистирольных материалов зависит от их назначения. Одним из перспективным методом считают химическую модификацию стирола галоид- и фосфорсодержащими мономерами (например, это может быть винилхлорид, винилбромид, хлорирование полимера). Но такой путь может привести к ухудшению эксплуатационных свойств материала. Другой метод снижения горючести состоит в применении реакционноспособных антипиренов, таких как гексабромэтан, тетрабромпаракилол и др. При этом для повышения эффективности огнегасящего действия антипиренов дополнительно используют вещества-синергиты (например,  $Sb_2O_3$ , органические перекиси, ароматические амины и др.).

Для устранения выше указанных недостатков нами был разработан более экономичный и экологически безопасный способ огнезащиты пенополистирола. Предлагается эффективный состав обугливающих и вспучивающихся композиционных полимерных покрытий, которая достигается за счет трехмерной структуры защитной оболочки, пригодных для пенополистирольных фасадных и декоративных элементов строительного назначения. Строительные конструкции покрытой подобной структурой обладают огнестойкостью и не воспламеняется под действием открытого огня и при прохождении длительного времени ограничивается лишь локальным разрушением поверхности материалов, приводя к обугливанню в местах соприкосновения огня, сохраняя при этом основные эксплуатационные свойства. Основные технологические показатели разработанных огнестойких полимерных композиций, предназначенные для покрытия пенополистирольных декоративно-фасадных элементов приведены в таблице.

Таблица

Наименования показателей	Показатели фасадных элементов			
	для потолочных плит	для наличников	для верхней части фасадов	для нижней части фасадов
Растекаемость, см	16	14	13	12
Условная вязкость, Рн	130	135	140	155
Время схватывания, час.	8-9	8-9	8-9	8-9
Начало	1	1	1	0.5
Конец	2	2	2	2
Адгезионная прочность, кгс/см <sup>2</sup>	50-55	50-55	50-55	50-55

*\*Плотность композиции находится в пределах 1250-1350 кг/м<sup>3</sup>*

*Основные показатели композиционных полимерных покрытий*

*\*Плотность композиции находится в пределах 1250-1350 кг/м<sup>3</sup>*

Свойства композиционных полимерных покрытий во многом определяется составом и структурой связующих и минеральных наполнителей. Присутствие алюмосиликатных наполнителей с дисперсностью 40-50мкм обеспечивают защиту поверхности покрытий от распространения пламени по всей поверхности и одновременно улучшается растекаемость массы.

Изделия из пенополистирола покрытой предложенной композиционной полимерной мастикой предназначены в качестве обшивок и облицовочных деталей и других фасадных

элементов зданий и сооружений, эксплуатируемые в резко-континентальных условиях Республики. Важным свойством покрытие является её огнестойкость, а также он биологически стоек к воздействию грибка, плесени, экологически чист.

Литература:

1. <http://www.penoplast.ru/>
2. <http://www.mastera-fasada.ru/>
3. Забанных А.А. Пожарная безопасность фасадов. Вести МЧС России. [Электронный ресурс] 2011г.
4. Патент Российской Федерации. РИ №116539 Фасадная термоплитка. /Кошелев О.П. опубл. 27.05.2012
5. Патент Российской Федерации. РИ №2470042 Огнестойкий полистирол /Браувер Виллием Дидерик и др. опубл. 20.12.2012г.
6. Кодолов В. И. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов. М., «Химия», 1996. 160 с.

## **ЗАМОНАВИЙ ҚУРИЛИШ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ИШЛАТИШДАГИ ЁНГИН ХАВФСИЗЛИГИ МУАММОЛАРИ**

*ф.-м.ф.н., Ш.Атабаев, ф.-м.ф.н., Б.Вахобов, курсант Ф.Ботиров (ИИВ ЁХОТМ)*

Ҳозирги замонда ҳаётни полимер маҳсулотларисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Яшаб турган уйимизни оламизми, ёки корхона, муассасалар, мактаб, колледж, лицей, институт бинолари, автомобиль, самолёт ва ҳатто космик кемаларда ҳам асоси полимерлардан ташкил топган қурилиш маҳсулотлари ишлатилади. Полимерларнинг аксарият қисми тез алангаланади, ёнувчанлик даражаси юқори, ундан ташқари улар ёнганда кўп миқдорда захарли газлар ажралиб чиқади. Шунинг учун уй-жойларни лойиҳалашда ва қуришда шундай полимер маҳсулотларидан фойдаланиш керакки, улар ўша иншоотни ва у ердаги аҳолининг хавфсизлигини таъминлаши керак. Масалан, самолёт ичида юз берадиган ёнғин жуда ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин. Худди шундай ҳолатлар аҳоли кўп тўпланадиган ёпиқ масканларда, яъни дискотекалар, кафелар, кўнгил очар жойларда юз бериши мумкин.

Полимерларнинг ёнишидаги асосий жараёнлар қуйидагилар ҳисобланади:

- тез алангаланиши;
- полимер маҳсулотини аланга таъсирдан чиқаргандан кейин ҳам ёниш жараёнининг давом қилиши;
- аланганинг полимер маҳсулоти бўйича тарқалиш тезлиги;
- полимер маҳсулотининг ёниш жараёнида ҳосил бўладиган иссиқлик миқдори;
- полимер маҳсулотининг олов таъсирига бардошлиги (оловбардошлиги);
- полимер маҳсулотининг ёниш жараёнида ҳосил бўладиган тутун миқдори;
- полимер маҳсулотининг ёниш жараёнида ҳосил бўладиган газсимон моддаларнинг захарлилиги.

Органик полимер маҳсулотларининг кўпчилиги ёнувчан ҳисобланади, лекин алангаланиш ҳарорати ва ёниш тезлиги бўйича фарқ қилишади. Полимерларнинг ёниш-ёнмаслиги ИСО (бутундунё стандарт ташкилоти) талабларига мувофиқ стандартларда текшириб кўрилади. Масалан, ёнувчанлик даражаси бўйича полимерлар уч турга бўлинади: ёнмайдиган, қийин ёнадиган ва ёнувчан. Ёнмайдиган полимер материали деб стандарт олов ёки юқори ҳарорат таъсирида алангаланмайдиган ва чўғланмайдиган материалга айтилади. Қийин ёнадиган полимер -фақат олов ёки юқори ҳарорат таъсирида алангаланади, чўғланади, олов ёки юқори ҳарорат таъсири йўқолгандан кейин эса алангаланиш ва чўғланиш тугайди. Ёнувчан полимер материаллари олов ёки юқори ҳарорат таъсири йўқолгандан кейин ҳам ёнишда ва чўғланишда давом қилишади.



Ёнмайдиган ва қийин ёнадиган полимер материаллари ишлаб чиқиш-ҳозир дунёдаги долзарб муаммолардан биридир. Бу борада АҚШнинг Массачусетс Университетида илк бор стандарт олов ёки юқори ҳарорат таъсирида ёнмайдиган полимер ишлаб чиқилди. Бу полимернинг яна бир яхши хусусияти шундаки, у жуда юқори температураларда ҳам ўзидан захарли газлар чиқармайди, чунки унинг таркибида фақат углерод, водород ва кислород бор. У бисгидроксидезоксibenзоин мономеридан асосида ишлаб чиқилган. Шунингдек, полимер материалларининг ёнувчанлик даражасини камайтириш учун уларга антипиренлар қўшилади, лекин антипиренлар таркибида бўлган хлор, бром ёки фосфор тирик организм учун зарарлидир.

Полимерларнинг ёнувчанлигини текширишнинг бир қанча услублари мавжуд, улардан бири ГОСТ 28157-89 бўйича амалга оширилади. Бу услубда 120×15×10 мм ўлчамдаги полимерга газ горелкасидаги олов таъсир қилдирилади ва қуйидаги катталиклар ҳисобга олинади: 1) полимер маҳсулотига олов таъсири олинганидан кейин унинг ёниш вақти давомийлиги, 2) аланганинг полимер маҳсулотидан тарқалиш тезлиги, 3) полимер маҳсулотидан ёнаётган томчиларнинг тушиши, 4) полимер маҳсулотидан ёниб тушаётган томчиларнинг ускуна тагидаги пахта момигини ёқиши.

Полимерларнинг ёнувчанлигини аниқлашнинг яна бир усули бу кислород индекси услубидир. Бу услубда текширилаётган материал кислород ва азот аралашмаси бўлган муҳитга жойлаштирилади. Кислород ва азот газлари меъерини алоҳида тартибга солиш мумкин. Полимер маҳсулотининг ёниш жараёнини давом қилдириб турувчи кислород миқдорининг энг кам қиймати кислород индекси (КИ) деб аталади. КИ нинг қиймати 21 дан юқори бўлса, текширилаётган полимер қийин алангаланадиган, 27 дан юқори бўлса қийин ёнадиган турларга ажратилади.

Полимер маҳсулотининг ёниш жараёнида ҳосил бўладиган тутун миқдорини бирор ҳажмнинг ёруғлик ўтказувчанлик даражаси орқали аниқланади. Бу ҳолда текширилаётган модда қиздирилади, ажралиб чиқаётган тутун ҳажми тўлдиради ва ёруғлик ўтказувчанлик даражаси қайд қилиб борилади. Ёруғлик ўтказувчанлик даражаси энг паст қийматга эга бўлган ҳолат аниқланади ва тутун ҳосил бўлиш коэффициентини аниқланади.

Полимер маҳсулотининг ёниш жараёнида ҳосил бўладиган газсимон моддаларнинг захарлилиги қуйидаги иккита усулда текширилади. Биринчи усулда тутун камерасига оқ сичқонлар киритилади, белгиланган вақтдан кейин улар олиб чиқилади ва тирик қолганларининг сонига қараб газсимон моддаларнинг захарлилик даражаси аниқланади. Иккинчи усулда тутун камерасига газсимон моддаларнинг таркиби ва миқдорини аниқлайдиган масс-спектрометр ёки ИК-Фурье спектрометри уланади. Газсимон моддаларнинг таркибидаги ҳар бир тирик организмларга захарли бўлган моддалар концентрацияси аниқланади ва умумий захарлилик ҳисобланади.

Полимер маҳсулотларидан тайёрланаётган қурилиш материаллари халқ хўжалигида тобора кўп ишлатилаётганлиги сабабли уларнинг ёнғинга бардошлиги масаласи ҳам долзарб бўлиб қолмоқда. Ёнғинга бардошлик деганда қурилиш конструкциялари ёки қисмларининг юқори ҳароратларга чидамлилиги ва юк кўтариш қобилиятини сақлаб қолишига айтилади. Полимерларнинг ёнғинга бардошлигини аниқлаш учун полимер материалининг намунаси стандарт ёнғин ҳароратида, яъни 750 °С да 20 минут давомида ушлаб турилади. Агар полимер материалининг намунаси 20 с давомида бир текис ёна бошламаса ва унинг юзасидаги ҳарорат 800 °С дан ошмаса у ҳолда полимер материали ёнмайдиган синфга киритилади. Ёнғинга бардошлик чегараси деб намунага ҳарорат таъсир қила бошлаган вақтдан бошлаб то полимер материалининг ўз хусусиятларини йўқотадиган вақтгача бўлган ораликга айтилади. Полимер маҳсулотларининг ёнғинга бардошлик кўрсаткичларини аниқлаш ва уларнинг ишлатилиш чегараларини белгилаш олдимизда турган долзарб муаммоларнинг яна биридир.

## БИНО ВА ИНШООТЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯЛАРИГА ЁНГИНДАН ХИМОЯ ҚОПЛАМАЛАРИ БИЛАН ИШЛОВ БЕРИШ ВА УЛАРНИНГ ЯРОҚЛИЛИК МУДДАТЛАРИ ТЎҒРИСИДА

*ф.-м.ф.н., Ш.Атабаев (ИИВ ЁХОТМ)*

Маълумки, жуда кўп корхоналарнинг қурилиш конструкцияларига (асосан металл ва ёғочдан қилинган) ёнгиндан ҳимоя қопламалари билан ишлов берилади. Ҳозирги вақтда бутун дунёда асоси органик полимерлардан ташкил топган ёнгиндан ҳимоя қопламалари кенг ишлатилаёпти. Одатда ёнгиндан ҳимоя қопламаларининг эффектив ҳимоя қилиш муддатлари уларнинг техник шартларида кўрсатилган бўлади ва бу муддат бир неча ўн йилларни ташкил қилади. Ишлов берилган металл ёки ёғоч конструкцияларининг ёнгин вақтида муддатидан олдин ўз юк кўтариб туриш қобилиятини йўқотиши ёки қулаб тушишини олдиндан аниқлаш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Бундан ташқари охирги вақтларда Республикаимизнинг бир қатор илмий муассасаларида ва шу қаторда Ёнгин хавфсизлиги олий техник мактабида ҳам янги таркибдаги ёнгиндан ҳимоя қопламалари яратилди. Вақт ўтиши билан бу қопламаларнинг ўз хусусиятларини йўқотишини ГОСТ 9.40191 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов стандарти бўйича текшириб кўриш мумкин. Бу стандарт бир қатор мамлакатларда амал қилади. Лекин бу стандарт Ўзбекистонда амалга киритилмаган.

ГОСТ Р 12.3.047-98 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля (Россия) стандартида ёнгиндан ҳимоя қопламасининг яроқлилик муддати конструкциянинг ремонтгача бўлган ишлатилиш муддатидан ёки 10 йилдан кам бўлмаслиги белгилаб қўйилган. Ушбу стандартларда баъзи бир ҳолатлар ҳисобга олинмаган, масалан қоплама суртилаётган асоснинг таркиби ёки қоплама билан ишлов берилган конструкциянинг қандай шароитларда ишлатилиши. Юқоридагиларни инобатга олиб асоси органик полимерлардан ташкил топган ёнгиндан ҳимоя қопламаларининг яроқлилик муддатларини аниқлаш долзарб муаммолардан бири эканлиги аён бўлади. Бу масалани ҳал қилиш учун аввало органик полимерлар асосидаги ёнгиндан ҳимоя қопламаларида уни яратилганидан тортиб, унинг қоплама тарзда ишлатилиши ва конструкцияларда то ўз хусусиятини йўқотганича бўлиб ўтадиган жараёнлар ва қонуниятлар ўрганилиши лозим. Бу борада қопламаларнинг таркиби, таркибни ҳосил қилган моддаларнинг иссиқлик таъсирида физик-кимёвий хусусиятларининг ўғариши қопламаларнинг яроқлилик муддатларига ўз таъсирини ўтказди.

Полимер моддаларнинг ёниш даражасини камайтириш услубларидан бири бу уларга антипиренлар қўшиш ҳисобланади. Натижада полимер тузилиши ўзгаради, иссиқлик таъсирида қопламада бўлаётган кимёвий жараёнлар ва қопламадаги ёнувчан моддаларнинг алангаланиши ҳамда ёниши бутунлай ўзгариб кетади. Қўшилаётган антипиренларнинг турига қараб қийин ёнадиган, қийин алангаланадиган, ўз-ўзидан ўчиб қоладиган, иссиқликка чидамли бўлган, кавариқланадиган ва бошқа турдаги қопламалар олинади. Кимёвий таркибига қараб полимерларга қўшилаётган антипиренларни қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

1. Галоген сақловчи бирикмалар (таркибида хлор ва бром бўлади). Иссиқлик таъсирида ўзидан ёнмайдиган маҳсулотлар чиқаришади. Юқори ҳароратда ўз таъсирини йўқотади.

2. Фосфор сақловчи бирикмалар (фосфор кислотаси, тузлари). Иссиқлик таъсирида қоплама сиртида полифосфор кислотасининг шишасимон пленкасини ҳосил қилади ва конструкцияга иссиқлик ва кислород ўтишига тўсқинлик қилади.

3. Азот сақловчи бирикмалар (аммоний тузлари). Иссиқлик таъсирида ўзидан ёнмайдиган газлар ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ) чиқаришади.

4. Таркибида металл бўлган анорганик моддалар (оксидлар, гидроксидлар, алюминий, кальций, магний карбонатлар ҳамда каолин, гипс). Ҳарорат 400-500 С га етганда улар карбонат ангидрид ва сув буғи ажратиб чиқишади.

Баъзи бир ёнғиндан ҳимоя қопламаларининг таркибида юқорида кўрсатилган антипиренлар маълум бир миқдорларда аралаштирилиши ҳам мумкин. Бунинг натижасида қопламаларнинг ёнғинга ҳимоя таъсири ўзгаради ва шундай хоссаларга эга қоплама олиш мумкинки, у ёнғин вақтида ўз ҳимоя қобилиятини деярли йўқотмайди.

Ёнғиндан ҳимоя қопламаларининг хусусиятларини ўзгаришига қуйидаги омиллар таъсир қилиши мумкин:

- атмосфера ҳавоси ёки хоналардаги ҳаво таркиби;
- атмосфера ҳавосининг намлиги;
- қуёш нурунинг таъсири;
- ўзгарувчан ҳарорат таъсири;
- ҳар хил суюқ ёки газсимон моддаларнинг таъсири;
- электрокимёвий, биологик, биокимёвий емирилиш ва таъсирлар. Бу таъсирлар натижасида қопламаларнинг хусусиятлари бутунлай ўзгариб кетиши мумкин.

Ёнғиндан ҳимоя қопламаларнинг яроқлилиқ муддатларини аниқлаш қуйидаги иккита услуб ёрдамида амалга оширилади:

1. ГОСТ 9.40191 талаблари бўйича тезлаштирилган климатик текширишлар.

2. Табиий шароитда вақт ўтиши билан қопламаларнинг хоссаларини ўзгаришини ўрганиб бориш.

Лаборатория шароитларида эса қопламаларнинг хоссаларини текшириб кўриш қуйидаги стандартлар бўйича амалга оширилади:

1. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на её основе. Общие требования. Методы испытаний.

2. ГОСТ Р 53295-2009. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности.

## **ПОЛУЧЕНИЕ ОГНЕСТОЙКИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ И ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

*д.т.н., Курбанбаев Ш.Э., Досчанов М.Р. (ВТШПБ МВД)*

На сегодняшний день сведения о средствах и способах огнезащиты строительных материалов на различной основе, в том числе на основе древесины и целлюлозосодержащих материалов, которые нашли свое практическое применение в мировом рынке огнезащитных материалов исчерпывающий. Тем не менее, проблема обеспечения огнестойкости для различных видов строительных материалов остается актуальной. Так как используемые, в основном, огнезащитные составы имеют ряд недостатков, одним из которых их низкая стойкость атмосферным явлениям и сравнительно малый срок эксплуатации.

Выбор антипиренов и огнезащитных составов с требуемыми свойствами, отвечающих атмосферным условиям нашего региона у нас невелик и имеют ряд недостатков, одним из которых является то, что используемые огнезащитные средства имеют сравнительно низкий срок эксплуатации и в основном не смотря на дороговизну часто на практике применяются огнезащитные средства импортного производства.

В настоящее время одним из основных направлений технического прогресса в мире является переход к безотходным и энергосберегающим технологиям, так как предъявляются ужесточающиеся требования к защите окружающей среды. В полной мере это относится и к проблеме применения строительных материалов на полимерной основе, которые в основном

являются, горючими которые при горении в основном выделяют на окружающую среду ядовитые продукты разложения полимера.

Одним из часто используемым материалом для производства различных видов строительных материалов в нашей республике является древесина и другие виды целлюлозосодержащих материалов. Поэтому проблема повышения пожарной безопасности строительных материалов на основе древесины и целлюлозосодержащих материалов является актуальным.

Одним из путей решения указанных проблем является получение инертных и огнестойких составов на основе местного минерального сырья и введением их в состав полимерного материала или обработкой ими строительных материалов джостич снижения например, коэффициента дымообразования, придание свойства трудногорючести или снижения скорости распространения пламени по поверхности этих материалов.

В Научно-исследовательском центре по проблемам пожарной безопасности Высшей технической школы пожарной безопасности проводятся исследования совместно с научно-исследовательскими институтами АН РУз по получению и изучению новых антипиреновых составов, огнестойких материалов и покрытий на основе местного минерального сырья и отходов промышленности. Одним из таких направлений в этой области является получение огнестойких составов с применением в качестве связующих, например, водорастворимых полимеров, натриевое жидкое стекло, водные растворы силикатов данные о строении и свойствах которых имеется в литературе.

Основными компонентами получаемых огнестойких материалов являются вышеприведенные связующие, инертные и минеральные добавки, азотсодержащие соединения-мочевина и антипирены, например, фосфор-и азотсодержащие соединения, а также отходы тепловых электростанций и Кунградского содового завода.

В качестве основных компонентов придающих композицию огнестойких свойств исследуется влияния и инертных наполнителей, таких как тальк, каолин, бентонит и вермикулит. При определенных соотношениях и условиях получены образцы, пресматериалов которые, затем исследовались на определения основных пожарно-технических характеристик строительных материалов.

Исследовались влияния полученных инертных огнестойких составов на горючесть образцов пресматериалов микрокристаллической целлюлозы (МКЦ представленные ИФХП АН Республики Узбекистан). Ниже в таблице приведены табличные данные экспериментального определения потери массы на установке "Трубчатая печь ИСО" по ГОСТу 12.1.044 – 89.

№	М образца до испытания, г	М образца после испытания, г	Потеря массы %	Т печи, до введения образца, °С	Время горения, сек	Т печи, при начале горения образца, °С	Т в середине образца, при начале горения, °С	Время до полного потухания, сек	Примечание
1	14,8	6,1	59	315	-	-	-	-	
2	13,1	11,0	16	320	87	380	130	30	
3	14,2	4,9	65	321	600	400	340	Не сгорел	тление
4	16,0	6,0	63	322	200	380	140	287	
5	10,7	2,6	76	317	110	390	140	280	дымится

Из табличных данных можно вывести заключение, что образцы № 2 и №3 можно отнести к группе трудногорючим.

Таким образом, полученные предварительные данные по исследованиям основных пожарно-технических характеристик образцов целлюлозосодержащих материалов

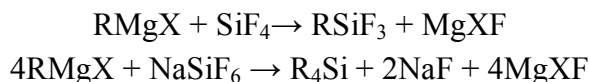
показывает эффективность и целесообразность проводимых исследований по этому направлению.

## МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДИФТОРПОЛИСИЛОКСАНОВЫХ АНТИПИРЕНОВ НА ОСНОВЕ ГЕКСАФТОРСИЛИКАТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Курбанова М.А., Исмаилов Р.И., Валеева Н.Г. (ТГТУ)*

Последние время среди кремнийорганических соединений наибольший интерес представляет группа продуктов, имеющих в своем составе два и более атома азота, фосфора, галогена и различных групп - производные аминов, эпоксидов, галогенидов, а так же др. или карбоновых групп. Данные соединения позволяют синтезировать как линейные, так и гетероциклические продукты, использование которых очень часто приводит к получению материалов с уникальным комплексом свойств [1].

В литературах отмечается [2], что применение универсального метода Гриньяна для получения кремнийорганических соединений способствовал быстрому развитию производства силиконов, в которых можно алкилировать соединений кремния: галоид-алкоксисиланы и фторосиликаты приведенной по следующим уравнениям.

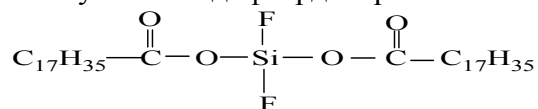


Приведенные данные, показывают возможность получения полисилоксанов на основе гексафторосиликатов взаимодействием с различными R -функциональными группами.

В работе предлагается, метод получения дифторполисилоксана на основе гексафторосиликата, которые синтезировано взаимодействием гексафторосиликата натрия с стеариновой кислотой в водно-спиртовой растворе.

Синтез проводится при температуре от 343 К до получения однородной массы. Полученный олигомерный продукт, имеет следующие характеристики: представляет собой однородный порошок белого цвета, средняя молекулярная масса 1300-1600, нелетучий, содержащий основной компонент 67,5 % от теоретического расчета.

Предполагаемая формула полученного дифтордикарбосилоксана представлено ниже:



После второй стадии реакции мономер дифтордикарбосилоксан при выше данной температуре начинается реакция полимеризации. При сравнении экспериментально определенного и теоретически рассчитанного элементного состава синтезированного дифтордикарбополисилоксана (%): С-61,04; Н -9,10%; О-23,45% Si-3,7%; F-15,89%, теоретический рассчитанного элементного состава продукта полученного взаимодействием гексафторосиликата натрия с стеариновой кислотой, также подтверждены методом анализа ИК- спектра. Полученные соединения характеризуются данными элементного анализа и ИК-спектроскопией. В полученных ИК- спектрах этих соединений имеются интенсивности полосы поглощения О-Si-O группы в области 1121,1020 и 1003 см<sup>-1</sup>, средней интенсивности поглощения Si-F группы в области 981, 922 см<sup>-1</sup>. Наличие в ИК спектрах полосы 1632,1643 и инфлексии 1672 см<sup>-1</sup> свидетельствуют группы С=О.

Из приведенной рис. определяется значения эффективной теплоты сгорания для исходного ПЭНП и ряда модифицированных полиолефинов на его основе совпадают и равны ~21 МДж/кг, что свидетельствует о твердофазном характере гашения пламени.

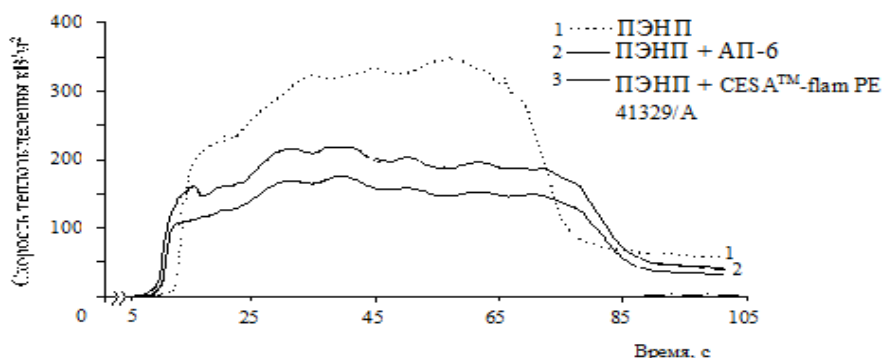


Рис. Зависимость скорости тепловыделения от времени сгорания образцов

Исследование горючести полученных полиолефинов согласно ГОСТ 21207-81 показало, что введение в ПЭНП всех разработанных антипиренирующих систем приводит к уменьшению времени остаточного горения приведены в табл., по этому параметру наиболее эффективным огнегасящим составом оказался ПЭНП+АП-6. Так, время остаточного горения полиолефина, модифицированного кремнийсодержащим антипиреном АП-6, не превысило чем существующий контрольный антипирен CESA™-flam PE 41329/A, что позволяет отнести композит на основе гексафторсиликата натрия с стеариновой кислоты с ПЭ к категории трудногорючих материалов.

Таблица

Горючесть композитов на основе ПЭ с кремнийсодержащими олигомерными антипиренами

№	Образцы	Время	Температура	Кислородный
1.	ПЭ без стабилизатора	180	343	18
2.	ПЭ +1% АП-6	76	437	29
3.	ПЭ +1% CESA™-flam	96,6	434	27,5

Как показали исследования огнестойкости полученных композитов, олигомерная композиция полиэтилена с антипиренами приводит к синергетическому эффекту. При горении образуется на поверхности защищаемого полимера коксовый слой, а аддукт мочевины с ортофосфорной кислотой - вязкий вспененный слой за счет образования фосфорной (полифосфорной) кислоты, при этом создается физический барьер, задерживающий диффузию кислорода из внешней среды к зоне горения, а также сдерживающий выход летучих продуктов деструкции наружу.

Таким образом, полученный продукт дифтордикарбополисилоксана вполне возможен соблюдение режима реакции и мольное соотношение реагентов, которые могут применяться в строительной промышленности, как галогенсодержащие антипирены [3], фотостабилизаторы, антиоксиданты в медицине и т.д. Среди огнестойких и термостойких стабилизаторов особое место занимают галогенпроизводные полимеры. В отличие от других антипиренов эти соединения являются более сильными, имеют высокую термическую устойчивость, обладают хорошими эксплуатационными свойствами и защищают полимер от термо- и фотодеструкции, что определяет их практическую ценность.

Литература:

1. Хорошавина Ю.В., Николаев Г.А., Лобков В.Д., Кормер В.А. Патент RU (11) 2101286. Метил(гексафторалкил)дихлорсиланы для получения термо- и маслбензостойких фторсодержащих силоксановых полимеров.1998.
2. Бажант В., Хваловски В., Ратоуски И. Силиконы. Кремнийорганические соединения, их получение, свойства и применение. Москва, 1960, С.58-59.
3. Kurbanova M.A., Djalilov A.T., Tillaev A.T., Ismailov I.I., Mirzaev U.M. Updating agnatic-emulsion paints fluorine contain organosilicon. //5<sup>th</sup> conference "Applied sciences and

technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific finding”. -New York, 2014. p.173-176.

4. Курбанова М.А., Тиллаев А.Т. Синтез модификаторов для создания термостойких покрытий на основе полисилоксанов. //Роль полимерных материалов в инновационном развитии промышленности. Респ.науч. и науч.-тех.конф. Ташкент, 2014. С.26-27.

## **ПОЛИМЕР ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЁНГИНГА ХАВФЛИЛИГИ**

*к. ф.н., доцент Й.М.Махсудов., магистр А.Х.Мардонов (ТКТИ)*

Ҳаммага ҳам кундалик ҳаётдан маълумки, синтетик материаллар борган сари турмушимизга ва техникага (биз бу ерда қурилиш техникасини кўзда тутяпмиз) кўплаб кириб бормоқда. Бу ҳол синтетик материаллар учун хос бўлган ажойиб хусусиятлар-енгиллик ва етарли даражада мустаҳкамлик, кимёвий турғунлик, зангламаслик, кам едирилувчанлик, исталган рангдаги материалларни тез ва осон тайёрлаш мумкинлиги ва уларнинг санитария- гигиена талабларига жавоб беришлиги билан тушунтирилади.

Ҳозирги вақтда шундай полимер қурилиш материаллари яратилганки, улар пўлатдек мустаҳкам, шишадай тиниқ, резина каби эластик, момикдек енгил, слюдадек электр токи ўтказмайдиган, платинадек кимёвий барқарор материаллардир. Уларни ёғоч каби ишлаш, металл сингари пайвандлаш, қоғоз сингари елимлаш мумкин. Бундай материалларни пресшлаш, каландрлаш, босим остида қуйиш, маълум профилли тешиқдан сиқиб чиқариш (экструзия), штамплаш ва пуфлаш орқали уларга исталган шакл бериш мумкин.

Бекорга полимер ва пластмассалар ҳақида гап борганда уларни "чексиз имкониятларга эга бўлган материаллар" ёки "тенги йўқ материаллар" деб айтилмайди. Эндиликда кимё саноати маҳсулоти бўлган синтетик материаллардан кенг қўламда ва тобора кўпроқ фойдаланмай туриб, ҳозирги замон техникасини етарли даражада ривожлантириб бўлмайди. Шунинг учун ҳам ҳозирги кунда синтетик материалларнинг бир тури бўлган - пластмассаларга катта аҳамият берилмоқда.

Лекин ҳар бир ижобий нарсанинг салбий томони бўлганидек, пластмассаларнинг ёнишга бўлган мойиллиги уларнинг муҳим камчиликларидан биридир.

Ёнғин эса қўлланилиши ва амал қилиниши лозим бўлган чора-тадбирлардан чекланиш натижасида содир бўладиган, ҳалқимизнинг ақл-идроки ва меҳнати билан бунёд этилган моддий ва маънавий бойликларни қисқа вақт ичида еру-кўкка совурадиган бахтсиз ходисадир.

Синтетик полимер ва пластмассалар асосида олинган қурилиш материаллари ишлатилган жойларда чиққан ёнғинлар, уларнинг фожиали оқибати тўғрисида чет эл ва ватанимиз ҳаётидан кўплаб мисоллар келтириш мумкин.

Мамлакатимизда ва жаҳон миқёсида кимё саноатининг айниқса пластмассалар ишлаб чиқаришни кенг тараққий эттиришга катта эътибор бериб келмоқда. Чунки пластмассалар ўзининг физик механикавий, кимёвий ва бир қатор бошқа хоссаларига кўра саноатнинг турли тармоқларида, шу жумладан қурилиш материаллари саноатида кенг қўлланилмоқда.

Давлат ҳужжатларида айтиб ўтилганидек, металл, ёғоч ва бошқа материаллар тежамли, қулай ва енгил синтетик материаллар билан тобора кўпроқ алмаштириб борилади.

Бунинг натижасида ҳалқ хўжалиги ҳар йили кўплаб аввалдан ишлатиб келинаётган табиий қурилиш материалларини (ёғоч, тунука, ғишт ва тош, металл, натурал алиф ва б.) тежаб қолиш имкониятига эга бўлади.

Масалан ҳалқ хўжалигида конструкцион материал сифатида ишлатиладиган ҳар бир тонна пластмасса туфайли ўрта ҳисоб билан 5,2-5,6 тонна пўлат ва чўян, 2,-2,7 т. алюминий, 5,2-5,7 т. оғир рангдор металллар, 3,1-4,7 т. ёғоч-тахта материаллар ҳамда 1,8-2,9 т. шиша материал тежаб қолинади.

Пластмассалар курилишда девор ва пол (ёғоч-қириндили, ёғоч-толали плита ва плиткалар, шиапластиклар, қоғоз-қатламли пластиклар, линолеум ва б.), иссиқлик ва товуш ўтказмайдиган материал (ҳар хил кўпик ва ғовак пластлар), узунасига ўлчанадиган буюмлар (трубалар, плинтуслар, тутқичлар, қистирмалар), томларга ёпиладиган, намлик ўтказмайдиган ва герматик материаллар, ҳамда санитария-гигиена буюмлари сифатида ишлатилмоқда. Масалан, курилиш экономикаси илмий-текшириш институти (НИИЭС) маълумотларига кўра курилишнинг у ёки бу жойида ишлатиладиган полимер материаллар миқдорини куйидагиларда кўриш мумкин (фоиз ҳисобида): пол материали - 16,5; юзаларни пардозлаш - 23,8; конструкцияларни иссиқликдан изоляция қилиш - 13,5; панел чокларни (тирқиш) беркитиш - 1,6; конструкция деталлари, узунасига ўлчанадиган буюмлар, елим, мастика ва бошқалар - 15,5; нам ўтказмайдиган ва том ёпмаси материаллари - 9,3; трубалар - 18,2; санитария-техника буюмлари-1,6.

Пластмассалар ва синтетик смолаларнинг бу қадар тез ўзига жой топиш сабабларидан бири шундаки, улар аввалдан ишлатилиб келинаётган курилиш материалларида учрамайдиган сифат ва кўрсаткичларга эгадирлар.

Аммо аксарият пластмассалар ёнғинга хавfli бўлиб, уларда температура маълум даражага етиши билан ёниб кетиш хавфи бор. Айрим пластмассалар ёнганда содир бўладиган қўшимча хавfliлик шундан иборатки, масалан, девор ва шипларни пардозлаш учун ишлатилган материаллар ёнғудек бўлса, полимер эриб, ерга ёмғир сингари оқиб туша бошлайди ва ёнишда давом этаверади. Натижада ёнғинни тез тарқалишига сабабчи бўлади. Одатда бундай кўнгилсиз ходисалар термопластик полимерлар ёнган вақтда содир бўлади.

Бундан ташқари кўпчилик пластмассалар ёниши натижасида жуда кўп куруқ тутун ва ёнғинга хавfli ҳамда захарли газлар ажралиб чиқади. Яна шу нарса маълумки, пластмассалар ёнувчанлигини камайтириш мақсадида уларга ҳар хил қўшимчалар қўшиб тайёрланган материаллардан таркибига ҳеч нарса қўшмай олинган материалларга қараганда чиқадиган тутун ва ислар миқдори кўп бўлади. Полимер курилиш материаллари (ПКМ) ёнган вақтда ажралиб чиқадиган захарли газ ва моддалар олинган полимер, тўлдиргичнинг тузилиши ва таркибига кўра ҳар хил бўлади. Масалан, карбон оксидлари, азот оксидлари, цианид, чумоли ва сирка кислоталари, сульфат ангидрид, галоидводород кислоталар, фосген, аммиак, фенол, бензол, сурьмали бирикмалар (ёнувчанликни камайтириш мақсадида таркибига сурьма бирикмалари қўшилган пластмассалар), изоцианатлар ва бошқалар.

Полимерлар асосида олинадиган пластмасса курилиш материалларининг сифатли бўлиши ва узоққа чидамлилиги, ёнишга хавфсиз бўлишлиги шу қўшиладиган моддаларнинг миқдорига ва уларни тўғри танлашга ҳамда курилиш нормалари ва қоидалари (СНүП-II А-5-70, СНүП-II М-2-72 ва б.) га амал қилишни талаб этади.

Курилишда ишлатиладиган пластмассаларнинг конструктив сифат коэффиценти ( $K_k$ ) юқори бўлади. Материалнинг конструктив сифат коэффиценти деб, унинг механикавий пишиқлигини ҳажмий оғирлигига бўлган нисбатига айтилади. Курилишда бу коэффицент миқдори юқори бўлган материалларни кенг қўламда ишлатиш бино оғирлигини камайтириш борасида олиб борилаётган ишларнинг тўғри ҳал бўлишини таъминловчи омиллардан биридир. Бу кўрсаткичларга кўра пластмассалар бошқа курилиш материалларидан устун туради. Масалан, пишиқ ғишт учун  $K_k$  миқдори 0,02, оддий маркали бетон учун 0,06, Ст3 маркали пўлат учун 0,5, дур алюминий учун 1,6, шиапластикнинг турли маркалари учун 2,5-7,6 га тенг.

Пластмассаларнинг иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти жуда кичик бўлади. Масалан, кўпгина пластмассаларнинг иссиқ ўтказувчанлик коэффиценти 0,2-0,6 ккал\м.соат.град. атрофида бўлса, ғоваксимон пластмассаларда эса у 0,26 ккал\м.соат.град. га тенг. Аксинча бу қиймат пўлат учун 50, оғир бетон учун 1,1-1,3, ёғоч учун эса 0,15 га тендир. Шунинг учун ҳам пластмассалар иссиқлик ўтказмайдиган материал сифатида кенг қўлланилади.

Энди полимер курилиш материалларининг камчиликлари ҳақида бироз тўхтаб ўтишни лозим деб топамиз. Улар куйидагилардан иборат:



1) Пластмассаларнинг кўпчилиги юқори температурага бардош бера олмайди: шунинг учун ундан тайёрланган буюмлар юқори температурада (алангаланиш температурасидан пастда юмшаб деформацияга учрайди. Лекин, кейинги йилларда асосий карбон атомлари занжирига бошқа элемент атомларини) масалан, кремний ва фтор атомини киритиш йўли билан юқори температурага чидамли полимерлар олинган. Улар 350-450°C гача ҳам ишлай олади.

2) Пластмассаларнинг юза қаттиқлиги кам. Тўлдиргичи толасимон бўлган пластмассалар учун Бринелл бўйича қаттиқлик - 25 кг\мм<sup>2</sup>, полистирол ва органик шиша учун 20, текстолит учун 35 бўлса, целлюлоза эфирлари асосида олинган пластмассалар (этрол)нинг юза қаттиқлиги бундан ҳам кичик бўлиб, у 4-5 кг\мм<sup>2</sup> ни ташкил этади. Ваҳоланки, пўлат учун бу қаттиқлик 450 кг\мм<sup>2</sup> га тенгдир.

3) Пластмассаларнинг иссиқликдан чизикли кенгайиш коэффициенти юқори. Масалан, пластмассаларда бу коэффициент 25-120·10<sup>-6</sup> бўлса пўлат учун фақат 10·10<sup>-6</sup> га тенг холос. Бу (камчилик қурилиш конструкцияларини лойиҳалашда албатта инобатга олиниши зарур).

4) Пластмассаларнинг салбий хоссаларидан яна бири уларда силжувчанлик (получесть) намоён бўлишидир. Полимерларда силжувчанлик температура ўзгариши билан жуда тез ўсиб боради.

Бу ҳолатни ҳам пластмассалардан буюмларни конструкция қилаётганда эътиборга олиш жуда зарур. Полимерлар вақт ўтиши билан юк, иссиқлик, намлик, ёруғлик ва ҳаво кислороди таъсири остида ўз хоссаларини аста-секин ўзгартириб боради; яъни у қаттиқ ва мўрт бўлиб қолади. Бундай ўзгариш жараёни “полимернинг эскириши” деб аталади. Лекин полимер таркибига махсус моддалар – стабилизаторлар қўшиш орқали пластмассаларнинг “умрини” бир мунча муддатга узайтириш мумкин.

5) Пластмассаларнинг қурилиш материали сифатидаги энг муҳим камчиликларидан яна бири уларнинг ёнишга мойиллиги ёки ўтга чидамаслигидир. Шунинг учун полимер қурилиш материалларини қурилиш конструкцияларида ва умуман қурилиш иншоотларида уларнинг ўтга бўлган муносабати ва заҳарли тутун чиқишини ҳисобга олмай ишлатиш, хавфли вазиятга ва ёнғин ҳодисаларига олиб келиши муқаррардир. Бунда кўплаб киши жароҳатланиши ва халқ хўжалиги катта иқтисодий зарар кўриши мумкин. Аммо бу камчиликлар пластмассаларнинг қурилиш материаллари сифатидаги самарадорлигини ҳеч бир камситмайди. Улар айрим технологик жараёнларда меҳнат ҳажмини кескин камайтириш имконини беради ва ҳозирги замон индустриал қурилиш ишларида муҳим роль ўйнайди.

Полимер қурилиш материаллари ёнган вақтда ажралиб чиқадиган заҳарли газ ва моддалар, карбон оксидлари, изоцианатлар, галоидводородлар ва бошқалар ёнғинни ўчиришда ўт ўчирувчиларга тўсқинлик қилибгина қолмай, балки уларни заҳарланишга, турли касалликларга учрашишига, олиб келиши мумкин.

Энди қурилишда ишлатиладиган пластмассаларнинг ёнғинга бўлган хавфлилиги, ёнувчанлиги ҳақида ҳам бироз тўхталиб ўтамыз.

*Қурилиш пластмассалари ва уларнинг ёнғинга хавфлилиги.*

Пластмассалар ва улар асосида олинадиган қурилиш материалларини ёниши катта ёки кичик ҳажмда ёнғин содир бўлишига олиб келади. Пластмассалар асосидаги буюм ва материаллардан халқ хўжалигининг турли тармоқларида, шу жумладан қурилиш соҳасида кенг фойдаланиш уларни ёнғинга бўлган мойиллигини ҳисобга олишни талаб қилади. Шунинг учун ҳам оддий ва мураккаб таркибли полимер қурилиш материалларини қўллашдан аввал уларни иссиқлик таъсиридан физик-механикавий, кимёвий ўзгаришлари, алангаланиш ва ўз-ўзидан ёниб кетиш каби хоссаларини ўрганишни тақозо этади. Келажакда ёнғин бўлмаслиги учун, қурилиш норма ва қоидаларига асосан огоҳлантирувчи тадбир-чоралар ишлаб чиқилган ва уларни амалда қўллаш зарур бўлади.

Полимер қурилиш материалларида ёниш жараёнини тўрт босқичга бўлиш мумкин. Лекин бу босқичлар орасига кескин чегара қўйиш анча мураккабдир.

Биринчи босқич. Полимер қурилиш материаллари ёниш жараёнини бу босқичида олов манъбасидан ўзига иссиқлик энергиясини аккумуляция қилади. Бунда материал

температурасининг ошиш тезлиги, иссиқлик ўтказувчанлик ва иссиқлик сиғимига боғлиқ бўлади.

Иккинчи босқич. Бу босқичда (температура 200-400<sup>°C</sup>) термик деструкция бошланади, у хар хил кимёвий боғларнинг узилиши билан боради. Деструкция тезлиги, одатда температура ва кимёвий боғни табиатига боғлиқ бўлиб, у биринчи навбатда бўш боғларни узилиши хисобига кетади.

Учинчи босқич. Ёниш жараёнини учинчи босқичи, газ ҳолатида ажралиб чиқаётган пиролиз маҳсулотларини оксидловчи модда иштирокида алангаланиши билан характерланади. Бу ҳолат СССР (Совет) фанлар академиясининг академиги Н.Н.Семенов бошчилигидаги олимлар коллективи томонидан жуда яхши ўрганиб чиқилган. Алангаланиш эса полимер қурилиш материалларининг кимёвий таркиби ва молекуляр тузилишига боғлиқ бўлади. Масалан, молекуляр тузилишида алифатик занжирли ҳамда оддий ва мураккаб эфир гуруппалари бўлган полимерлар осон алангаланади. Тармоқланган молекулали, халқасимон ва тўрсимон тузилишли ҳамда таркибида ноорганик элементлар (галогенлар, азот ва фосфор) бўлган полимерлар эса қийин алангаланадиган бўлади.

Тўртинчи босқич. Ёниш жараёнининг бу босқичи газ ҳолатдаги пиролиз маҳсулотларини ёниши билан характерланади. Бунда реакция вақтида ажралиб чиқадиган иссиқлик полимер парчаланишини янада тезлаштириб юборади. Натижада ажралиб чиқаётган газлар ёнғинни тез тарқалиб кетишига сабабчи бўлади.

Галогенли бирикмалар полимер қурилиш материалларинг баъзи хоссаларини камайтиришдан қатъий назар, уларни ўтга чидамлилигини бир мунча оширишга ёрдам беради.

Полимер қурилиш материалларини бири яхши ёнса, иккинчиси қийин ёнади ёки алангаланади. Шундай пластмассалар, материаллар борки, улар олов манбаидан олиниши билан бирга дархол ёнишдан тўхтайдди, айримлари эса ёнишни давом эттираберилади.

Полимер қурилиш материалларидан тўғри фойдаланиш ва уларни ўз жойида ишлатиш учун лойихачи ва қурувчи-бинокор инженерлар пластмассани ёнувчанлигини ва қай даражада ёнишини яхши билишлари лозим.

Энди ҳозирги замон турар-жой, жамоат ва саноат бинолари қурилишида кенг қўламда борган сари кўплаб қўлланилаётган ва амалга оширилаётган пластмасса турбаларнинг ёнғинга хавфлилиги ҳақида қисқача тўхтаб ўтаимиз.

Пластмасса трубалар (винипласт трубалардан ташқари) нинг ҳаммаси ёнишга мойил материалдир. Винипласт трубалар эса қийин ёнадиган материаллар группасига кириб, улар ёнганда ажралиб чиқадиган водород хлорид газли труба ёнишига ва алангаланишига тўсқинлик қилади. Олов манбаидан олинган винипласт трубалар дархол ўчади ва туташдан тўхтайдди. Полиэтилен трубалар ҳам олов манбаидан тезда ўт олиб кетади. Оловли эриган полиэтилен томчилари пастга оқиб туша бошлайдди ва бунда ёнадиган материаллар бўлса, уларни ҳам ёндириб, ёнғинни тарқалишига сабабчи бўлади.

Агар труба ичидан сув оқиб ўтаётган бўлса, унинг алангага яқин жойигина ёниши мумкин, холос. Бошқа жойларига эса ёнғин тарқалмайди. Пластмасса трубаларнинг ёнғинга хавфлилиги ва ёниш жараёнида ажралиб чиқадиган моддаларнинг захарли бўлишини хисобга олиб, уларни фақат ёнмайдиган конструкциялар билан беркитилган шахта ва қутилар ичидан ўтказиш тавсия этилади.

Пластмасса трубаларнинг камчилиги температура ортиб бориши билан уларда хар хил деформатик ўзгаришларнинг вужудга келади. Шунинг учун ҳам бундай трубаларни иссиқлик берувчи манбалар ва юқори температурали трубопроводлар ва аппаратлар яқинида ўрнатиш тавсия этилмайди. Акс ҳолда пластмасса трубалар юмшаш температурасигача исиши ва бутун системани ишдан чиқариши мумкин.

ПВХ ва тальк, каолин (тўлдиргичлар) асосида тайёрланадиган хар хил узунасига ўлчанадиган буюмлар - плитуслар, тутқичлар, зина, зинапоаялар учун уст қўймалар, чорчўп (наличник) ва бошқаларга келганимизда улар қийин ёнадиган материаллар группасига

киради. Иссиқлик бериш қобилияти 3200-3500 ккал/кг атрофида бўлади. Чиққан ёнғин сув ва кимёвий кўпик ёрдамида ўчирилади.

Ўт олишни секинлатувчи қўшимчалар киритиш ҳақида полимерларни ўтга чидамлилиқ хоссасини ошириш учун уларнинг таркибига минерал ва органик моддалар киритиш прогрессив усуллардан биридир. Полимер материаллар фақат ўтга чидамли бўлибгина қолмай, шу билан бирга уларнинг механик хоссалари ҳам яхшиланади. Қўшиладиган минерал моддаларга бўр, кремнезем, бура  $\text{Na}_3\text{V}_4\text{O}_7$  глинозем, магний ва сурьма оксидлари, аммоний хлорид, алюминий (III)-оксид, аммоний гипофосфат, натрий ва калий силикатлар, рух ва кальций, аммоний гидроксид, асбест уни, литопон, каолин, тальк, рух оксиди ва кальций сульфат каби моддаларни кўрсатиш мумкин.

Органик моддалардан эса таркибига галогенлар ( $\text{I}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ) ва фосфор бўлган кўпгина органик моддалар полимерлари ўтга чидамлилигини оширишда азалдан кўплаб ишлатилмоқда. Уларга мисол қилиб қуйидагиларни кўрсатиш мумкин: хлорланган парафин (60-80 фоиз) ёки унинг сурьма (III)-оксиди билан аралашмаси, трикрезилфосфат, трихлорэтилфосфат, тетрабромбензол, пентабромтолуол, трибромфенол, гексахлорциклогексан ва бошқалар.

Аммо булар ичида энг кўп ишлатиладигани ва яхши ўрганилгани хлорланган парафиндир. Бунда материалнинг ўтга чидамли бўлишига сабаб шуки, юқори температурада органик моддалар қўшилган полиолефинлардан ажралиб чиқаётган хлор ёниш жараёнига тўсқинлик қилиб туради.

Юқорида баён этилганлардан шундай хулосага келиш мумкинки ПҚМ нинг ўтга чидамлилигини ошириш муҳим актуал масаладир. Бу материалларнинг физик-механикавий, эстетик кўрсаткичларини ошириш билан бирга уларга қийин ёнувчанлик ёки бўлмаса қийин алангаланадиган хусусиятларини бериш ва уларни ишлатиш соҳасини янада кенгроқ бўлишини таъминлайди. Бунда полимерлар таркибига антипиренлар, фосфор, галоид таркибли моддалар қўшиш билан материал таннархи бироз ошиши мумкин. Лекин пировард натижада бино ва иншоотлардан фойдаланиш даврида чиқиши мумкин бўлган кичик ёнғинлар материалларни ўзи томонидан бир жойдан нарига ўтказмаслиги туфайли сарф бўлган харажатлар ўз ўрнини қоплайди.

## **АҲОЛИ ВА ХУДУДЛАРНИ ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРДАН МУҲОФАЗА ҚИЛИШНИНГ МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНИК ТАДБИРЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ**

*п.ф.н., С.И.Хусанова, Н.Ю.Саидханова (ФВВ ФМИ)*

Маълумки, Республикаимизнинг катта қисми сейсмик фаол ҳудудда жойлашиб, ўзига хос геологик, гидрогеологик ва иқлим хусусиятларига эга. Шу омилларнинг ўзигина бинокорликда лойиҳаларнинг мукамаллигини, қурилишнинг ишончли ва сифатли бажарилишини, аҳолининг хавфсизлигини ҳамда иқтисодиёт объектларининг барқарорлигини таъминлаш мақсадида эксплуатациядаги бино ва иншоотларни техник ҳолатини меъёрий даражада сақлашдек муҳим масалаларни кўяди.

Муҳандислик муҳофазаси-фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва уларнинг оқибатларини тугатиш, аҳолини ва ҳудудларни муҳофаза қилишга, мамлакат иқтисодиётига етадиган зарарни камайтиришга қаратилган муҳандислик техник чора тадбирларининг мажмуасидир.

Давлатимиз биринчи Президенти Ислом Абдуғаниевич Каримов ўзининг "Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари" китобининг "экологик муаммолар" қисмида жумладан шундай деган: - "шаҳарсозлик ва туманларни режалаштиришнинг илмий асосланган, ҳозирги замон урбанизациясининг барча салбий оқибатларини бартараф этадиган тизимини жорий этиш йўли билан шаҳарларда ва бошқа аҳоли пунктларида аҳолининг яшаши учун қулай шароит яратиш зарур".

Бугунги кунда иккита масалага, биринчидан шаҳардами, қишлоқдами, саноат биносими ёки тураржой биносими қурилаётган бино ва иншоотларимизни уларнинг катта кичиклиги ёки аҳамиятидан қатъий назар назорат остида бўлишига эришиш, иккинчи масала эса, мавжуд қурилиш фондимизни хавфсиз сақлаш мақсадида уларни техник ҳолатини баҳолаб туриш зарур.

Ўзбекистон Республикаси фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари, қурилиш меъёрий қоидаларида баён этилган талаблар иқтисодиёт объектлари, аҳоли яшаш жойларида, муҳандислик тизимлари ва ҳ.к. режалаштирилиши ва жойлаштирилишида бажарилиши лозимлиги, натижада фалокат, ҳалокат ва табиий талофатлар содир этган фавқулодда вазиятдан иқтисодиёт объектлари, аҳоли яшаш жойларида, муҳандислик тизимлари муҳофаза қилинишини, шунингдек уларнинг фавқулодда вазиятларда барқарор ишлашини таъминланиши демакдир.

Фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари меъёрларининг вазифалари ва талаблари Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлигининг вазифаларига, хусусан мамлакат аҳолиси, ҳудуди, республика миллий бойлиги бўлган объектларни муҳофаза қилиш, шунингдек фавқулодда вазиятларни олдини олиш ва уларнинг оқибатларини тугатиш соҳасидаги тадбирларни Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ишлаб чиқишни ташкил этиш ва амалга оширишдаги вазифаларига батамом мос келади.

Фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари меъёрларининг ҳамма талаблари қуйидагиларга қаратилган:

1. Аҳолини муҳофаза қилиш.
2. ФВ келтирадиган зарарни камайтириш.
3. Иқтисодиёт объектлари, бирлашмалар, иқтисодиёт тармоқлари ишлаши барқарорлигини ошириш.
4. Табиий офат ҳудудларида қутқариш ишлари ўтказиш учун керакли шароит яратиш.

Ушбу меъёрларнинг хусусан қуйидаги талаблари Ўзбекистон ҳудудида фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирларини лойиҳалаш ва ўтказишда бажарилиши керак:

1. Иморат ва иншоотларни лойиҳалашда ҚМҚ 2. 01.03.-96 -"Зилзилавий ҳудудларда иморат ва иншоотларнинг қурилиши" ҳамда ҚМҚ 2.01.09.-97-"Ўта чўқувчан грунтларда ва ер ости ишловдаги ҳудудларда бино ва иншоотлар" талабларига риоя қилиниши керак.

2. Фуқаро муҳофазаси муҳандистик-техник тадбирларининг ҳажми ва мазмуни фуқаро муҳофазасидаги шаҳарларнинг гуруҳларига ва иқтисодиёт объектларининг тоифаларига қараб, ишлаб чиқаришдаги эҳтимоли бор йирик авариялар, ҳалокатлар ҳамда табиий офатлар кўламини ҳисобга олиб белгиланади.

3. Фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари олдиндан ишлаб чиқилиши ва ўтказилиши керак. Таснифи жиҳатдан олдиндан амалга ошириш иложи бўлмаган тадбирлар махсус вақтда мумкин қадар қисқа муддатда ўтказилиши керак.

Иқтисодиёт тез ривож топишида республика ҳудудида саноат ишлаб чиқариш объектларини жойлаштирилишининг аҳамияти катта бўлиб, бу фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилишни ташкил этишда яхши таъсир кўрсатади. Иқтисодиёт объектларини бўлиб-бўлиб жойлаштириш ишлаб чиқариш сийрак жойларда ишлаб чиқаришни ривожлантириш ҳамда саноат зичлиги юқори жойларда янги иқтисодиёт объектлари қурилишини чеклаш йўли билан амалга оширилиши мумкин.

Шаҳарларни фуқаро муҳофазаси талабларини ҳисобга олиб режалаштириш вайронликлар эҳтимолини, натижада одамлар талофатини камайтиришга ёрдам беради. Меъёрларда баён этилган фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари янги туманлар қуришда, эскиларини қайта таъмирлашда ҳисобга олиниши керак.

Фуқаро муҳофазасида муҳандислик-техник тадбирлари асосан қуйидаги ҳолларда ҳисобга олинади;

а) Ўзбекистон Республикаси иқтисодий районларида ишлаб чиқарувчи кучларни ривожлантириш ва жойлаштириш ҳамда тарқатиб қўйиш чизмасини тузаётганда;

б) саноат тармоқларини ривожлантириш ва жойлаштириш чизмасини тузаётганда;

- в) туман режалаштирилиши чизмасини ва лойихасини тузаётганда;
- г) шаҳарлар ва кишлоқларни режалаш ва қуриш лойиҳаларини ишлаб чиқаётганда;
- д) шаҳарлар (туманлар)даги саноат зоналарини режалаштириш лойиҳаларини ишлаб чиқаётганда;
- е) корхоналарда муҳофаза иншоотлари бўладиган иморат ва иншоотларни лойиҳалашда.

Ишлаб чиқилган тадбирларнинг ҳажми ва ўтказиш муддатлари Ўзбекистон Республикаси иқтисодий ва ижтимоий ривожланиши режасида белгилаб қўйилади.

Шаҳар ва кишлоқларда, шунингдек ишлаб турган, қуриб битказилган ва қайта таъмирланмайдиган корхоналарда фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари ўша шаҳар ва кишлоқларни режалаштириш ва қуришнинг, корхона, иморат ва иншоотларининг лойиҳалари (ишчи лойиҳалари) учун маҳаллий ҳокимликларнинг Фуқаро муҳофазаси бошқармалари билан албатта келишилган ҳолда, Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси томонидан тасдиқлаган Фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирларининг алоҳида ишлаб чиқиладиган бўлимларига асосан бажарилиши керак.

Фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари назарда тутилмай тасдиқланган лойиҳа-смета ҳужжатлари асосида қурилаётган корхоналар учун шу корхоналарнинг Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси белгилаб қўйган тартибда тасдиқланадиган сметаси бор лойиҳаларида (ишчи лойиҳаларида) алоҳида бўлими ишлаб чиқилиши керак.

Иқтисодиёт тармоқлари ва объектларида фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирларини лойиҳалаш ҚМҚ талабларига ҳамда вазирликлар, идоралар, Давлат қўмиталари Ўздавархитектқурилиш, Иқтисодиёт вазирлиги ва Давлат статистика қўмитаси ва Фавқулодда вазиятлар вазирлиги билан келишилиб ишлаб чиқадиган ва тасдиқлайдиган меъёрий ҳужжатлар талабларига мувофиқ амалга оширилади.

Хусусан, ёнғинларни олдини олиш мақсадида қуйидаги муҳандислик-техник тадбирлари амалга оширилади:

Заҳира чиқиш йўллари шай ҳолда сақлаш, сув ҳавзаларини тайёрлаш, қаватларга сув кранларини ўрнатиш, объект ҳудудида сув гидрантларини ўрнатиш, ёнғин хавфи мавжуд асбоблар яқинига автоматик ўт ўчириш тизимларини ўрнатиш, цистерналарни устига ўт ўчириш (кўпик пурковчи), совутиш ускуналарини ўрнатиш, эвакуация чизмасини ишлаб чиқиш, локал хабарлаш тизимини жорий этиш.

Тажрибада кўрсатишича, Фуқаро муҳофазаси муҳандислик-техник тадбирлари қурилиш лойиҳаланаётганда назарда тутилса ва жорий этилса, шундагина улар самарали ва иқтисодий мақбул бўлади. Чунки шунда моддий ресурслардан, молия харажатларидан самарали фойдаланишга, шунингдек ўтказиладиган фуқаро муҳофазаси тадбирларининг иқтисодиёт объектлари вазифалари билан узвий боғланиб боришига эришилади.

## **ЮҚОРИ САМАРАДОРЛИКГА ЭГА БЎЛГАН КЎПИК ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ МОДДАЛАРНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ ВА УЛАРНИНГ РАҚОБАТБАРДОШЛИГИНИ АНИҚЛАШ**

*к.ф.д., профессор А.Т.Джалилов, Ф.Н.Нуркулов (ТКТТИ),  
т.ф.н., доцент И.И.Сиддиқов, С.Қ.Жумаев, курсант Ж.И.Иминжонов (ИИБ ЁХОТМ)*

Дунё бўйича йилига 8 млн атрофида ёнғинлар содир бўлиб, бу ёнғинлар натижасида 90 мингга яқин инсонлар ҳалок бўлмоқда. Ҳалок бўлаётган инсонларнинг 90% турар-жой ва жамоат бинолари ҳамда ишлаб чиқариш корхоналарида содир бўлган ёнғинларга тўғри келмоқда [1].

Ёнғинлар натижасида 20% дан ортиқ бино ва иншоотлар фойдаланиб бўлмас ҳолатга келади. Албатта, бино ва иншоотларда содир бўлган ёнғинларни ўз вақтида бартараф қилиш мақсадида бир қанча кимёвий воситалар ишлаб чиқарилмоқда. Уларнинг ичида кўпик (сирт-

актив модда) ҳосил қилувчи бирикмаларнинг ёнғинга қарши самарадорлиги юқори ҳисобланади.

Ёнғинларни ўз вақтида бартараф қилиш мақсадида ишлатиладиган кимёвий воситаларни ишлаб чиқариш дунё миқёсида 2016 йил давомида 5,4% га ошди. 2017 йилда эса 6,8% га ошиши соҳа мутахассислари томонидан таҳлил қилинмоқда [2].

Сўнгги йилларида республикамызда мавжуд бино ва иншоотларда қўлланилиши учун турли таркибли оловбардош қурилиш материаллари олиш ва тайёрлашда ҳамда полифункционал таъсирга эга органик модификаторлар қўллаш бўйича кенг қамровли ишлар амалга оширилмоқда. Жумладан, муаллифларнинг саъй-ҳаракати билан турли объектларда ёнғинларни ўчиришда қўлланиладиган сифатли кўпик ҳосил қилувчи бирикмаларни тайёрлаш ва ишлаб чиқариш борасида муайян натижаларга эришилди.

Маълумки, кўпиклар-ёнғинни ривожланишини фаол пасайтирувчи юқори самарадорликга эга бўлган кимёвий восита ҳисобланади. Ёнғиндан химояловчи кўпикларнинг асосий хоссалари уларнинг дисперслиги ва барқарорлиги ҳисобланади.

Стандарт ҳолдаги сирт-актив моддалардан асосан ёнғинларни ўчириш учун мўлжалланган кўпиклар олишда фойдаланилади. Уларнинг сувли эритмасида асосан 25-30% сирт фаол моддалар, шу билан бирга айрим хусусиятга эга бўлган қўшимчалар мавжуд бўлади. Кўпик ҳосил қилувчи моддаларни олиш ва тадбиқ қилиш маҳаллий шароитда ўта муҳим амалий муаммолардан бири ҳисобланади [3].

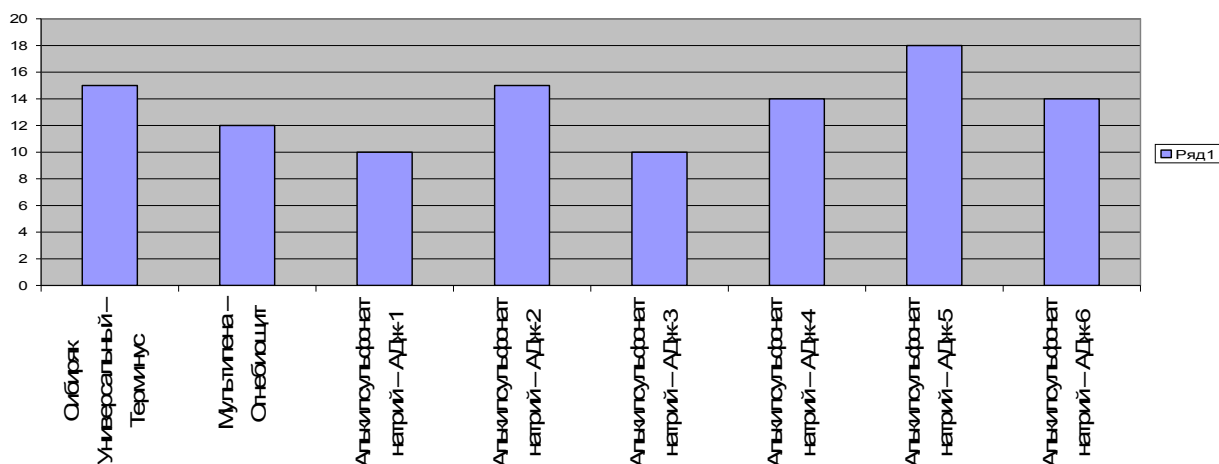
Кўпик ҳосил қилувчи моддаларнинг кўриниши ва техник хоссалари, ёнғинларни тезда ўчиришда катта аҳамият касб этиб, улар стандарт ва ГОСТ талабларга мос бўлиши шарт, албатта.

1-жадвал

Модификацияланган ёнғиндан химояловчи кўпикларнинг барқарорлигини аниқлаш

Таркиби	Кўпикларни барқарорлиги, мин
Сибиряк Универсальный – Терминус	15
Мультипена – Огнебиощит	12
Алькилсульфонат натрий – АДж-1	10
Алькилсульфонат натрий – АДж-2	15
Алькилсульфонат натрий – АДж-3	10
Алькилсульфонат натрий – АДж-4	14
Алькилсульфонат натрий – АДж-5	18
Алькилсульфонат натрий – АДж-6	14

Модификацияланган ёнғиндан химояловчи кўпикларни барқарорлигини аниқлаш



Муаллифлар томонидан яратилган кўпик ҳосил қилувчи моддалар асосан алькилсульфонат натрий асосида олинган бўлиб, унга турли қўшимчалар қўшиш орқали самарадор хоссалар оширилди ва хориждан келтирилган шу турдаги кўпик ҳосил қилувчи

моддалар билан солиштирилди. Солиштириш натижалари куйидаги жадвал ва диаграммада кўрсатилди. Россия Федерациясида ишлаб чиқарилган кўпик ҳосил қилувчи "Сибиряк Универсальный" ва "Мультипена" моддалар ҳамда "Терминус" ва "Огнебиошит" маркали антипиренларни модификациясининг натижалари, таклиф қилинаётган алькилсульфонат натрий ва АДж-1, АДж-2, АДж-3, АДж-4, АДж-5 ва АДж-6 маркадаги олигомер антипиренларнинг модификациялари таҳлил қилинди ва солиштирилди. Модификацияланган ёнғиндан ҳимояловчи кўпикларнинг барқарорлиги куйидаги жадвалда кўрсатилди.

Лаборатория ва таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, яратилган ёнғиндан ҳимояловчи кўпик ҳосил қилувчи моддалар хориждан келтириладиган шу турдаги моддалар билан яққол рақобатбардош эканлиги аниқланди ва шу билан бирга жадвалда кўрсатилган кўпик ҳосил қилувчи моддаларнинг барқарорлиги, экологик ва иқтисодий самарадор эканлиги илмий текшириш натижалари асосида аниқланди.

Адабиётлар:

1. [www.ctif.org](http://www.ctif.org).
2. <http://www.ogneportal.ru/news/russia/7891.21.07.2016>. Джон Уилсон, спец. автор.
3. Е.В. Гайнулина. Исследование возможности повышения кратности огнетушащих пен на основе стандартных пенообразователей путем использования различных модифицирующих добавок. Пожаровзрывобезопасность 2015г ТОМ 24 №10. С-75-79.

## **МАҲАЛЛИЙ ҲОМАШЁЛАР АСОСИДА ЁНҒИНГА БАРДОШЛИ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ-ДАВР ТАЛАБИ**

*т.ф.н., доцент У.А.Ёқубов, О.А.Тўлаганов (ИИБ ЁХОТМ)*

Ҳозирги кунда жамоат, ишлаб чиқариш ва саноат корхоналари бино-иншоотларининг ички қисмларини пардозлаш ва нотекис девор юзаларини тўсиш мақсадида ёғоч материаллари, пластмасса қопламалари, пенопласт, алюмин профиллар ва шу каби ёнғин хавфига эга материаллар кенг миқёсда қўлланилмоқда. Бу материалларнинг қўлланилиши қурилишнинг қисқа муддатларда яқунланиши, бино вазнининг енгиллашиши каби ижобий масалалар билан бир қаторда, бинонинг ёнғин хавфлилигини ошириб, ёнғин содир бўлганда: аланга ва учқунлар; атроф муҳитнинг юқори ҳарорати; ёниш ва термик парчаланишнинг захарли маҳсулотлари; тутун каби хавфли омиллар атроф муҳитга, инсонлар ва моддий товар бойликларига нисбатан салбий таъсир кўрсатишига олиб келмоқда. ГОСТ 12.1.004-91 "Ёнғин хавфсизлиги. Умумий талаблар"га мувофиқ одамлар ва моддий бойликлар хавфсизлигини таъминланиш даражаси масканлар учун иқтисодий томондан самарадор бўлиши ва куйидаги вазифалардан бирини бажариши лозим:

- ёнғиннинг содир бўлишига йўл қўймаслик;
- одамларнинг ёнғин хавфсизлигини таъминлаш;
- моддий бойликларнинг ёнғин хавфсизлигини таъминлаш;
- бир вақтнинг ўзида одамларнинг ва моддий бойликларнинг ёнғин хавфсизлигини таъминлаш.

Бундан кўришиб турибдики, масканларнинг ёнғинга қарши ҳимояси ёнғинни олдини олиш ва ёнғинга қарши ҳимоя тизимлари билан, шу қаторда ташкилий-техник ва конструктив чора-тадбирлар билан таъминланади. Шундай экан, масканларда содир бўлиши мумкин бўлган ёнғин майдонининг ортиб кетишини чегаралаш ҳамда ёнғин майдонига нисбатан ёниш юзасининг бир неча баробар ортиб кетишини чеклаш мақсадида ёнғин хавфи кўрсаткичлари меъёрланган асосий қурилиш конструкциялари ва материалларни (шу қаторда пардозлаш учун ишлатиладиганларни) қўллаш талаб этилади.

Шуларни инобатга олиб, ёнғин хавфини камайтириш мақсадида тўсувчи сифатида ёнғинга бардошли гипскартондан фойдаланиш самарали ҳисобланади.

Ҳозирги кунда Республикамизда қўлланилаётган ёнғинга бардошли ораёпма (тўсувчи)ларнинг кўп қисми хориждан валюта ҳисобига олиб келинмоқда. Бу материаллардан фойдаланиш бино-иншоотларнинг тан нарҳини ошиб кетиши ва катта маблағларни талаб қилинишига олиб келади, шу сабабли ёнғинга бардошли ораёпма (тўсувчи)ларни маҳаллий ҳом ашёлар асосида ишлаб чиқариш ва уларни ҳаётга татбиқ этиш бугунги кундаги долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Гипсокартон листларининг тузилишига эътибор берадиган бўлсак, ёнмайдиган гипс ўзак ва ўзакка ёпиштирилган картон қоғозидан ташкил топган бўлиб, девор сиртини қоплаш, ораёпма, осма шифт, қурилиш конструкцияларини ёнғиндан ҳимоялаш, коммуникацион шахталарни тўсиш, безак бериш учун мўлжалланган бўлиб, турли шовқинлар ва товушларни ютиш хусусиятига эга. Таркиби ва қўллаш соҳасига боғлиқ ҳолда листлар қуйидагича бўлади:

- оддий (ГКЛ);
- намликка чидамли (ГКЛВ);
- очиқ аланга таъсирига бардошлилиги орттирилган (ГКЛО);
- намликка чидамли очиқ аланга таъсирига бардошлилиги орттирилган (ГКЛВО).

ГКЛ ва ГКЛО қуруқ ва нормал намликка эга бўлган бино ва хоналарда қўлланилади.

Оддий гипсокартон листининг ёнғинга бардошлилик даражаси нисбатан пастроқ, чунки арматура (қовурға) вазифасини бажарувчи картон қоғози юқори ҳарорат таъсирида ёнади, бу эса ўзакдаги кристалл панжаранинг бузилиши ва ҳароратнинг қурилиш конструкцияларига таъсирининг ортиб кетишига олиб келади. Картон қоғози ва гипс таркибига тегишли ўзгартиришлар киритиш, яъни оловбардош тўлдирувчи ва қўшимчаларни киритиш орқали гипсокартон листлари ва бошқа қурилиш деталларининг оловбардошлилиги оширилади.

Юқори ҳарорат таъсир этганида гипсокартон таркибидаги гипс боғловчиси дегидратацияланади, яъни таркибидаги кимёвий боғланган ва боғланмаган сувларнинг буғланиши ҳисобига ёнғиндаги ҳароратнинг қисман ютилиши ва гипсокартоннинг ички ҳажмий қизиши нисбатан секинроқ кечади ва қурилиш конструкциялари юқори ҳарорат таъсиридан узоқ муддат давомида ҳимояланади. Гипс асосида тайёрланган қурилиш деталларида ҳам худди шундай жараён кечади, ёнғинга бардошли гипсокартон таркибини тайёрлашда тўлдирувчи сифатида вермикулит, микросфералар ва қўшимча тўлдирувчилардан фойдаланилганида гипсокартоннинг ёнғинга бардошлилик хусусиятлари ошади.

Маҳаллий ҳом ашёлар ёрдамида картон қоғозининг оловбардошлилигини ошириш, вермикулит ва микросфералар асосида гипсокартон аралашмалари таркибини яратиш ва ишлаб чиқариш иқтисодий томондан самара беради ва қурилаётган бино-иншоотлар тан нарҳининг бирмунча арзонлашишига эришилади ва Республикада маҳаллийлаштириш дастурлари асосида энерготежамкор қурилиш материалларини ишлаб чиқариш имконияти юзага келади.

Шундай экан, республикамиз иқтисодиётининг юксалиши учун замонавий рақобатбардош ва юқори ҳарорат таъсирига чидамли бўлган қурилиш материаллари ва ашёларини ишлаб чиқиш бизнинг олдимизда турган асосий вазифалардан бири бўлиб ҳисобланади. Ҳозирда айнан оловбардош гипс боғловчиси асосидаги қоплама материаллари ва қурилиш ашёларининг янги таркибларини ишлаб чиқиш ва уларни амалиётда қўллаш бўйича изчил илмий изланишлар олиб борилиши йўлга қўйилган.



## ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ДЕМПФЕРНЫХ УСТРОЙСТВ (НА ОСНОВЕ ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС) ДЛЯ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ

*к.т.н. Ибрагимов Б.Т., Абсаломов Р.А., Ахмедов А.Б. (ВТШПБ МВД)*

Традиционные методы обеспечения сейсмостойкости объектов основываются на увеличении прочности несущих конструктивных элементов зданий и сооружений и способности его сопротивляться воздействию динамических нагрузок.

Как правило, за счет применения сейсмоизолирующего скользящего пояса сейсмические нагрузки на объект уменьшаются почти в два раза, но устройств подобных сейсмоизолирующих устройств составляет порядка 20-30 процентов от стоимости здания или сооружения. Разработанные швейцарскими специалистами и примененные в г. Скопле (Югославия) при строительстве школы фундамент с опорными элементами в виде качающихся стоек (кинематических опор), подвесного типа, сейсмоизолирующие свайные и на неопреновых опорах в свое время в достаточной степени снизили стоимость сейсмоизоляции. Но самое главное неопреновые опоры по данным работы (1) без металлических прослоек позволили снизить частоту вертикальных колебаний здания до 2,03 Гц горизонтальных – до 0,64 Гц .

Первоначально такие опоры нашли широкое применение при конструировании сейсмостойких опор мостов, а затем с некоторой доработкой стали применяться и для сейсмоизоляции зданий. Опоры системы САРЕС (Франция) имеют слоистую конструкцию и состоят из попеременно чередующихся стальных листов и неопрена (2). Японские исследователи использовали неопрен при добавке в демпферные устройства, примененные в поэтажном сеймопоясе, здания (3).

В последнее время неопрен в виду своей пористости достаточно широко начал применяться, в качестве водолазных костюмов, а та же в лечебных целях облегчающих костюмов. Использование неопрена в гигиенических целях привело к его удорожанию. Кроме того, он имеет малое сопротивление термовоздействию, а так же дымообразующая способность неопрена при горении в достаточной степени значительно. Поиск более надежного материала показал, что поранит пока в основном, применяется в технических целях.

Нами рассмотрена версия пригодности поранита в качестве демпферного устройства в сейсмоизолирующем фундаменте.

Таблица 1.

Сравнительные испытания неопрена и поранита

№	Испытываемый образец	кислородный индекс	Дымообразующая способность %
1	Неопрен марки elast 0003	28-31	41-45
2	Поранит (ПОН(Б))	38-40	25-28

Для модификации некоторых свойств поранита были использованы специальные добавки. Для этого были выбраны достаточно известные вещества и материалы, отличающиеся качествами как замедлители горения или вещества достаточно инертные в этом отношении

Для выбора оптимальной композиции демпферного материала в поранит добавлялись следующие замедлители горения:

1. Базальтовое волокно 5, 10, 15, 20%; 2. Фосфат кальция 5, 10, 15, 20 %; 3. Фосфогипс 5, 10, 15, 20 %; 4. Полифосфат аммония 5, 10, 15, 20 %; 5. Окись титана 5, 10, 15, 20 %.

Испытания проводились на установке "Огневая труба" в лабораторных условиях при температуре окружающей среды 27,4<sup>0</sup>С. При относительной влажности 78,5 % и

атмосферном давлении  $97,9 \times 10^3$  Па. Результаты испытания образцов полученных композиций, изложены в таб.1

Эти испытания показали, что :

- в качестве замедлителя горения фосфат кальция в данном случае не подходит. Потери массы при горении с увеличением в композиции фосфата кальция повышается;
- для достижения достаточной огнезащитности окиси титана требуется не менее 20;
- разработанные композиционные материалы на основе паронита с наполнителями содержащими: Базальтовое волокно, фосфогипс, полифосфат аммония,  $TiO_2$  определены, как материалы с пониженной горючестью и годны для дальнейшей проверки физико-механических свойств.

Испытания на дымообразующую способность проводились в лабораторных условиях при температуре окружающей среды,  $25,2^{\circ}C$  при относительной влажности 79 %. При атмосферном давлении  $97,3 \times 10^3$  Па

Образцы находились в камере испытания под действием огня по 70 мин. температура в зоне горения  $800-850^{\circ}C$ . Температура в камере измерений колебалась от 23 до  $35^{\circ}C$ . Выделившийся дым (в режиме тления ) поступал в камеру измерений, пронизанную лучом света от кварцевой лампы. Внизу камеры луч света принимался фотоэлемент ф-22<sup>1</sup>, ЭДС от образовавшегося тока подсчитывался вольтметром В7-45.  $V_n$  – объем пространства, в котором происходит горение, м<sup>3</sup>; l-длина светового луча в задымленной среде, м. Результаты изложены в таб. 3. Где; m – масса тлевшего материала, кг;  $E_0$ ,  $E_{min}$ - соответственно начальное и минимальная освещенность измеряемого участка .

Исследования по определению дымообразующей способности показали, что:

- полифосфат аммония, использованный в качестве замедлителя горения, приводит к увеличению дымообразующей способности материала по сравнению с исходным поранитом;
- использование базальтового волокна, фосфогипса и оксид титана как наполнители не приводит к увеличению дымообразующей способности полученной композиции паронита;

Наблюдения за временными характеристиками дымообразования показывали, что исходный материал начинает активно дымить после 30 мин. При этом к 70 минуте плотность дыма составляет 58,6 % или  $3,987 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$ . (средняя дымообразующая способность). Армирование композиции базальтовым волокном приводит к тому, что образец начинает выделять возможный дым после 35 минут. При этом плотность дыма составляет максимум 22-23 % газо-воздушной смеси в испытательной камере или  $8,514 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$ .

Проведенные сравнительные испытания паронита и неопрена выведены в таблицу 2

Таблица.2

#### Сравнительные испытания неопрена и паронита

№	Испытываемый образец	кислородный индекс	Дымообразующая способность %
1	Неопрен марки elast 0003	28-31	31-35
2	Паронит (ПОН(Б))	38-40	25-28
3	Паронит (ПОН(Б)Б) армированное базальтовым волокном	41-47	18-22

Таким образом, предлагаемая композиция на основе паронита защищенная армированием из базальтового волокна допустимо использовать в качестве демпферного устройства, что увеличит их прочность на 7-16 %, увеличена сопротивление к горению на 51 % (по кислородному индексу), уменьшена дымообразующая способность на 48 %.

Выводы по результатам испытаний наиболее подходящий замедлитель горения производящий дополнительное армирование базальтовое волокно.

<sup>1</sup> Сурмяно-калиево-натриево-цезиевый фотокатод

#### Литература:

1. Сергеев И.С. Демпфирование механических колебаний. (переработанное) - М.: Гос. изд-во физ-мат.литературы. 2005. – 408 с.
2. Dtlfosse C C Protection contre les stismes La sisteme CAPEC //Constraction 1979 16 p. 16-22
3. Экспериментальное исследование здания на сейсмоизолирующих опорах при действии динамических нагрузок (Япония) Экспресс инф./ ВНИИС. Сер.14. –2004. –Вып.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО СТЕКЛА ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОГНЕУСТОЙЧИВОСТИ МАТЕРИАЛОВ**

*к.т.н., доцент Екубов У.А., Муталов О.А. (ВТШПБ МВД),  
д.т.н. Талипов Н.Х. (ГУП "Фан ва тараккиёт")*

На сегодняшний день в промышленности выпускаются "стекло натриевое жидкое", "стекло калиевое жидкое", а также смешанные калиево-натриевые и натриево-калиевые жидкие стекла.

Жидкое натриевое стекло — это водный раствор силиката натрия, воздушное вяжущее, изготавливаемое путем обжига смеси, состоящей из кварцевого песка и соды. Полученное стекло после дробления растворяют в воде. Натриевое жидкое стекло применяется при производстве бетонов со специальными свойствами (кислотоупорных, жаростойких), огнезащитных красок и других материалов[1].

Жидкое стекло входит в состав смеси, которая покрывает сварочные электроды. Краски на его основе обладают повышенной огнеупорностью и влагостойкостью. Тяжелая металлургическая промышленность использует составы с ингредиентами силикатов для создания огнеупорных тиглей для высокотемпературной обработки металлов. Основная его "обязанность" — защита обрабатываемой поверхности (от возгорания, влаги, биологической агрессии) и придание ей дополнительной прочности.

У жидкого стекла на калиевой основе имеется собственная область строительного применения, отличная от натриевого раствора. С помощью калиевого жидкого стекла, например, готовят специальные защитные краски. А вот продукт на основе натрия отлично взаимодействует с различными клеящими составами, прекрасно сочетается с минеральными составляющими[2]. А значит, именно натриевое жидкое стекло используется для гидроизоляции, при упрочении фундаментов, работах с бетоном, цементом, а также при создании особых антисептических и огнестойких строительных смесей.

Силикатный клей на основе натрия увеличивает скорость отверждения цемента, поскольку между ним и гидроалюминатом кальция (одним из элементов цементного клинкера) происходит реакция, образующая кальция гидросиликат и натрия алюминат. А последний как раз и является стимулятором отверждения.

Такое свойство, как низкая теплопроводность силикатного клея, широко используется при создании материалов для теплоизоляции в промышленных условиях. Конструкции с их применением выдерживают большое число циклов оттайки-замораживания и температуру до +1200°С.

Использование местных сырьевых ресурсов, отходов производства и наполнителей различной природы для создания и модификации огнезащитных покрытий, на основе жидкого стекла, несомненно, является актуальной проблемой.

#### Литература:

1. Тайра С., Отани Р. Теория высокотемпературной прочности материалов. – М.: Металлургия, 1986. – 280 с.
2. Яковлев А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО И СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

*к.т.н., Юлдашев О. (Республиканский научный центр занятости и охрана труда),  
Хожиев А., Хайдаров Т. (ТИИМ), Зулунова Д. (СамГУ)*

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - это состояние или обстановка на определенной территории, сложившиеся в результате аварии, катастрофы, опасного явления, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или уже повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери, нарушение условий нормальной жизнедеятельности человека.

Характерными для любого рода ЧС являются чрезмерно высокие уровни негативных воздействий на человека и среду его обитания, которые сразу переводят его жизнедеятельность из комфортных или допустимых условий в экстремальные или сверхэкстремальные условия с одновременным многократным повышением уровня риска и действующих опасностей.

При этом меняются и приоритеты жизнедеятельности человека, когда вместо обеспечения комфорта или высокой эффективности труда возникают задачи: сохранения жизни и здоровья людей, снижения материального ущерба от действия негативных факторов, скорейшей ликвидации последствий ЧС и восстановления нормальной жизнедеятельности на пострадавшей территории.

Существующие способы классификации ЧС основаны на следующих основных критериях: природа (сфера) возникновения ЧС, масштабы последствий ЧС, источник ЧС и его ведомственная принадлежность, скорость развития ЧС.

По природе (сфере) возникновения все ЧС условно можно разделить на следующие большие группы:

- техногенные ЧС, возникшие на технических объектах или связанные с технологическими процессами (выбросы радиоактивных веществ, аварии на химически опасных объектах, пожары и взрывы, разрушение строительных конструкций, транспортные катастрофы и т.д.), в том числе:

- антропогенные ЧС вызванные негативным влиянием человека на техносферу (ошибочные или несвоевременные действия операторов, диспетчеров, пилотов, водителей и т.д.);

- природные ЧС, связанные с воздействиями стихийных явлений физической природы (наводнений, землетрясений, ураганов, цунами, селен, оползней и т.д.) на человека и его среду обитания, а также:

- биологические ЧС, вызванные массовым распространением инфекционных или паразитарных заболеваний среди населения (эпидемии), животных (эпизоотии) или растений (эпифитотии);

- экологические ЧС, вызванные негативным влиянием человека на окружающую природную среду (проливы нефти, засорение и поджоги лесных массивов, загрязнение атмосферы и водного пространства, разрушение озонового слоя, замусоривание околоземного космического пространства и т.д.);

- социальные ЧС, обусловленные с масштабными событиями в обществе и государстве (войны, вооруженные конфликты, столкновения на межнациональной и межрелигиозной основе, террористические акты, захваты заложников, погромы и т.д.);

- комбинированные ЧС, имеющие сочетанный, инициированный характер различных видов вышеназванных групп ЧС (рис...1)

По скорости развития ЧС в зависимости от времени их развития различают: взрывные, внезапные, скоротечные, плавные.

По структуре техногенных ЧС весь период их формирования, развития и завершения условно можно разделить на пять основных стадий (фаз):

- первая стадия - фаза накопления отклонений критически важных параметров в течение длительного времени, способных привести к формированию ЧС, когда ЧС еще можно легко предотвратить;



Рис 1. Основные группы, виды и взаимовлияние природных чрезвычайных ситуаций (ЧС).

- вторая стадия - фаза инициирующего события, непосредственно предшествующего ЧС и дающего толчок к ее началу, когда в течение сравнительно короткого промежутка времени еще можно воспрепятствовать негативному развитию событий или существенно уменьшить возможный масштаб ущерба от их реализации;

- третья стадия - фаза активного развития, осуществления самой ЧС, связанная с воздействием на людей в течение очень короткого периода времени негативных факторов техносферы большой интенсивности, что и становится причиной разрушительных последствий и человеческих жертв;

- четвертая стадия - фаза действия остаточных и дополнительных (вторичных) поражающих факторов ЧС, завершающих процесс ее развития, возможна в течение сравнительно протяженного периода времени и при экспоненциально убывающей интенсивности негативных воздействий;

- пятая стадия - фаза активной ликвидации последствий ЧС, связанная с оказанием помощи пострадавшим людям и их эвакуацией, локализацией источника негативных воздействий и скорейшим снижению действия поражающих факторов до минимального уровня, восстановлением разрушенных коммуникаций и элементов инфраструктуры на всей территории распространения ЧС.

В зависимости от степени ущерба, причиненного возникновением ЧС, пятая стадия ее развития по времени может варьировать в весьма широких пределах, возможно даже совпадая частично с предшествующей четвертой стадией. Таким образом, очевидно, что максимальные усилия для предотвращения ЧС необходимо прикладывать еще на первой и второй стадиях, по сути, до ее возникновения.

Приведенная последовательность стадий (фаз) развития ЧС техногенной сферы характерна также для подавляющего большинства катастроф других видов (природных, экологических, социальных и т.д.). При этом невозможность предотвращения стихийных бедствий (землетрясений, наводнений, ураганов, цунами, извержений вулканов) на первых стадиях их развития должна восполняться предвидением надвигающейся природной катастрофы на основе оперативного анализа ее косвенных признаков, скорейшим оповещением населения о грозящей опасности и его эвакуацией в случае необходимости, подготовкой инфраструктуры среды обитания людей для снижению возможного ущерба при возникновении ЧС.

#### Литература:

1. Закон Республики Узбекистан "О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера", 20.08.1999.
2. Юлдашев.О., Хасанова.О, Джалолов.О и др "Аварийно-спасательные работы". Учеб.пособие Т.,2008.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРО И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ ВММ ВИСКОЗНОГО ВОЛОКНА

*к.т.н., Юлдашев О. (Республиканский научный центр занятости и охрана труда),  
Хожиев А. (ТИИМ), Зулунова Д. (СамГУ)*

Пыль ВММ вискозного волокна определенного фракционного состава взрывоопасна.

Для оценки ее взрывоопасности был определен фракционный состав и для некоторых фракции пыли установлен нижний предел распространения пламени. Фракционный состав пыли определяли ситовым анализом, а нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПРП) по ГОСТ 12.1.044-84 "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения".

Сущность метода заключается в создании в объеме реакционного сосуда взвеси известной концентрации, зажигания ее и оценки результатов зажигания. Изменяя концентрацию частиц твердой фазы взвеси вискозного волокна, находили значения, при котором происходит распространение пламени по взвеси.

Если при испытании происходило "воспламенение", то для следующего опыта навеску уменьшали, если "отказ", то увеличивали на 10% с целью получения истинных значений НКПРП при минимальной концентрации взвеси в зоне неустойчивого воспламенения, осуществили несколько опытов и брали средние значения.

Содержание фракции взрывоопасной пыли размером частиц менее 0,4 мм не превышает 6,1%.

Зависимость НКПРП от фракционного состава пыли ВММ вискозного волокна при влажности пыли 0,1% следующая:

Размер частиц, мкм	НКПРП, г/м <sup>3</sup>
< 63	115
63-100	110
100-200	96
200-315	96
315-400	115
400-630	135

Как показали опыты, с увеличением размера частиц пыли сначала наблюдается уменьшение НКПРП, при размере частиц 0,1-0,315 мм его величина минимальная, а затем возрастает с увеличением размера частиц. Неразделенный на фракции образец пыли ВММ вискозного волокна не удалось воспламенить до концентрации 300 г/м<sup>3</sup>. Следовательно, пыль ВММ вискозного волокна, накапливающаяся в помещении упаковки, не является взрывоопасной.

Хотя помещения являются невзрывоопасными, но следует иметь в виду, что отложившаяся пыль ВММ вискозного волокна представляет большую опасность, так как скорость распространения пламени на поверхности пыли достигает 0,6 м/с. Для снижения пожароопасности в отделениях по производству вискозных волокон, связанных с выделением пыли, необходимо регулярно проводить уборку пыли не только с пола, но и с труднодоступных мест.

Отделения упаковки и хранения вискозного волокна по нормативным требованиям ОНТП 24-86, в соответствии с нашими расчетами, следует отнести в категории В (пожароопасная).

### Литература:

1. Юлдашев О.Р. "Методика оценки пожаровзрывоопасности предприятий по производству вискозного волокна". М. ВИИНТПИ. Госстроя, деп. 1991., №10804, с. 4.
2. Antweiler H. Tierexperimentelle Untersuchungen zur Frage der Entstehung von Antikörpern bei der Entwicklung der Silikose. Arch Gevberbepathol Gevberbehg, 1956, p.658-686.

3. ГОСТ 12.1.044-85. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М., 1985, с. 58-65.

## **ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ОЛОВГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ҚОПЛАМАЛАРНИНГ ИССИҚЛИК ҰТКАЗУВЧАНЛИГИ ВА ҚАВАРИҚЛАНИШ ДАРАЖАСИНИ ҰЛЧАШ ҚУРИЛМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

*т.ф.д., Ш.Э.Курбанбаев, Х.О.Тангриев (ИИБ ЁХОТМ)*

Ҳозирги кунда Республикамизда барча соҳалардаги каби қурилиш соҳаси ҳам жадал суръатлар билан ривожланиб бормоқда. Қисқа муддатларда жаҳон стандарти талаблари асосидаги замонавий бино ва иншоотлар қурилиб фойдаланишга топширилмоқда ва ушбу замонавий объектлар қурилишида ёнғин хавфсизлиги хоссалари турлича бўлган қурилиш материалларидан кенг фойдаланилмоқда.

Қавариқланиб оловдан ҳимояловчи композицион таркиблардан қурилиш материалларини оловбардошлигини оширишда қўллаш бугунги кунда энг кенг тарқалган замонавий усуллардан биридир. Тадқиқотчилар томонидан ушбу йўналишда янги антипиренлар таркиблар, қавариқланувчи оловдан самарали ҳимояловчи қопламалар ва шунингдек тезкор синов усулларни яратишда замонавий технологиялардан кенг ва унумли фойдаланилмоқда.

Қавариқланувчи лок-бўёқ қопламалар қурилиш материаллари юзасида ҳимояловчи қоплама қатламларига айланади. Ёнғин вақтида иссиқлик таъсирида ушбу қоплама қатлами ўз қалинлигидан 10 баробардан 40 баробар қалинликгача қавариқланиб, ғовақдор қалин ҳимоя қатламини ҳосил қилади. Ушбу ҳимоя қатлами қурилиш конструкцияларига ёнғин вақтида иссиқлик таъсирини камайтириб конструкцияларнинг олов таъсирига бардошлилик вақтини узайтиради. Замонавий қоплама материаллар қурилиш конструкцияларни нафақат ёнғиндан балки бошқа турдаги салбий таъсирлардан ҳам, масалан коррозия, ҳаво ҳарорати кескин ортганда ёки совиб кетганда ҳам яъни иссиқликдан сақловчи восита вазифасини ҳам бажаради.

Оловбардош қавариқланувчи лок-бўёқ материаллардан 6 та тур объектларда фойдаланиш мумкин. Булар:

1. Бетон ва темирбетон конструкциялар.
2. Асоси металл конструкциядан қурилган бинолар.
3. Ҳаво тозалаш қурилмалари. Кўп ёнғинлар вақтида олов ва ис газини тарқалишида асосий транспорт ҳисобланади. Шунинг учун оловдан ҳимояланган ҳаво тозалаш қурилмаларини қўллаш мақсадга мувофиқ.
4. Оловдан ҳимояланган том. Том асосини изоляциялаш учун битумли қопламадан фойдаланилади, булар ёнувчи материал ҳисобланади, шунинг учун томларни оловдан самарали ҳимояловчи қопламалардан фойдаланиш керак.
5. Дераза ўринлари. Дераза ўринларини тўлдиришда асосан силикат шишадан фойдаланилади. Ушбу материал ёнувчан ҳисобланмайди, аммо оловга қаршилиқ кўрсатмайди. Шунинг учун дераза ўринларини оловбардош қопламалар билан ҳимоялаш керак.
6. Ёғоч конструкциялар. Ёғоч материаллар енгил ёнувчи ҳисобланади. Шунинг учун ёғоч материалларни алоҳида оловбардош қопламалар қоплаш керак.

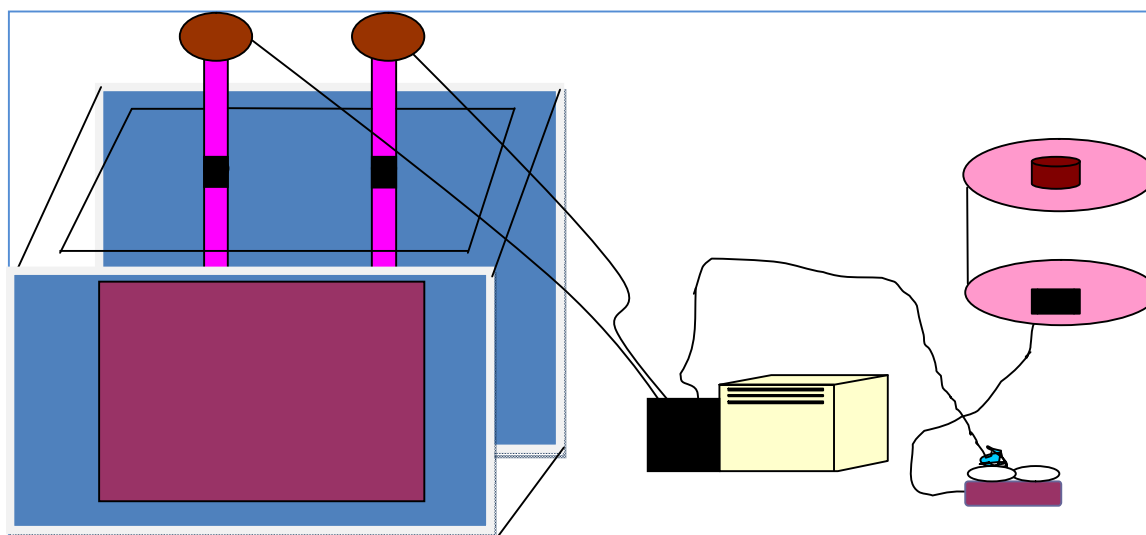
Ҳозирги кунда жуда кўп турдаги ёнғиндан ҳимояловчи таркиблар ва улар асосидаги қопламалар яратилган ва ишлаб чиқарилмоқда. Ҳамма тур қопламалар учун характерли хусусиятлар иккита:

Биринчи - бу адгезия (ҳар хил материаллар юзаларига бириктириш орқали қоплама олиш).

Иккинчи - иссиқликдан ҳимоялаш хусусияти.

Турли хил функционал хоссаларга эга бўлган ёнғиндан ҳимояловчи воситалар ва замонавий синаш усуллари яратишга йўналтирилган илмий изланишлар Республикамининг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида олиб борилмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси ИИВ Ёнғин хавфсизлиги олий техник мактабининг Ёнғин хавфсизлиги муаммолари бўйича Илмий-текшириш марказида ушбу йўналишда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Ушбу тадқиқот ишида қурилиш материалларнинг оловбардошлилигини оширишда қўлланилувчи қопламаларни иссиқлик ўтказувчанлигини баҳолаш ва қавариқланиш даражаларини ўлчаш имкониятини берадиган янги қурилма (расм)ни яратиш бўйича дастлабки олинган натижалар келтирилган.



Расм. Оловдан ҳимояловчи қопламаларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ва қавариқланиш даражасини ўлчаш қурилмасининг схематик кўриниши.

Ушбу қурилма "Оловдан ҳимояловчи қопламаларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ва қавариқланиш даражасини ўлчаш қурилмаси"нинг афзаллик томони унинг кўп функциялигидир яъни бир вақтнинг ўзида қопламанинг ҳам иссиқлик ўтказувчанлигини ҳам қавариқланиш даражасини ўлчаш имкониятини беради.

Таклиф қилинаётган қурилма тузилиши жиҳатидан соддалиги ва фойдаланишга қулайлиги билан бошқа ушбу турдаги қурилмаларидан фарқ қилади.

Қурилма қуйидаги таркибий қисмлардан иборат: Қизитиш мосламаси, бир жуфт термопара, электр қувват ростлагичи, ҳарорат кўрсаткич, қавариқланиш даражасини ўлчаш мосламаси.

Қурилманинг тўғри ва аниқ ишлашини таъминлаш мақсадида тажрибалар ўтказилди. Термопараларда ҳарорат кўрсаткичларини ўлчашлар ҳатолиги қийматини аниқлаш мақсадида ўтказилган бир нечта синовлар натижаларнинг ўрта арифметик қийматини ҳисоблаб топилди (жадвал). Жадвалдаги  $T_1$  ва  $T_2$  лар мос равишда вақтга боғлиқ равишда 1- ва 2- термопаралар кўрсаткичлари натижалари.

Жадвал

Термопаралар ҳарорат кўрсаткичининг вақтга боғлиқлиги

Вақт (соат)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5
$T_1$ - температура (1-термопара)	310	472	532	573	602	615	640	650
$T_2$ - температура (2-термопара)	323	473	532	573	600	614	640	650



Дастлабки термопараларни кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибалар  $T_{\text{мак}} = 650^{\circ}\text{C}$  гача бўлган ҳароратларда олиб борилди. Жадвалда келтирилган, тажрибалар давомида олинган натижалардан маълум бўлдики термопаралар кўрсаткичлари орасидаги фарқ катта қийматни ташкил қилмайди. Масалан, 0,5 соат вақт давомида ўтказилган тажрибада биринчи ва иккинчи термопаралар кўрсаткичлари орасидаги фарқ  $13^{\circ}\text{C}$ ни, кейинги ўлчашлардаги термопаралар кўрсаткичлари орасидаги фарқлар мос равишда  $1^{\circ}\text{C}$ ,  $2^{\circ}\text{C}$ ,  $1^{\circ}\text{C}$  қийматларни ташкил қилди. Ушбу олинган натижалар асосида термопараларнинг ҳарорат кўрсаткичларининг ўртача қийматлари аниқланди. Амалга оширилган тажрибалар давомида олинган натижалар янги қурилмада ўлчаш хатоликларини минимал даражада бўлишини таъминлайди. Ҳозирги кунда ушбу йўналишдаги изланишлар Илмий-текшириш маркази лабораториясида давом эттирилмоқда.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИАЛА НИЗА ОБУВИ НА ЕЁ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА

*Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Шералиев Ш.Ш., Юлдашева Ф. (ТИТЛП),  
Шокиров Д.Б. (ГУПБ МВД)*

На теплозащитные свойства обуви влияют различные факторы. К наиболее важным из них следует отнести: особенности конструкции обуви, её формы, конструкции верха и низа, особенности тепловых свойств материалов, из которых они изготовлены, а также способы соединения отдельных деталей между собой и др. Весьма большое значение имеют особенности физического состояния материалов обуви, из которых следует отметить наиболее важный фактор-теплозащитные свойства обуви.

Основными факторами, влияющими на температуру внутриобувного пространства, являются: температура окружающей среды, теплофизические свойства материалов, составляющих обувные пакеты, форма этих пакетов и теплоотдача с внешней поверхности обуви в окружающую среду.

При проектировании обуви для защиты от повышенных температур, чтобы продлить носчику время его комфортного пребывания в этих условия воздействия на стопу высоких температур, необходимо подбирать соответствующие материалы, формирующие пакеты для верха и низа обуви, в том числе и в носочной части.

Для изготовления низа обуви, особенно подошв, применяются материалы с весьма различными тепловыми свойствами.

В таблице 1 приводятся результаты исследований теплопроводных свойств различных подошвенных материалов.

Таблица 1

Влияние материала подошв на теплопроводные свойства обуви.

№	Наименование материала подошв	Толщина материала, мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ ( $\text{Вт/м}\cdot^{\circ}\text{C}$ )
1	Пористая резина	10	0,06
2	Монолитная резина	10	0,15
3	Термоэластопласт	15	0,06
4	Полиуретан	8	0,06
5	Кожа крупного рогатого скота	6	0,12

Наиболее высокие теплозащитные свойства низу и всей конструкции обуви придают пористые резиновые подошвы, наиболее низкие свойства-подошвы из монолитной резины. Среднее, промежуточное положение занимает низ обуви с подошвами из кожи хромово-растительного дубления.

Пористая резина как материал для подошв представляет значительный интерес, поскольку она наряду с другими высокими эксплуатационными свойствами обладает хорошими показателями теплоизолирующих свойств.

В работе исследовались теплопроводные свойства материалов основных и вкладных стелек для оценки их способности сохранять гигиенический и тепловой комфорт в обуви в течении продолжительного времени.

Основные и вкладные стельки, как дополнительный слой в общей конструкции низа обуви, увеличивают тепловое сопротивление низа и обуви в целом.

Объектами исследования служили материалы, наиболее часто применяемые в закрытой обуви: кожа натуральная, мех натуральный (овчина), мех искусственный шерстяной на хлопчатобумажном трикотаже, войлок, кожкартон, стелечно-целлюлозный материал (СЦМ). Кроме того, исследованы теплопроводные свойства новых импортных стелечных материалов.

Стелечный антибактериальный материал CLOROFILLA (Италия) из антистатической зелёной пены поролон, прошит с двух сторон трикотажем. Стелька из такого материала смягчает нагрузку при ходьбе и быстро впитывает пот дублированный с антистатическим подкладочным материалом из полиэстера, который является гидрофильным, что в свою очередь создаёт комфортные условия и поддерживает ногу в сухом состоянии. Благодаря своим характеристикам и высокой устойчивости к истиранию этот материал рекомендован для специальной рабочей обуви.

Исследованы теплозащитные свойства нетканого материала "Стелан" (Россия). Полотно имеет 3-х слойную структуру: два слоя-льносодержащий волокнистый материал, третий слой-сорбционный элемент (угленасыщенная бумага. Полотно "Стелан-8" может быть использовано не только как стелечное, но и для верха прогулочной и утепленной обуви взамен натурального войлока. Однако, иглопробивное полотно "Стелан" более равномерно по структуре, толщине, воздухопроницаемости и внешнему виду. Показатели теплозащитных свойств, характеризующие суммарное тепловое сопротивление, находятся на одинаковом уровне, так как полотно "Стелан-8" при меньшей поверхностной плотности обладает большей пористостью.

Исследовано полотно "Стелан-13", предназначенное для изготовления вкладных стелек специальной обуви. Теплоизоляционный нетканый материал сложной структуры, где одним из слоёв является специальная плёнка, покрытая слоем алюминия, что создаёт эффект "термоса". Материал, полученный иглопробивным способом, имеет перфорацию металлизированной плёнки, что обеспечивает воздухообмен в полотне и предотвращает конденсацию влаги.

В таблице 2 приводятся данные о влиянии на теплозащитные свойства обуви стелек различных видов.

Таблица 2

Влияние материала стелек на теплопроводные свойства обуви.

№	Наименование материала стелек	Толщина материала, мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ (Вт/м <sup>0</sup> С)
1	Кожа стелечная	2,5	0,11
2	Картон стелечный СЦМ	2,0	0,09
3	Меховая овчина	10	0,041
4	Искусственный мех	6,5	0,04
5	Картон (вкладная стелька)	1,2	0,12
6	Стелька из войлока	5,0	0,03
7	CLOROFILLA стелечный, (Италия)	4,2	0,047
8	Стелан-8 стелечный, (Россия)	5,0	0,042
9	Стелан-13 стелечный, (Россия)	5,0	0,04

Как видно из данных таблицы 2 стельки различных видов неодинаково влияют на теплозащитные свойства обуви. Стельки из кожи, картона не оказывают заметного влияния на показатели теплозащитных свойств обуви. Если же учесть, что такого рода стельки обычно прикрепляются в обуви клеевым методом, а это приводит к пропитыванию клеем стельки и несомненно снижает их теплозащитные свойства, то нетрудно установить, что положительный тепловой эффект от таких стелек в обуви совершенно неощутим.

Существенную роль играют вкладные стельки из войлока. Такие стельки обладают хорошей способностью впитывать пот и имеют существенное значение для повышения теплозащитных свойств низа обуви. Весьма интересно отметить, что практически одинаковыми теплозащитными свойствами со стельками из войлока обладают вкладные стельки мембранных антибактериальных материалов, изготовленных по высоким технологиям.

Поскольку вкладные стельки выполняют двойную роль: повышают теплоизолирующую способность низа и являются известным аккумулятором пота, они, естественно, для нормального выполнения этих двух функций должны регулярно выниматься и просушиваться. Влажные и загрязненные вкладные стельки не могут впитывать пот и не создают эффективной тепловой защиты стопы со стороны низа обуви.

Особенность вкладных стелек, заключающаяся в том, что они конструктивно не скреплены с верхом или низом обуви, является положительным фактором для создания конструкций теплозащитной обуви, обладающей высокими эксплуатационными свойствами.

Основными этапами проектирования специальной обуви с теплозащитными свойствами являются исследования номенклатуры теплоизоляционных материалов и составление пакета материалов с выбранным утеплителем.

Современные рекомендации по конструкциям теплозащитных пакетов, технологии их обработки направлены на совершенствование эргономических показателей обуви [1].

Эргономическая оценка качества изделий означает рассмотрение свойств, которые характеризуют соответствие размеров, формы изделия, взаимного расположения его частей теплозащитными, гигиеническими, антропометрическими, физиологическими, психофизиологическим требованиям.

Формирование деталей теплозащитной обуви производят, комплектуя многослойный пакет материалов из материалов верха, утепляющего слоя, подкладки изделия, материалов основной и вкладной стельки и подошвы обуви.

Утепляющие пакеты формообразующих деталей обуви в зависимости от области защиты стопы от повышенных температур целесообразно проектировать с разной толщиной для соответствия требованиям, предъявляемым к теплозащитной спецобуви.

Суммарное тепловое сопротивление комплектующих материалов обуви, состоящих из нескольких слоёв, равно сумме теплоизоляционных свойств этих слоёв [2]. В результате исследований разработаны оптимальные пакеты теплоизоляционных материалов обеспечивающих носчику комфортные условия носки обуви в условиях повышенных температур.

Тепловое сопротивление конструкции низа обуви зависит от свойств материалов, из которых построена данная конструкция. Немаловажное влияние имеют конструктивные особенности низа обуви на его теплозащитные свойства. Часто применяемые в обуви конструкции низа значительно сложнее, чем конструкции верха, и поэтому здесь не всегда можно просто подсчитать тепловые сопротивления низа по тепловым характеристикам материалов [3].

Результаты исследования теплопроводных свойств пакетов материалов деталей низа обуви позволяют сделать заключение об эффективном использовании в обуви синтетических антибактерицидных мембранных высокотехнологичных материалов позволяет получить высокие теплозащитные свойства и создать обувь более удобную в носке.

Теплопроводные свойства пакетов материалов деталей низа обуви

№ п/п	Материалы, входящие в пакет	Толщина материала, мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ (Вт/м <sup>0</sup> С)
1	Картон стелечный СЦМ	2,0	0,09
	Меховая овчина	10	0,041
	Картон (вкладная стелька)	1,2	0,12
	Пористая резина	10	0,06
		$\Sigma$ 23,2	$\Sigma$ 0,311
2	Кожа стелечная	2,5	0,11
	Искусственный мех	6,5	0,04
	Картон (вкладная стелька)	1,2	0,12
	Монолитная резина	10	0,15
		$\Sigma$ 20,2	$\Sigma$ 0,42
3	Картон стелечный СЦМ	2,0	0,09
	CLOROFILLA стелечный, (Италия)	4,2	0,047
	Полиуретан	8	0,06
		$\Sigma$ 24,2	$\Sigma$ 0,197
4	Картон стелечный СЦМ	2,0	0,09
	Стелан-8 стелечный, (Россия)	5,0	0,042
	Монолитная резина	10	0,15
		$\Sigma$ 17,0	$\Sigma$ 0,282

## Литература:

1. Назаренко и др. "Эргономичные конструктивные решения теплозащитных пакетов пуховой одежды", Мода и дизайн, Материалы МНПК, 2009г., Россия, стр. 363-365.
2. А.Ю.Артёмова и др., Анализ предпочтений выбора материалов для обуви с целью обеспечения комфортных условий стопе носчика при воздействии на неё низких температур, Межд.сборник науч.трудов, "Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг", г.Шахты, Россия, 2013, стр. 110-113.
3. Л.В.Вершинин и др., Роль вкладной стельки в обеспечении гигиенического и теплового комфорта обуви, Журнал "Кожевенно-обувная промышленность", № 4, 2002 г., стр. 19-20

### ЁНГИНДАН ХИМОЯЛОВЧИ МАХСУС ПОЙАБЗАЛНИНГ ДАСТЛАБКИ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЯРАТИШ

*С.М.Джурсаев (ИИВ ЁХББ), Д.З.Пазилова, О.У.Каттабеков (ТТЕСИ)*

Ҳозирги вақтда республикамизнинг иқтисодиётини кўтариш ва импорт маҳсулотлари ҳамда хом-ашёларининг кириб келишини камайтириш учун, халқ хўжалигининг ривожланиши муҳим аҳамиятга эга.

Бугунги кунда ишлаб чиқарилаётган оёқ кийимлар ҳар доим ҳам истеъмолга яроқли эмас, шунинг учун пойабзал учун керакли бўлган материалларининг иссиқлик ўтказиш жиҳатини ўрганиш талаб этилади.

Махсус пойабзал конструкциясини ишлаб чиқиш ва материаллар танлови ва уни тайёрлаш учун иссиқдан химояни таъминлаш бўйича вазифаларни, шунингдек гигиеник хусусиятларининг комплекс ечимларини топиш лозим. Бу қарама-қарши талабларни бирлаштириш учун, иссиқликка чидамли материаллардан тайёрланган мутлақо янги махсус конструкцияли пойабзал ишлаб чиқиш лозим.

Жанговар операциялар пайтида, ўт ўчириш давомида ходимларнинг шахсий химоя ускуналар мажмуи химоя қилади Булар жумласига пойабзал ҳам кирилади. Ўт ўчирувчилар касби сўнгги бир неча йиллар ичида сезиларли даражада ўзгармоқда. Бунга атроф-муҳитнинг сезиларли даражада ўзгариши, авариялар хажмининг кўпайиши, тревога сигналлари бўйича кўнғироқларнинг кўпайиши сабаб деб топилган.

Махсус пойабзал-бу ўт ўчирувчиларнинг ўт ўчириш жанговар ҳаракатларини ва биринчи навбатда у билан боғлиқ авария-қутқарув операцияларини амалга оширишда рухсат берувчи етарлича хавфсизлик комплексига, физиоло-гигиеник ва эргономик кўрсаткичларга эга бўлган пойабзалдир. Шунингдек об-ҳаво таъсиридан химояни таъминлайдиган махсус пойабзалдир.

Турли хил мамлакатларда чиқарилган пойабзалларни лойиҳалашда қонунга мувофиқ қобилиятларини аниқлаш мақсадида, ўт ўчирувчилар учун махсус пойабзал конструкциясининг таҳлили ўтказилди.

Таҳлил асосларидан кўришиб турибдики, ўт ўчирувчилар пойабзалига қўйиладиган асосий талаблардан бири унинг функционалликдир. Бунда оёқни максимал даражада химоя билан таъминлаш лозимлиги кўзда тутилади. Фирмалар таклиф қилаётган этикнинг асосий хоссалари унинг юқори температурага бардошлиги, шунингдек оёққа оғир нарсалар тушишидан қўшимча махсус патак, металл тумшук мавжудлигидадир. Бунда у химоя вазифасини таъминлайди.

Ўт ўчирувчилар учун замонавий махсус пойабзалнинг бошқа пойабзаллардан ажралиб турадиган асосий кўрсаткичлари: пойабзалда зарбага қарши мустаҳкам тумшукостининг мавжудлиги; пойабзалнинг тумшук қисми 200 Дж куч билан зарбадан химоя қилиниши; пойабзалнинг товон қисмида қўшимча шаклни сақловчи қаттиқ бикр дастакнинг мавжудлиги; металл патак мавжудлиги билан оёқнинг санчилиш ва қирқилишдан химоя қилиниши; иссиққа чидамли таглик – 40 дан + 250<sup>0</sup>С гача ҳароратни ушлаши; ён кулоқчалар ёрдамида пойабзалнинг тез ва осон кийилиши; астарлик сифатида хавони ўтказувчи мембранали материалдан фойдаланилишидадир.



*Тавсия этилаётган моделлар эскизлари*

Расмда кўрсатилган тавсия этилаётган ўт ўчирувчилар пойабзал моделлари бирмунча ўзгарган. Бунда оёқ панжаси тўлиқ химоя билан таъминланади. Биз тавсия этаётган этикда янги технология ва материаллар тадқиқ қилинган. Бунда усти - қалинлиги 2.0 - 2.2 мм ли сув ўтказмайдиган хром чармдан иборат. Астар сифатида эса GORE-TEX иссиқ ва ламинатланган мембрана матосидан тайёрланган астарли пакет материали қўлланилган. Шунингдек астарли - "DUBLINOAVIO" мембранали мато; қўйма патак учун "CLOROFILLA" мембранали мато қўлланилган. Пойабзалнинг химояловчи хусусиятини ошириш мақсадида санчилишга қарши металл патак, тумшукостига эса металл химояловчи тумшук ости, оловга ва нефть маҳсулотларига чидамли хлоропренли таглик қўлланилган. Таглик учун моноклит резина ишлатилган. Бунда кўнж баландлиги 40±5 см; бир жуфт пойабзалнинг оғирлиги - 3.4 кг ни ташкил этади. Бу эса ботинкани оёққа кийишда қулайликни таъминлайди.

Шундай қилиб, турли хил мамлакатларда ишлаб чиқарилган махсус пойабзаллар ассортименти бўйича ўтказилган таҳлил асосида қуйидаги хулосага келамиз:

-Танавор баландлигига боғлиқ ҳолда пойабзални кўйидаги турларга бўлиш мумкин - этик, ярим этик, баланд кўнжли ботинка, кўнжсиз ботинка, туфли;

-Таг деталларни бириктириш усулига кўра-елимли, куйма, рантли, тикма.

-Пойабзал конструкциясида тезкор химоя хусусиятини ошириш учун куйидаги деталлардан фойдаланилади: тумшукости металл химоя, товон қисмида кучайтирилган кўйгич, сув ўтказмайдиган мембрана, ҳаво айланиши учун тешиклар ва бошқалар.

-Ўт ўчирувчилар учун пойабзалнинг янги конструкциясида таглик ейилишдан химоя қиладиган қоплама, болдирни маҳкам ушлаш учун баландкўнжнинг мавжудлигидадир. Бу эса уни турли зарарлардан химоя қилади.

Бундай пойабзал барча мавсумга ва экстремал шароитлар учун турли -хил об - ҳаво шароитларига мос келади.

Шундай қилиб, пойабзал конструкциясини ишлаб чиқишда, унинг экстремал шароитларда эксплуатация учун мўлжаллаган бўлиши, конструкциясининг ўзига хослиги, иссиқликни сақлаш хоссаси каби кўрсаткичларга эга бўлиши керак. Бунда аввало пойабзал конструкциялашни билиш жуда муҳимдир.

## **ЎТ ЎЧИРУВЧИЛАР УЧУН МАХСУС ПОЙАБЗАЛНИНГ ИССИҚЛИҚДАН ХИМОЯЛАШ ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАРНИ ЎРГАНИШ**

*У.М.Максудова, Н.Б.Мирзаев, Д.З.Пазилова (ТТЕСИ), Д.Б.Шокиров (ИИВ ЁХББ)*

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш ҳаракатлар стратегиясининг устувор йўналишлари бўйича иқтисодий ва ижтимоий соҳаларида маҳсулот ишлаб чиқариш технологияларни такомиллаштириш, маҳаллий материалларни кенг қўламда қўллаш, ишлаб чиқаришни юқори даражада комплекс механизациялаштиришни жорий қилиш билан чарм буюмлар саноат маҳсулотларини самарадорлигини ошириш кўзда тутилган.

Енгил саноат маҳсулотлари рўйхати ичида пойабзал тайёрлаш жараёни меҳнат ва материал сифими юқори бўлган йўналишлардан ҳисобланади. Такомиллашган материаллардан ва маҳсулот тайёрлашнинг оқилона (оптимал) технологиясидан фойдаланилгандагина юқори сифатли ва рақобатбардош пойабзал тайёрлашга эришиш мумкин.

Ҳарбий ва қўриқлаш тузилмалари ходимлари, турли касб ишчилари учун мўлжалланган замонавий пойабзал етакчи технологиялар, энг янги бутловчи қисмлар ва замонавий материаллардан фойдаланган ҳолда юқори технологик ускуналар ёрдамида тайёрланади.

Пойабзални муҳим вазифаси универсал, функционал, эксплуатация шароитига бевосита мослашганлиги, ишончлилик кўрсаткичлари мос бўлиши, эргономиклиги, иқтисодий сифат кўрсаткичлари бўлиши керак.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикаси ИИВ ёнғин хавфсизлиги гарнизонида оёқ панжасини ёнғиндан химоя қилишни алоҳида воситаси сифатида икки кўринишидан этиклардан фойдаланишади. Бу этиклар кирза ва резинадан.

Тадқиқотларда аниқланишича, ҳозирги вақтда ёнғин хавфсизлиги бўлинмаларида фойдаланилаётган кирза этиклар замонавий талабларга норматив-техник ҳужжатлар ва хорижий стандарт асосий хавфсизлик кўрсаткичларига тўғри келмайди. Юқори эксплуатация ва истъеъмолчиларнинг талабларини инобатга олган ҳолда махсус пойабзалларнинг конструкциялари охириги вақтларда жиддий равишда ўзгарди.

Шундай қилиб, юртимизда ва хорижда ишлаб чиқариладиган, экстремал шароитларда фойдаланиладиган махсус пойабзалларни ишлаб чиқариш учун конструкциялар ва бутловчи материаллар таҳлили жаҳон стандартларининг барча талабларига жавоб берувчи маҳаллий хомашё асосида махсус пойабзалларнинг конструкциясини ва тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш зарурати ҳақида хулоса чиқаришга имкон берди.

Маълумки, пойабзалларда иссиқликдан сақлаш хусусиятига турли хил омиллар таъсир кўрсатади. Пойабзални ўзига хос хусусияти, унинг шакли, остки ва устки конструкцияси, материалларни ўзига хос иссиқлик хусусияти, уларни нимадан тайёрланганлиги, шунингдек улар ўртасида деталларнинг алоҳида бирикиш усули ва бошқалар. Пойабзал материаллини ўзига хос физик ҳолати жуда ҳам катта муҳим аҳамиятга эга. Шундай қилиб, ўт ўчирувчилар учун махсус пойабзалнинг иссиқликдан ҳимоялаш хусусиятлари кўплаб омилларга боғлиқ.

Махсус пойабзалнинг иссиқликдан ҳимоялаш хусусиятларига таъсир қилувчи омилларни ўрганиш ҳозирги вақтга қадар тажрибани амалга оширишнинг анъанавий услубларидан фойдаланиб амалга оширилган. Бироқ, бу мураккаб жараёнга таъсир қилувчи омилларнинг кўплиги кўп сонли синовларни амалга оширишни талаб қилади, яқуний натижада эса улар жараён ҳақида умумий тасаввур бермайди.

Кўп омилли вазифаларни ҳал қилиш тажрибани режалаштиришнинг математик-статик услубларидан фойдаланиб самарали амалга оширилиши мумкин.

Ушбу ишда ўт ўчирувчилар учун махсус пойабзалнинг иссиқликдан ҳимоялаш хусусиятларини таъминлаш тадқиқот объекти ҳисобланади. Жараённинг интерполяцион моделини ва пойабзалнинг иссиқликдан ҳимоялаш хусусиятларига таъсир қилувчи омиллар нисбатини топиш тадқиқотнинг яқуний мақсади ҳисобланади.

Ўт ўчирувчилар учун махсус пойабзалнинг иссиқликдан ҳимоялаш хусусиятларига таъсир қилувчи омилларни ўрганиш бўйича кўп омилли вазифаларни ҳал қилишга янгича ёндашувда тажрибани асосланган ҳолда режалаштириш ўрин тутади, у бир нечта босқичда амалга оширилади: тадқиқот объектини дастлабки ўрганиш, тегишли математик модель куриш ва уни интерпретациялаш.

Тажрибани режалаштиришда биринчи босқичда ўрганилаётган ҳолатда пойабзалнинг комфорт хусусиятларига таъсир кўрсатиши гумон қилинаётган барча омилларни кўриб чиқиш рўёхатига қўшиш тавсия қилинади. Омиллар сонини бир оз қисқартириш ҳам тажрибаларни сезиларли даражада тежашга олиб келиши туфайли уларни дастлабки саралаш учун тажрибага асосланмаган тартибланишдан фойдаланилади.

Омилларни тажрибага тартибланиш ранг корреляцияси услубларига асосланган, яъни тажрибага асосланган ахборот (ушбу ҳолатда мутахассисларнинг фикри) сезиларли таъсирга эга бўлиши мумкин бўлган омиллар, таъсир кўрсатиши кетма-кетлигида тартибга солинади. Ҳар бир омилнинг таъсири ранг қиймати-тадқиқотчи томонидан ушбу омилга ажратилган ўрин бўйича баҳоланади.

Ўт ўчирувчилар учун махсус пойабзалларни конструктив ўзига хос хусусиятлари ва экстримал шароитда қўлланилиши учун махсус пойабзалларга қўйиладиган асосий талаблар аниқлаш учун Тошкентда ва Тошкент вилоятларида ўт ўчирувчиларни ичида ижтимоий сўровнома ўтказилди.

Ижтимоий сўровнома варағига 10 та омил киритилди (жадвал 1).

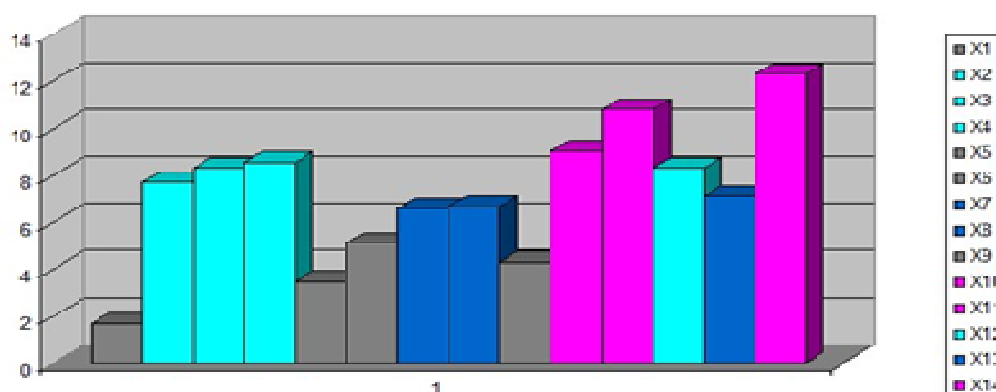
Сўровнома тўлдираётганларга омилларни танланган оптималлаштириш параметрига таъсирининг пасайиб бориш тартибида жойлаштириш (тартибланиш) таклиф қилинди. Яъни, мутахассис энг муҳим деб ҳисоблайдиган омил юқори рақамга эга бўлади -1, қолганлари эса муҳимлик даражаси бўйича - 2, 3 ва ҳ.к.

Сўровномадаги берилган пойабзал хусусиятларини сиз учун энг маъқул кетма-кетликда 1 дан 10 гача бўлган рақамлар билан белгиланг.

Танланган мақбул параметрларни уларнинг таъсир даражасининг пасайиб кетиш тартибида жойлаштирилиши таклиф этилган. Яъни мутахассис ўзига муҳим деб ҳисоблаган омил юқори даража 1, қолганлари муҳимлик даражасига кўра 2, 3 деб қабул қилинади. Мутахассис фикрига кўра рўйхатни тўла деб ҳисобламаса, табиийки ҳар бир сўровчи учун кўшимча омил киритиш ҳуқуқи берилади. Агар мутахассис бир ёки иккита ёнма-ён турувчи омилга тартиб рақами бера олмаса унга бир хил рақам бериши мумкин.

## Анкетали сўровнома варағи

Омиллар	Ўт ўчирувчилар учун пойабзал хусусияти	Жавобларнинг муҳимлик даражаси
X <sub>1</sub>	Харорат таъсирига("-" паст, "+" юқори) бардошлиги	1
X <sub>2</sub>	Сув ўтказмаслиги	7
X <sub>3</sub>	Кўйишга ва оловга бардошлилиги	6
X <sub>4</sub>	Гигиеник хусусиятлари (парник хосил қилмаслиги, ҳаво, буғ ва иссиқликни ўтказувчанлиги)	8
X <sub>5</sub>	Пойабзални кесилишдан, тешилишдан ва оғир жисмдан химоя даражаси (темирли патак ва тумшук ости)	2
X <sub>6</sub>	Пойабзални конструкцияси(оёқ панжасига бириктириш, устки материалларнинг қалинлиги)	9
X <sub>7</sub>	Ноқулай шароитга чидамлилиги(нефть, кислота, ишқор ва ҳ.к. моддалар таъсирига бардошлилиги)	3
X <sub>8</sub>	Пойабзал оғирлиги	5
X <sub>9</sub>	Пойабзал эгилувчанлиги ва сирпанмаслиги	4
X <sub>10</sub>	Эстетик кўрсаткичлари (дизайн)	10



Келтирилган саволлар НП 158-97 талаблари асосида тузилган.

"Ўт ўчирувчилар махсус пойабзали. Умумий техник талаблар. Текшириб кўриш усуллари". Шундай қилиб, янги пойабзални конструкциясини ишлаб чиқишда ўт ўчирувчилар хоҳишлари ҳисобга олинган.

Сўровнома анкетаси таҳлили асосида юқоридаги диаграмма тузилди.

Диаграммага асосан сўровнома қатнашчилари пойабзалнинг асосий талабларига биринчи ўринга эстетик кўрсаткичини кейин эса тановорни қалинлиги ва оёқ панжасига бириктириш усулини кўйишган. Шундай қилиб, инсон қандай экстримал шароитида ишлашидан қатъий назар чиройли кўринишга ҳаракат қилади, бу эса пойабзал конструкцияси устида дизайнерлар кўшимча ишлашларини талаб этади. Пойабзалнинг иссиқликдан химояловчи хоссаларига материаллар тўплами таъсир кўрсатади.

Махсус пойабзалларда қўлланиладиган пойабзал устки ва таглик материаллар тўпламини иссиқлик ўтказувчанлигига таъсири тадқиқот қилинди. Ананавий қўлланиладиган астарлик материалларини иссиқлик химоялаш хусусиятлари сезиларли эмаслиги аниқланди.

Шундай қилиб, ўт ўчирувчилар учун янги пойабзал яратиш жараёнида, ўт ўчирувчиларнинг замонавий конструкцияли пойабзалида қўлланилиб келаётган материалларнинг иссиқлик ўтказиш хоссаларини инобатга олиш зарур. Шу омилларни инобатга олган ҳолда ўт ўчирувчилар химоясига мос келувчи даражани танлаш керак.



## ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ҚУРИЛИШДА ЁНГИНДАН ҲАВФСИЗ ҚЎЛЛАНИЛИШИДА МЕЪЁРЛАШНИНГ АҲАМИЯТИ

*Р.С.Юсупов, курсант Б.В.Норбўтаев (ИИБ ЁХОТМ)*

Ёнгинга қарши меъёрлашнинг асосий жараёни ёнгин содир бўлган шароитда одамлар ҳавфсизлигини таъминлаш ва минимал талофатга эришишдир. Лекин амалиётда шундай материаллар қўлланиладики, улар одамлар ҳаёти ва соғлиғига ҳавф солиш билан биргаликда ёнгиннинг ривожланишини оширади ва материаллар талофатини кучайтиради.

Шу билан ёнгин шароитида конструкцияларга ва инсонлар ҳаётига таъсир этувчи омилларга назар соладиган бўлсак бизга маълумки, қурилиш соҳасининг барча жабхаларида ишлатилаётган қурилиш материалларидан полимер материалларни кўплаб микдорда қўлланилаётганини гувоҳи бўламиз. Маълумки полимер материаллар паст ҳароратда тез ёнувчанлиги, алангаланувчанлиги, захарлилиги ва туташ қобилияти кўрсаткичининг юқори эканлиги билан бошқа қурилиш материалларидан ажралиб туради. Бу эса ўз навбатида ёнгин вақтида кўплаб инсонларни ҳаётдан бевақт ўлимига сабаб бўлади. Содир бўлган ёнгинларни чуқурак ўрганадиган бўлсак бугунги кундаги қурилишларда қўлланилаётган замонавий қурилиш материалларнинг ёнувчанлиги жуда юқори бўлиши оқибатида ёнгинларни майдонини ошиб кетишига сабаб бўлмоқда.

Шуни алоҳида айтиб ўтиш керакки, пенополистрол, пенополиуретан ва бошқа полимерли иссиқлик изоляцияси материаллар кенг кўламда бинонинг ўровчи конструкцияларида фойдаланилиши барча давлатлар масштабидаги салбий оқибатдир. Ҳарорат ўсиши билан пластмассаларнинг мустаҳкамлик тузилишининг ўзгариши чизикли камаяди. Полимер ва пластмассалардаги қаттиқ тузилишдаги структурасининг ўзгариши иссиқлик таъсирида суюк ҳолга ўтиб мустаҳкамлик камаяди. Иссиқлик таъсирида полимер ва пластмассаларнинг хоссаларини ўзгариши қайтарилмас жараён бўлиб, бу термик деструкция тасирида содир бўлади. Деструкция юқори бўлмаган ҳарорат таъсирида содир бўлишини ҳисобга олган ҳолда, уларнинг физик ва механик хоссалари пасайиб боради. Полимер материалларининг қиздирилганда хоссаларини ўзгариш характери уларнинг тури ва таркибидаги компонентларга боғлиқ бўлади.

Полимер қурилиш материалларининг ёнгин шароитидаги ҳолатларини кузатиш ва тартибга келтириш учун аввало аниқланиладиган омилларни ўрганиш мақсадга мувофиқ. Бунга кўра бошқа ёнувчи қурилиш материалларидан фарқли ўлароқ полимер қурилиш материалларининг ёнгин шароитидаги ҳолатининг умумий қонунияти ва назарий асослари уларнинг тайёрланиш технологиясидаги муҳим омиллари ҳисобланган кимёвий таркиби, тузилиши ва хоссалари ички омиллар, ишлатилиш жойи ва юкнамаларни ўзида мужжассамлаштирган эксплуатацион ва ҳарорат, вақт ва ўчирувчи воситалардан иборат ёнгин омилларини ўз ичига олган ташқи омиллар ва ёнгин шароитида уларда кузатиладиган физикавий, кимёвий, физик-кимёвий жараёнлар ва ёнгин таъсири натижасидаги хоссасининг ёмонлашуви, қайтарилмас деформация, буюмларнинг бузилиши ва алангаланиши каби салбий оқибатларидан иборат.

Пластмассалар ишлаб чиқариш ва уларни қўллаш, барча давлатларда йилдан-йилга ортиб бормоқда. Пластмассаларнинг кенг кўламда қўлланилиши ёнгинга қарши комплекс тадбирлар билан компенсацияланади, бунда ёнгинга қарши меъёрлаш тизимининг мавжудлиги энг катта аҳамият касб этади.

Ёнувчи материалларнинг қўлланилишини чегаралаш инсонга ёнгин ҳавфсизлиги таъсири эҳтимоллигини камайтиради. Кўп сонли тажрибалар амалиётдан шу нарса маълумки, қийин ёнувчи ва ҳатто ёнмайдиган материаллар ёнгин шароитида тутун ва захарли маҳсулотлар чиқариб парчаланади. Ёнгин кучайган сари бу материалларнинг ёниши кучаяди, юза бўйлаб аланга тарқалади ва қўшимча иссиқлик чиқаради, яъни материал "ёнмайдиган" ва "қийин ёнувчи" тушунчасига эга бўлган хоссаларни йиғади.

Материалларнинг ёнғин хавфсизлигини баҳолаш методологиясига асосланиб шу материал ишлатиладиган аниқ объектда реал ёнғин ҳолатини кузатишни ўрганиш зарур.

Кўриниб турибдики, кейинги йилларда ёнғинлар сонининг ортиши, одамлар ўлими ва материал талофатининг ортиши нафақат бинодаги ёнғин юкломаси сонининг ортиши, балки ёнғинга қарши меъёрлашнинг замонавий даражасини қурилиш илмий техник ривожига мос келмаслигидир. Шунинг учун ҳозирда энг катта эътибор илмий асосланган ёнғин хавфсизлиги меъёрларига қаратилмоқда. Ёнғинга қарши меъёрлашнинг асосий тамойили мақсадга йўналтирилган жараёнлар асосида ёнғин шароитида инсонлар хавфсизлигини таъминлашдан иборатдир.

Бундан ташқари ёнғинга қарши меъёрлашнинг ривожини қуйидаги мақсадларда амалга оширилади:

- қурилишда максимал талаб этилган ёнғин хавфсизлиги даражаси;

- лойиҳаловчига кенг муқобил ечимлар билан танлов имкониятини яратиш орқали лойиҳалаш жараёнини таъминлаш;

- объектларда ёнғин хавфсизлигининг сонли таҳлилинини ўтказиш имконини яратиш.

Ёнғинга қарши меъёрлашнинг асосий жараёни қурилиш материалларига ҳам қўлланилиши мумкин. Материалларнинг алангаланиши ва алангани тарқалиш тезлиги бўйича уларнинг қўлланилишини меъёрлаш, хона турига кўра материал хилини эътиборга олган ҳолда хонанинг функционал йўналиши, ёнғинга қарши муҳандислик тизимларининг мавжудлиги, материалларни конструкцияга бириктириш усули, конструкциянинг йўналиши орқали бажарилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ҳозирда ёнғинни ривожланиш динамикаси ва уни тизимли таҳлил қилиш ва эҳтимоллик назарияси методларидан фойдаланилган ҳолда прогнозлаш мақсадида тадқиқотларга диққат эътибор қаратилмоқда. Бу қарашнинг зарурлиги ёнғинни ривожланиш жараёнига ва одамларни эвакуация қилишда муҳим аҳамият касб этади.

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАЖИГАНИЯ**

*Абдусаломов Р.А., Абдушарипов У.Р., Ахмедов А.Б. (ВТШПБ МВД)*

Механизм воспламенения горючих смесей и систем сложен. Условия теплового самовоспламенения возникают при образовании и нагревании горючей среды во всем объеме аппарата, а также при переработке и хранении горючих волокнистых, сыпучих, пористых и т. п. материалов, которые имеют склонность к самовозгоранию.

При достаточно малой начальной температуре скорость реакции окисления в горючей смеси практически равна нулю. С ростом температуры происходит увеличение скорости реакции. Наконец, при некоторой температуре начинается быстрое возрастание и скорости реакции, и температуры. Этот процесс завершается пламенным горением-происходит так называемый тепловой взрыв.

В процессах теплового самовоспламенения большую роль играет теплообмен с окружающей средой.

Иной механизм наблюдается при вынужденном поджигании, т.е. при быстром локальном нагреве относительно холодной горючей смеси. В зоне такого нагрева возникает быстрая реакция горения, но за пределами зоны химическая реакция не протекает. Из зоны реакции происходит интенсивный отвод тепла к окружающей холодной взрывоопасной смеси. Образование устойчивого фронта пламени, которое будет существовать после удаления инициатора горения (источника зажигания), происходит при нагревании определенного (критического) объема горючей смеси до температуры, превышающей температуру ее самовоспламенения.

Открытое пламя и высоконагретые продукты сгорания топлива используются для нагрева веществ до высоких температур и проведения химических реакций, для получения тепловой, электрической энергии, а также механической работы в различных аппаратах и

установках (печах, реакторах, котлах, двигателях и т. д.), при электро- и газосварке, пайке. Открытое пламя возникает при сжигании отходов производства или аварийных выбросов на факельных установках.

Высоконагретые продукты сгорания топлива (дымовые газы) используются в процессах тепловой сушки сельскохозяйственных продуктов и сырья, окрашенных изделий и древесины и в других процессах.

Температура пламени достигает 1200-1400 °С, его энергия и длительность действия настолько велики, что пламя способно воспламенять любые горючие смеси, поджигать горючие жидкости и твердые горючие материалы, поддерживать горение трудногорючих веществ и материалов.

Фрикционные искры (искры удара и трения) образуются в результате перехода механической энергии в тепловую при ударах подвижных стальных частей машин о неподвижные, при работе инструментом ударного действия, при переработке твердых кусковых материалов или волокнистых и пылевидных материалов с твердыми инородными включениями (камнями, кусками металла и пр.). При достаточно сильных ударах отрывающиеся частицы стали размером 0,1-0,5 мм нагреваются, окисляются кислородом воздуха и загораются. Несмотря на то, что температура искр достигает 1650 °С, они поджигают далеко не все горючие паро-и газовоздушные смеси. Экспериментально установлено, что водород, ацетилен, этилен, окись углерода и пары сероуглерода образуют горючие смеси с воздухом, которые воспламеняются искрами удара и трения.

Фрикционные искры, попав на поверхности с отложениями горючих пылей или волокон, приводят к появлению очагов тления - более мощных источников зажигания, которые способны воспламенять даже пылевоздушные горючие смеси.

Разряды статического электричества происходят при образовании высоких потенциалов в процессе электризации веществ и материалов. В струе пара или газа, при трении твердых разнородных тел и тому подобных процессах. Искровые разряды имеют весьма высокие температуры, поэтому их воспламеняющую способность оценивают энергией электростатического разряда, которая пропорциональна квадрату разности потенциалов. Разность потенциалов при движении химически чистых растворителей по трубам достигает 4000-5000 В, а для воспламенения, например, паров бензола достаточно искры, которая образуется при разности потенциалов 300 В. Искровые разряды, которые возникают при разности потенциалов около 5000 В, воспламеняют почти все горючие смеси газов, паров и пылей с воздухом.

Сжатие газов в компрессорах производят с целью их транспортировки и хранения, для интенсификации технологических процессов. Работа, которая затрачивается на сжатие газа, приводит к росту температуры сжатого газа и компрессора. Конечная температура газа пропорциональна степени сжатия (отношению конечного давления к начальному): с ростом степени сжатия увеличивается конечная температура. Даже при регламентном режиме эксплуатации компрессоров температура сжимаемого газа повышается до 120-220 °С. При различных нарушениях режима происходит значительный рост температуры газа и компрессора. Это приводит к интенсивному испарению и термическому разложению смазочных масел, образованию нагаромасляных отложений в нагнетательных трубопроводах, взрывоопасных концентраций и их воспламенению.

Самовозгорание веществ в процессах сушки, транспортировки, хранения, а также при остановке аппаратов на осмотр, чистку и ремонт происходит достаточно часто. К веществам, которые склонны к самовозгоранию, относятся каменный и древесный уголь, сажа, порошкообразные и губчатые металлы (алюминий, титан, магний, никель и др.), фрезерный торф, сено, силос, клеенка, волокнистые и пористые материалы, пропитанные растительными маслами и животными жирами, скипидаром, олифой, и целый ряд других продуктов и материалов. Самовозгорание представляет собой процесс низкотемпературного окисления материалов, который заканчивается тлением или пламенным горением. Условия теплового самовозгорания зависят от вида материала и его характеристик, от температуры и

влажности окружающей среды, от удельной поверхности материала и интенсивности теплообмена с окружающей средой.

## **ОЛОВЪАРДОШ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ – ЁНҒИН ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШНИНГ ЭНГ МУҲИМ ШАРТИ**

*Қ.Х.Якубов (ИИВ ЁХОТМ)*

Маълумки ҳозирги кунда Республикамизда иқтисодий тармоқларининг ривожланиши, замонавий йирик ишлаб чиқариш корхоналарининг қуриб ишга туширилиши, ривожланган мамлакатлардан кириб келаётган турли қурилиш материалларига тегишли сертификатлар бериш тизимини такомиллаштиришдан иборатдир. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2005 йил 24 март кунидаги "Қурилиш материаллари саноатида иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш ва тармоқни жадал ривожлантириш тўғрисида"ги ПФ-3586-сонли фармонининг асосий мақсади қурилиш материаллари саноатида иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштириш ва тармоқни жадал ривожлантириш, янги замонавий қурилиш материаллари, конструкциялари ва буюмлари ишлаб чиқаришни кўпайтириш ҳамда унинг турларини кенгайтириш, кадрлар тайёрлаш, мактаб таълими ва уй-жой қурилишини ривожлантириш умуммиллий дастурларини амалга оширишни ҳисобга олган ҳолда ички бозорнинг қурилиш материалларига бўлган талаб-эҳтиёжи қондирилишини таъминлаш, шунингдек экспорт салоҳиятини оширишдан иборатдир.

Маълумки, ёнғин хавфсизлиги муаммолари жаҳоннинг барча мамлакатларида мавжуд. Ёнғинларни таҳлилга эътибор қаратадиган бўлсак, мамлакатимизда йил сайин ёнғинлар сони камайиб бораётганлигига амин бўлишимиз мумкин. Албатта бу, жойлардаги соҳа вакиллари томонидан кейинги йилларда олиб борилаётган салмоқли хизматларнинг зое кетмаётганлигидан далолат беради. Лекин ёнғинлардан келаётган моддий зарарнинг ҳали ҳам катта миқдордалиги, инсонларнинг тан жароҳати олиши ва инсонларнинг ҳалок бўлиши ҳали ҳануз юқори даражада эканлиги инсонни хавотирга солмасдан қўймайди.

Бугунги кунда мамлакатимизда тадбиркорликка яратиб берилган қулай шарт-шароитлар натижасида ишлаб чиқариш корхоналарининг сони кун сайин ошиб бормоқда. Давлат ёнғин назорати ходимлари олдида турган асосий вазифалардан бири - корхоналарнинг ёнғинга қарши ҳолатини доимий назорат қилувчи меҳнат муҳофазаси ва ёнғин хавфсизлиги учун масъул ходимларнинг мазкур йўналишдаги билимларини ошириш, замонавий бирламчи ёнғин ўчириш воситаларини қўллаш ва ёнғин ўчириш техникаларидан тўғри фойдаланишни ўргатишдан иборат. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, кўпгина корхоналарда меҳнат муҳофазаси ва ёнғин хавфсизлиги учун масъул муҳандисларни одатда, техник маълумотга эга бўлмаган шахслар ташкил этиб, уларнинг ёнғин хавфсизлиги ҳақидаги тушунчалари ҳам етарли даражада эмас. "Ўзэкспомарказ"да энергетика жиҳозлари, электротехника воситаларининг XI "UzEnergyExpo – 2016", қурилиш материаллари, иситиш ва вентиляция, сув таъминоти, мебель ва дизайн соҳасидаги VI "UzStroyExpo – 2016" халқаро кўргазмалари иш бошлади. "Ўзбекэнерго" акциядорлик жамияти, "Ўзқурилишматериаллари", "Ўзмахсусмонтажқурилиш" акциядорлик компаниялари, "Ўзкоммуналхизмат" агентлиги ҳамда Тошкент шаҳар ҳокимлиги ҳамкорлигида "IEG Uzbekistan" кўргазма компанияси томонидан ташкил этилган кўргазмада ўндан зиёд давлатнинг олтидан ортиқ компания ва корхонаси ҳамда мамлакатимиз ишлаб чиқарувчилари иштирок этмоқда. Кўргазмаларнинг очилишида мамлакатимизда амалга оширилаётган изчил ислохотлар туфайли рақобатбардош, импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи корхоналар сони йил сайин ортаётгани, хорижий компанияларнинг кўргазмаларда иштирок этиши юқори технологияли жиҳозларнинг юртимизга кириб келишига ижобий таъсир кўрсатиб, маҳаллий саноат корхоналари маҳсулотларининг сифати янада ошиши ва ассортиментни кенгайтиришига хизмат қилаётгани алоҳида таъкидланди. 2015-2019 йилларда қурилиш соҳасида ишлаб чиқаришни

модернизациялаш ва диверсификациялаш дастури доирасида умумий қиймати 3,2 миллиард доллардан ортиқ 13 инвестицион лойиҳани бажармоқда. Шунингдек, 2020 йилгача ресурстежамли буғ-газ қурилмаларини жорий этиш ва қуёш энергиясидан фойдаланишнинг замонавий синалган технологиялари асосида мавжуд қувватларни модернизациялаш ва янгиларини ҳосил қилиш лойиҳаси амалга оширилади. Ўзбекистонда энг нозик турдаги маҳсулотдан тортиб мураккаб технологик жараёни талаб этувчи барча турдаги товарларни ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган, - дейди "Феман" электр ускуналари ва жиҳозлари заводининг бош директори Миодраг Николич (Сербия).- "Водийэнергиятаъмирсервис" жамияти билан ҳамкорлигимиз давомида бунга гувоҳ бўлдик. Шу боис бугунги кўргазмага энг замонавий инновацион ишланмаларимизни олиб келдик. Электр энергиясини ўлчовчи ва тарқатувчи шкафлар, 70 фоизгача энергия тежовчи ёритгичлар, хавфсизлик каналларининг турли ўлчамлари шулар сирасидандир. Кўргазмада Минск электротехника заводи(Беларусь), "Росэнергосервис" (Россия), "ATEF компаниялари гуруҳи" (Озарбайжон), "EL-Q Uzbekistan", "Азияэлектрэнергия" (Ўзбекистон), "SYNECTA Central Asia" (Чехия) каби корхоналар трансформатор ишлаб чиқариш бўйича илғор ишланмаларни таклиф этмоқда. Мамлакатимизнинг "Metal-polymer technologies", "Metalinvent", "Green power" каби корхоналари, Хитойнинг "Shenzhen Autoware Science & Technology" Co.,LTD компаниясининг стендларида юқори ва паст вольтли жиҳозларни ишлаб чиқариш соҳасидаги замонавий илмий ишлар намойиш этилмоқда. Сўнги янгилик сифатида газнинг бесамар тарқалиши олдини олувчи ускуна таклиф этмоқдамиз. Шунингдек, замонавий газ ўлчовчи электрон ҳисоблагични маҳаллийлаштириш чорасини кўраётимиз. Маҳсулотларимизга кўпчилик қизиқиш билдирмоқда. Кўргазмаларнинг барча бўлимлари гавжум. "Ёритиш технологиялари" бўлимида техник, декоратив ва ландшафт ёритиш тизимлари, саноат объектларини ёритиш қурилмалари, ёруғлик-техникавий лойиҳалаш ва дизайн хизматлари, LED технологиялари, ёритиш ускуналари ишлаб чиқариш учун зарур хомашё ва материаллар билан танишиш мумкин. "Кабеллар. Симлар. Арматура" бўлимида 10 кВдан 35 кВгача кучланишга мўлжалланган кабеллар, электр узатиш ҳаво линиялари, изоляцияланган симлар, оптик толали кабеллар бевосита ишлаб чиқарувчилар томонидан таклиф этилмоқда. "UzStroyExpo" қурилиш кўргазмасида ҳам замонавий ва сифатли нархлардаги маҳсулотлар намойиш этилмоқда. Кўргазма иштирокчилари қаторидан ўзининг ихтисослашган қурилиш техникаси, иситиш ускуналари, қурилиш ҳавозалари, видеокузатиш тизимлари, темир-бетон маҳсулотлари, брусчаткалар, лифт ускуналари ва бошқа маҳсулотларини харидорлар эътиборига ҳавола этиш мақсадида келган маҳаллий ва хорижий компаниялар ўрин олган. Кўргазма компанияларга қурилиш соҳасидаги янги ғояларни намойиш этиш имконини бермоқда. Зеро, мамлакатимизда бунёдкорлик ишлари кўлами кенгайиб, қурилиш материалларига бўлган талаб ҳамда уларни ишлаб чиқариш ҳажми тобора ошмоқда. Бугун шаҳару қишлоқларимизда амалга оширилаётган улкан бунёдкорлик ишлари самаралари кенг ва раво йўллар, замонавий кўприклар, юксак меъморий ечимга эга маҳобатли иморатлар, шинам уй-жойлар, миллий қадриятларимизни ўзида мужассам этган иншоотларда ўз ифодасини топаётир. "Ўзқурилишматериаллари" акциядорлик компаниясидан олинган маълумотга кўра, юртимизда қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи олти мингдан зиёд корхона фаолият кўрсатмоқда. Йилига 10 миллион квадрат метр ойна тайёрловчи "Кварц", 60 минг тонна қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқарувчи "Бухорогипс", 20 миллион квадрат метр гипсокартон тайёрлаш қувватига эга "Кнауф Гипс Бухоро", 3,5 миллион квадрат метр сопол плиткалари ишлаб чиқарувчи "Moderna Ceramic Industries Fergana" каби корхоналар шулар жумласидандир. Кўргазмада илк бор иштирок этаётган "Miarka invest" масъулияти чекланган жамияти Марказий Осиёда ёғоч-каркас технологияси бўйича модулли уй қурилиши соҳасига ихтисослашган корхонадир. 2009 йилда ташкил этилган корхона ўтган даврда худудларда беш минг квадрат метрда уй қуриш юмушларини бажарди. Қурилиш, пардозлаш, фасад, материаллар ва керамика бўлими иштирокчилари сафи ўтган йилдагига нисбатан анча кенгайган бўлса, "Интерьер дизайни ва мебель" бўлими янада оммалашиб бормоқда. Унда ламинацияланган пол усти қопламалари ишлаб чиқарувчи "Woodman Group"

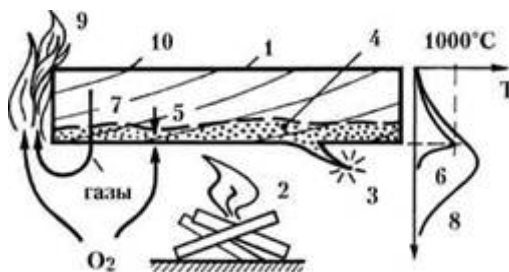
(Ўзбекистон), ёғоч-пайраха плиталари, MDF ва HDF плиталари, ламинацияланган поллар ва девор панеллари, ОСП қурилиш плиталари ишлаб чиқариш бўйича жаҳонда илғор "Кроношпан" (Россия), Ўзбекистонда биринчилардан бўлиб мебель ишлаб чиқаришни йўлга қўйган "Кенг макон" компаниялари ўз маҳсулотлари билан иштирок этмоқда. Биноларнинг ташқи фасади учун тайёрланадиган маҳсулотларимиз тури юздан ортиқ. Хозир кунда республикамизда инновацион ишланма сифатида тайёр маҳсулотлар билан бирга пенопласт материалларни турли кўринишда кесиш ва шакл беришда қўл келувчи ускунани ҳам буюртма асосида етказиб бериш йўлга қўйилмоқда.

## МЕРЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ ОТ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЕ

*Хасанова О.Т. (ТГТУ)*

Воспламенение древесины возможно лишь при нагреве её внешних слоев до температур активного пиролиза, в том числе и при лучистом нагреве (см. рис. 1), когда горючая смесь продуктов пиролиза (летучих) и воздуха становится способной загореться от внешнего источника воспламенения (огня, искры, горелки и т.п.). Если внешнего источника воспламенения нет, то воспламенение становится возможным в режиме самовоспламенения, когда какой-то участок древесины, перегреваясь, не просто выделяет летучие, а обугливается. При этом активный древесный уголь может начать взаимодействовать с воздухом (тлеть) с samozагоранием и в конце концов за счёт своей высокой температуры воспламеняет горючую смесь над поверхностью древесины.

Таким образом самовоспламенение древесины происходит за счёт тления возникающего древесного угля. А тлеющий древесный уголь, как все знают, возникает в первую очередь на ворсинках древесины в виде угольков. Поэтому защита древесины от самовозгорания (где нет источников воспламенения, но есть высокие температуры) прежде всего должна подразумевать защиту от воспламенения ворсинок древесины.



Древесина всегда имеет ворсинки: структурные неровности и неровности обработки. Структурные неровности - следствие капиллярно-пористого строения древесины. При срезе часть волокон отдирается, а часть перерезается прямо по клеткам. Поэтому на поверхности древесины всегда имеются возвышения, канавки, углубления и идущие вглубь каналы, когда видимые глазом, а когда нет. Но всегда видна структура древесины, всегда видно, что разные участки по-разному впитывают краски и воду. Неровности обработки - результат некачественной механической обработки древесины (распиливания, обстругивания, шлифования и т. п.).

Все эти неровности в быту называются заусеницами. По ГОСТ все неровности чётко классифицированы (риски, кинематическая волнистость, неровности разрушения, неровности упругого восстановления по годичным слоям, неровности прессования и т. п.) и называются шероховатостью древесины. Шероховатость измеряется по ГОСТ с учётом наличия отдельных оторванных волокон (ворсистой) и пучков волокон (мшистой) по размеру высот неровностей над поверхностью.

Для снижения шероховатости древесину обстругивают, шлифуют, а затем обжигают кратковременным, но мощным действием газовой горелки. Заусеницы сгорают, не

воспламеняя древесину, поскольку она не успевает прогреться до температур активного пиролиза. Возможные, образовавшиеся при обжиге сажистые налёты, удаляют протиркой жёстким войлоком. Заусеницы на поверхности древесины, конечно, остаются, но очень мелкие.

Чтобы сделать древесину ещё более инертной к огневому воздействию, её пропитывают водными солями с последующим высушиванием. Ясно, что если все поры в древесине (и в ворсинках тоже) забиты негорючей солью, то древесина становится более теплоёмкой (труднее прогревается) и более теплопроводной (лучше отводится тепло от начинающего воспламеняться уголька). Соли в поверхностный слой надо ввести много, не менее 20 кг на 1 м<sup>3</sup> древесины. Усиление эффекта будет достигнуто при выборе в качестве солей кристаллогидратов (бура, углекислый натрий - хозяйственная (кристаллическая) сода, медный или железный купоросы и т. п.), которые при нагревании разлагаются с выделением воды, испаряющейся и тем самым охлаждающей готовую вспыхнуть древесину. Лучше, если соль будет разлагаться с поглощением теплоты и выделением газов, отдувающих воздух от древесины или обрывающих цепи химических реакций воспламенения продуктов пиролиза.

Ещё лучше, если разлагающаяся соль к тому же будет давать легкоплавкие окислы и закрывать расплавом все поры древесины. Так что пропиточных составов и принципов их работы может быть очень много.

Если работа ответственная, делается под заказ, то пропиточный состав следует выбирать промышленный (пусть даже изготовленный из отходов производства), но аттестованный по ГОСТ, предоставив заказчику формальный сертификат. Беда, правда, в том, что сертификатам в нашей стране сейчас верить опасно, и полагаться можно только на авторитет фирмы (если продукция не поддельная). Поэтому для собственных нужд можно закупить на химбазе сами соли, лучше всего фосфорнокислого аммония или сернокислого аммония. Огнезащитное количество этих солей составит 20-80 кг на 1 м<sup>3</sup> древесины. Эти соли можно растворять в растворе жидкого стекла (натриевого или калиевого), а также с антисептическими солями типа фтористого натрия, хлористого цинка, медного купороса и т. п.

Пропитав водным раствором солей и высушив древесину можно покрыть огнезащитной краской, которая не должна глубоко впитываться в древесину, а создавать на поверхности желательную негорючую плёнку, закрывающую неровности древесины. К таким краскам относятся силикатные, масляные с обязательным добавлением эффективных антипиренов, хлорвиниловые, кремнийорганические и др. Количество краски должно составлять не менее 0,5-0,8 кг на 1 м<sup>2</sup> поверхности древесины. Из подручных средств в качестве краски можно использовать раствор жидкого стекла («конторского» клея для бумаги) с добавлением мелкого наполнителя (литопона, мела, окиси титана) так, чтобы порошок забивал поры и оставался на поверхности в виде слоя склеенных силикатом (или иным лаком) частиц.

Поверх краски (или вместо неё) можно нанести огнезащитное покрытие (обмазку) типа штукатурки, но содержащее специфические компоненты: волокнистые наполнители, газообразующие вещества, водовыделяющие кристаллогидраты, легкоплавкие окислы. К наиболее дешёвым образцам относится широкоизвестная суперфосфатная обмазка СФО (дисперсия суперфосфата в воде), известково-глиносолевая обмазка ИГСО (смесь известкового теста - гашёной извести с глиной и поваренной солью). Более продвинутыми являются вспучивающиеся покрытия, например, ВПД по дереву (аналог ВПМ-2 по металлу).

В качестве обмазки можно использовать обычные известково-алебастровые, известково-цементные и цементно-песчаные штукатурки, которые должны плотно прилегать к поверхности древесины так, чтобы все неровности поверхности древесины были замазаны и имели надёжный тепловой контакт с штукатуркой. Такие обмазки и штукатурки предупреждают возгорание древесины по крайней мере от пламени короткого замыкания проводов силового питания оборудования за время срабатывания автоматических выключателей или 3-х минутного воздействия пламени паяльной лампы, хотя

вспучивающиеся обмазки могут обеспечить огнестойкость даже на уровне EI45 и могут выдержать действие электрической и газовой сварки.

Чаще всего деревянная стена обивается листом металла по асбесту. Огнестойкость такой защиты невелика из-за высокой теплопроводности асбеста. Повысить эффективность такой стандартной защиты можно укладкой первого слоя асбеста в мокром виде на силикатноглиняном растворе, плотно прилегающем ко всем неровностям поверхности древесины.

Все эти методы защиты могут затруднить самовоспламенение древесины, но при длительном воздействии огня древесина всё равно может вспыхнуть, поскольку пиролиз древесины предотвратить невозможно никакими способами. Затруднить сгорание древесины может ограничение доступа воздуха к поверхности древесины (с появлением дымления), ограничение передачи тепла из зоны пламени к древесине, а также пропитка древесины очень большим количеством солей и антипиренов (до 200 кг на 1 м<sup>3</sup> древесины). Причём задача как раз и состоит в том, чтобы дым (появление которого предотвратить невозможно) не перерождался в пламя.

## **POLIMER QURILISH MATERIALLARINING YONG‘IN XAVFSIZLIGINI TA‘MINLASH – XAVFSIZLIK GAROVIDIR**

*E.E.Sabirov, A.N.Sodiqov (IIV YO‘XOTM)*

Bugungi rivojlanib borayotgan hayotimizni polimer materiallarisiz tasuvvur qilib bo‘lmaydi. Chunki polimer materiallari hayotimizning deyarli barcha jabhalarida keng ko‘lamda foydalaniladi, xususan qurilish sohasida ham polimer mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojning ortib borayotganligi buning yaqqol dalilidir.

Polimer qurilish materiallari estetik jihatdan go‘zalligi, sifatligi, qo‘llash uchun qulay ekanligi, yengilligi va shunga o‘xshash bir qancha jihatlari bilan o‘z afzalliklariga ega. Shu bilan birga xavfsizlik nuqtai nazardan yuqori harorat ta’sirlariga beqarorligi va buning natijasida o‘zidan insonlar hayoti va sog‘ligi uchun xavfli bo‘lgan zaharli gazlarni ajralishi kabi kamchiliklari ham mavjud. Polimer materiallarning bu kabi xavfli jihatlari bartaraf etish maqsadida quyida bir qancha chora-tadbirlarga to‘xtalib o‘tamiz.

Polimer materiallarining yong‘indan himoyalanganlik xususiyatlari ularning turli tumanligi va tarkibining ko‘p komponentligi bilan aniqlaniladi. Polimer materiallarining yonuvchanligi piroliz mahsulotlarining yonishdagi ajralib chiqadigan issiqlik va issiqlik nisbatiga bog‘liq bo‘lib, yonuvchanlikni pasaytirish esa gazlanuvchanlik tezligini kamaytirish va hosil bo‘ladigan yonuvchi mahsulotlar sonini kamaytirish (inert to‘ldiruvchilar kiritish, antipirenlar kiritish, yong‘indan himoyalovchi qoplamalar surish) orqali amalga oshiriladi.

*To‘ldiruvchilar kiritish.* To‘ldiruvchilar materialga berilgan xossalarni olish va ularning tannarxini pasaytirish uchun qo‘llaniladi. Shu bilan birga mineral to‘ldiruvchilar yonuvchi komponentlar tarkibini kamaytiradi, polimerlarning piroliz jarayoniga ta’sir etadi va yonish jarayonidagi issiqlik massa almashuv sharoitini o‘zgartiradi.

*Antipirenlar kiritish.* Antipirenlar 2 ta sinfga bo‘linadi. 1-polimerlar bilan mexanik aralashuvchi va ular bilan bir jinsli qorishma hosil qiluvchi hamda 2-polimer materiallariga ishlov berish yoki sintez jarayonida olinuvchi.

Inert antipirenlarga quyidagi guruhlar mansub.

1. Noorganik moddalar - oddiy fosfor, fosfat yoki polifosfat ammoniy, alyuminiy gidrooksid, fosfor sulfidi, kam miqdorda gidratatsiyalangan rux  $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3,3-3,7H_2O$ , ftorning metall ishqori, sulfatlar, nitratlar, xloridlar, alyuminiy va kaliy.

2. Atsiklik (xlolri parafin, pentabrometan, tetrabrombutan), alitsikli (geksabromsiklogeksan va geksaxlorosiklopentadienning mahsulotlari) yoki aromatik (pentabrombenzol va geksabrombenzol, geksabromfenol va tetrabrombisfenol) tuzilishga ega kam molekulari gologen tarkibiga ega bo‘lgan organik birikmalar.



3. Kam molekullari fosfor tarkibli birikmalar – fosforli efirlar, fosfon va fosfinli kislota (trikrerilfosfat, trixloretilfosfat, fosfoniya'ning to'rtinchi asosi va tuzlari.

4. Yuqori molekullari galoid va fosfor tarkibli birikmalar.

5. Organik azot tarkibli birikmalar, bor, qo'rg'oshin va surma birikmalari.

Reaksiyaga chidamli antipirenlarga kam va yuqori molekulyar birikmaga ega bo'lgan, tarkibida turli funksional o't o'chirish xususiyatiga ega, polimerizasiya reaksiyalariga layoqatli guruhlar kiradi. Bunday antipirenlar somonomer va polimer yoki modifikatorlarni sintezida birikmalarni bog'lovchi gologen tarkibli somonomerlar, xlorli, tetroxlor va tetrabromforli angidrid, N-bromvinilfosfonatlardan foydalaniladi.

Antipirenlarning reaksiyaga chidamli va inert turlarining bo'linish sharti mavjud bo'lib, ular tarkibiga polimerlarning molekulyar tuzilishiga kirmaydigan, boshqa komponentlar bilan o'zaro ta'sirga kiruvchi va polimerlanish jarayoniga ta'sir etuvchi alangan o'chiruvchi qo'shimchalar kiradi.

Hozirgi vaqtda polimer materiallariga antipirenlarni ishlatish bilan yonuvchanligini pasayishini tushuntirib beruvchi bir necha gipotezalar mavjud bo'lib, ular: kimyoviy, ionli, gazli, himoya qatlamini hosil qiluvchilardir.

Birlamchi termik ajralishdan keyingi polimer materiallari yuzasining kuyib ko'mirga aylanishidan so'ng tutab yonishi ko'p miqdorda issiqlik va ekzotermik reaksiya hisobiga davom etadi, bu materialning boshqa qatlamlarini yonishi va ajralishini keltirib chiqaradi. Fosfor tarkibli antipirenlarni amaliy jihatdan tabiiy moddalar hisoblanadi, yonuvchi material alanga olgandan so'ng tutab yonish xususiyatining oldini olish va ikkilamchi yonishini kamaytirish xususiyatiga ega. Bu fosfor tarkibidagi karbonizatsiyalangan qatlam hisobiga bo'lib, uzoq muddatli qizdirishga chidamlidir. Bor tarkibli birikmalar ham an'anaviy ta'sir ko'rsatadi.

Polimer materiallarning yong'in xavfsizligini kamaytirish bo'yicha umumiy ma'lum gipotezalarga muvofiq antipirenlarni ta'sir mexanizmi bo'yicha shartli ravishda quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- yonuvchi gazlar chiqishi bilan ajraladigan, yonishi quyi konsentratsiyalangan alanganlash darajasining o'sishi va piroliz mahsulotlarini yonmaydiganlar bilan eritish hisobiga alanga haroratini pasaytiruvchi;

- gazli fazoda ingibatsiyalangan radikal zanjir jarayoniga asoslangan ta'sir - galoid tarkibli;

- himoya plyonkasini hosil qiluvchi va koks hosil qilishni oshiruvchi fosfor va brom tarkibli birikmalar;

Polimer kompozitsion materiallarning yonuvchanligi ularning yuzasi va alanga oralig'idagi issiqlik va massa almashuvini sekinlashtirish hisobiga amalga oshiriladi. Sinergistlar alohida o'rin egallaydigan moddalar bo'lib, ular antipirenlarni hisoblanmaydi, lekin ular o'z ta'sirini kuchaytiradi. Bunday guruhdagi birikmalarga uch kalsiyli surma kiradi.

Yonuvchanligi past polimer materiallarini yaratishning yangi yo'nalishi polimerlarni minimal tarkibdagi organik qismlar bilan sintez qilish va shuningdek, yuqori harorat ta'sirida o'zidan yonmaydigan va zaharli bo'lmagan mahsulotlar hosil qiladigan materiallar yaratish hisoblanadi.

## **ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОЙ ВЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ**

*Хасанова О.Т. (ТГТУ)*

Пожарная и взрывная опасность веществ и материалов - близкие характеристики, для рассмотрения которых используются, в основном, одни и те же показатели. Различие между характеристиками заключается в скорости распространения пламени, которая для взрывных процессов существенно выше, чем при пожаре. Способностью к взрывному горению обладают гомогенные смеси горючих газов и паров с воздухом, а также аэрозоли. Знание скорости распространения пламени необходимо для оценки возможной взрывной нагрузки на здания и сооружения в том случае, когда внутри или, снаружи здания может создаваться

взрывоопасная среда (газопаровоздушная или пылевоздушная), а также для расчета и проектирования предохранительных (легкосбрасываемых) конструкций, предназначенных для сброса избыточного давления, развиваемого при взрывном сгорании, и предохранения здания от разрушения. Необходимо подчеркнуть, что фактическая (реальная) скорость распространения пламени не является постоянной и зависит от многих факторов. Важно то, что сгорание взрывоопасной среды может протекать с ускорением. А чем выше скорость распространения пламени, тем более опасно взрывное горение. Многочисленными исследованиями было показано, что вероятность детонационного сгорания реально создаваемых в воздухе взрывоопасных сред весьма мала, а возможность взрывного горения, сопровождающегося ударной волной, представляющей собой распространяющуюся волну, скачка уплотнения воздуха, создается при эффективной видимой скорости распространения пламени равной примерно  $0,2M$  (где  $M$ - число Маха, равное отношению фактической скорости перемещения газа к скорости звука в данной среде). Для углеводородовоздушных смесей это соответствует видимой скорости пламени около 60 м/с. Такие скорости могут достигаться при сгорании больших взрывоопасных облаков снаружи зданий. Причинами ускорения распространения пламени (интенсификации горения) могут быть: турбулизация процесса сгорания в результате сужения путей распространения пламени или налегания пламени на несплошные препятствия (решетки, оборудование, коммуникации и т.п.); акустические проявления пламени и возможность многоочагового сгорания горючей смеси за счет радиационного нагрева твердых примесей от первоначального очага пламени. Наиболее существенную роль играют факторы, ведущие к турбулизации пламени. Причем, важно отметить, что турбулизация может быть связана не только с внешними причинами, но и непосредственно с процессом горения. Этот эффект называется автотурбулизацией. Таким образом, эффективная скорость распространения пламени может быть выражена уравнением

$$I_B = I_H \cdot \varepsilon \cdot \alpha$$

где  $\alpha$  - эффективный коэффициент интенсификации горения (принимаемый равным от 2 до 20);  $I_B$ ,  $I_H$  - видимая и нормальная скорости распространения пламени, соответственно, м/с;  $\varepsilon$  - степень расширения продуктов сгорания, рассчитываемая по формуле

$$\varepsilon = \frac{T_G}{T_0} \cdot \eta$$

где  $\eta$  - отношение объема продуктов сгорания к объему исходной смеси;  $T_G$ ,  $T_0$  - температуры горения и начальная, соответственно.

Пожаро- и безопасность веществ и материалов определяется -показателями (свойствами), характеризующими предельные условия возникновения процесса горения. Характер показателей и их количество зависят от агрегатного состояния горючих материалов. В простейшем случае, когда горючее вещество является газом, основными показателями являются: концентрационные пределы (КП) распространения пламени или пределы воспламенения, скорость распространения пламени

Предел, определяемый минимальным содержанием горючего компонента в бедной смеси, называется низким концентрационным пределом (НКП) распространения пламени, а предел, лимитируемый содержанием окислителя в богатой смеси характеризуемый предельным содержанием горючего компонента в воздухе, называется верхним концентрационным пределом (ВКП) распространения пламени (рис. 1).



Рис. 1. Схема концентрационных пределов распространения пламени.

Горение и взрыв возможны в области составов между НКП и ВКП, называемой областью воспламенения. Вне этой области горение в режиме распространения пламени невозможно.

МВСК (предельное содержание кислорода в горючей смеси) определяют путем построения кривых флегматизации, ограничивающих область воспламенения (рис. 2). Горение возможно внутри области, ограниченной кривой флегматизации.

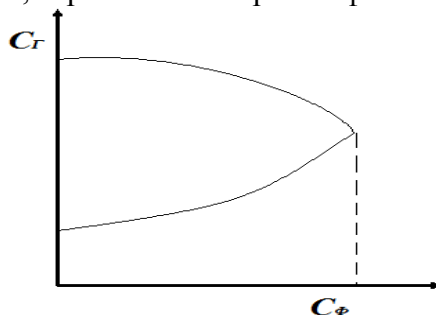


Рис. 2. Типичный график флегматизации.

где  $C_g$  — содержание горючего компонента;  $C_f$  — концентрация разбавителя (флегматизатора).

Содержание кислорода в каждой точке кривой флегматизации определяется выражением

$$(CO_2) = 100 - [(C_g) + (C_f)],$$

где  $CO_2$ ,  $C_g$ ,  $C_f$  — концентрации кислорода, горючего и флегматизатора, соответственно, % об.

В случае, когда флегматизируется смесь горючего вещества с воздухом,  $CO_2$  определяется с помощью следующего выражения:

$$(CO_2) = 0,21 [(C_g) - (C_f)]$$

Минимальная содержание кислорода, при котором еще может гореть разбавленная горючая смесь, соответствует мысу кривой флегматизации. Обычно МВСК определяют при флегматизации горючих смесей азотом ( $N_2$ ), Диоксидом углерода ( $CO$ ), летучими галоидоуглеводородными соединениями ( $CF_3Br$ ;  $C_2F_4Br_2$  и т.п.)

МЭЗ — наименьшая энергия искры электростатического разряда, достаточная для зажигания наиболее легковоспламеняемой (обычно околостехиометрической) смеси данного вещества с воздухом. Этот показатель характеризует наряду с минимальной достаточной для воспламенения температурой источника зажигания условия воспламенения горючих веществ.

Поскольку собственно горение, как правило, осуществляется в газовой фазе, то оценка пожароопасности конденсированных веществ должна дополняться показателями, характеризующими критические условия образования газообразной горючей смеси. При этом важнейшим является показатель, определяющий достаточную интенсивность потока горючих газов и паров (стефановского потока).

При оценке пожароопасности жидкостей перечисленные выше показатели дополняются следующими: температурами вспышки  $T_{всп}$ , ( $^{\circ}C$ ), температурными пределами (ТП) распространения пламени (нижний предел – НТП,  $^{\circ}C$ ; верхний предел – ВТП,  $^{\circ}C$ ). Зависимость между ними выражается следующими выражениями:

$$НТП = \frac{P_{НТП}}{P_{АТМ}} \cdot 100 (\%); \quad ВТП = \frac{P_{ВТП}}{P_{АТМ}} \cdot 100 (\%)$$

где  $P_{НТП}, P_{ВТП}$  – давление насыщенных паров при НТП и ВТП, соответственно, кПа;  $P_{атм}$  – атмосферное давление, обычно  $P_{атм} = 100$  кПа. КП могут выражаться в % об. Или в  $г/м^3$ .

Перевод значений КП из объемных концентраций в массовые и наоборот производится с помощью выражений

$$КП (г/м^3) = \frac{273 M \cdot КП (\% об.)}{2,24 \cdot T} \quad КП (\% об.) = \frac{2,24 T \cdot КП (г/м^3)}{273 M}$$

где  $M$  – молярная масса горючего  $T$  – температура, К.

Пожарная опасность твердых веществ и материалов характеризуется их склонностью к возгоранию и самовозгоранию. К возгоранию относятся случаи возникновения горения при воздействии внешних источников зажигания с температурой выше температуры самовозгорания  $T_{св}$ . К самовозгоранию относятся случаи горения, возникающие при температуре окружающей среды или при умеренном нагреве ниже  $T_{св}$ . Различие между возгоранием и самовозгоранием можно проиллюстрировать следующим образом. Представим, что образец твердого материала помещается в воздушный термостат, устанавливаемый на различные определенные температуры. На рис. 3 представлены получаемые в этих испытаниях развиваемые во времени в материале температуры.

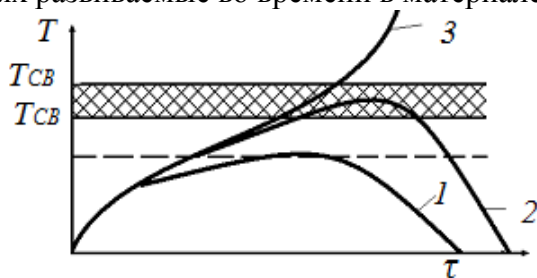


Рис.3. Схема теплового самовозгорания

При весьма умеренном нагреве (кривая 1) с материалом не происходит заметных превращений. За время, определяемое разностью температур в термостате и окружающей среде, а также теплоемкостью и массой материала температура материала достигает температуры термостата, а после отключения термостата материал вернется в начальное состояние. Такая картина будет наблюдаться при размещении материала в термостате с более высокой температурой до тех пор, пока не будет достигнута некоторая начальная температура  $T_{сн}$ , при которой начнутся экзотермические физико-химические превращения материала (разложение, окисление и др.), ведущие к самонагреванию материала (кривая 2), в процессе которого возможны две ситуации: 1) интенсивность самонагревания невелика, и материал после "исчерпания" его компонентов, способных окисляться, охладится до температуры термостата (кривая 2); 2) в результате самонагревания будет достигнута температура самовозгорания  $T_{св}$ , начиная с которой произойдет бурный (спонтанный) рост скорости реакции и температуры, который обязательно приведет к горению материала (кривая 3). При воздействии источников с температурой выше  $T_{св}$  и  $T_{сн}$  является потенциально опасной. Возможность самовозгорания материалов, нагретых до температур этой области, рассчитывается с помощью следующих уравнений:

$$\begin{cases} \lg T = a - \epsilon \lg \tau ; \\ \lg T = n + m \lg S ; \end{cases}$$

где  $T$ -температура окружающей среды, при которой произойдет самовозгорание, °С;  $t$ - время, ч;  $S$ -удельная поверхность материала (отношение его поверхности к объему), м<sup>2</sup>;  $a$ ,  $b$ ,  $n$ ,  $m$ -опытные константы, определяемые свойствами материала.

В зависимости от первоначального импульса, вызывающего самонагревание, и величины ТСН самовозгорание подразделяется на микробиологическое, химическое и тепловое. К микробиологическому самовозгоранию, относятся такие материалы, которые являются питательной средой для микроорганизмов. Примерами этих материалов являются увлажненное сено, торф, увлажненные древесные опилки и т.д. К химическому самовозгоранию относятся случаи самовозгорания, обусловленные экзотермическим взаимодействием веществ.

В строительстве широко используются различные полимерные материалы. Наряду с определенными достоинствами многие из полимерных материалов при горении выделяют большое количество дыма и токсичные продукты. Поэтому пожарная опасность твёрдых, в том числе полимерных материалов, согласно КМК, характеризуется коэффициентом дымообразования и показателем токсичности продуктов горения.

Как правило, основным токсичным веществом при сгорании строительных материалов является оксид углерода, который связывает гемоглобин крови. Поэтому токсичность среды можно характеризовать содержанием  $CO$ .

Одной из основных характеристик пожароопасности веществ и материалов является их горючесть. В качестве критерия горючести обычно принимается способность вещества или материала самостоятельно распространять горение (пламя).

Горючесть газов можно рассчитать, исходя из постоянства предельной температуры горения, принимаемой равной 1300К. Этому значению соответствует минимальная энтальпия (теплосодержание) горючей смеси (равная примерно 44 кДж моль<sup>-1</sup>). В случае, когда энтальпия заданной смеси ниже этого значения, для достижения способности материала распространять пламя, энтальпию следует увеличить нагревом извне. Согласно закону Кирхгофа, тепловой эффект реакции при некоторой температуре  $T_x$  равен

$$QT_x = Q_0 + \int_{T_0}^{T_x} \left( \sum_j Cp_j \cdot n_j \right) \cdot dT,$$

где  $Q_0$  - стандартный тепловой эффект (при  $T_0 = 298$  К);

$n_j$ ,  $Cp_j$  – число молей компонентов исходной смеси и их теплоемкость при постоянном давлении, кДж/ (моль • К).

Приравняв тепловой эффект реакции для стехиометрической горючей смеси заданного вещества, взятого в количестве 1 моль, к энтальпии продуктов сгорания этой смеси для предельной температуры, получим

$$Q_0 + \int_{T_0}^{T_x} \left( \sum_j Cp_j n_j \right) dT = 1300 \cdot \sum Cp_i n_i$$

где  $n_i$ ,  $Cp_i$  – число молекул продуктов сгорания при сжигании 1моля исследуемого вещества смеси с воздухом стехиометрического состава и их теплоемкость при постоянном давлении кДж / (моль • К)

После интегрирования уравнения получаем

$$T_x = \frac{1300 \cdot \sum_i Cp_i n_i + T_0 \sum_j Cp_j n_j - Q_0}{\sum_j Cp_j n_j},$$

где  $T_x$  – температура исходной смеси, при которой стехиометрическая смесь исследуемого вещества с воздухом приобретает способность распространять пламя. При  $T_x \leq 298$ К вещество является. Горючим, при  $298$ К <  $T_x \leq 900$ К – трудногорючим, при  $T_x > 900$ К – негорючим.

НКП можно также рассчитать по формуле

$$НКП = \frac{C_{СТЕХ}}{2} \% \text{ об},$$

где  $C_{СТЕХ}$  концентрация горючего компонента, соответствующая стехиометрическому составу горючей смеси, % об.

$T_{ВСП}$  - можно рассчитать по формуле Элея,

$$T_{ВСП} = T_{КМП} - 18\sqrt{K}$$

где  $K$  – коэффициент горючести паров, вычисляемый по формуле

$$K = 4n_C + n_H + 4n_S + n_W - 2n_O$$

Здесь  $n_C, n_H, n_S, n_W, n_O$  – число атомов углерода, водорода, серы, азота и кислорода в молекуле исследуемой жидкости.

Расчет КП смесей нескольких горючих веществ с воздухом, приводится по формуле Ле-Шателье

$$КП_{СМ} = \frac{100}{\sum_i c_i / КП_i},$$

где  $КП_{СМ}$  – концентрационный предел распространения пламени нижней и верхней смеси, % об.(или  $г/м^3$ );  $C_i$  - содержание каждого горючего компонента (причем  $\sum C_i = 100$ ); % об. (или  $г/м^3$ );  $КП_i$  - нижний или верхний КП каждого компонента.

Горючесть твердых материалов зависит от большого числа факторов и поэтому определяется только экспериментально. При этом определяют показатель горючести  $K$ , характеризуемый отношением температуры газообразных продуктов горения испытуемого материала к температуре, развиваемой при испытании явно негорючего материала (асбоцементной плиты)

$$K = \frac{T_i}{T_r} - 1$$

По величине показателя горючести материалы классифицируются на: трудногорючие ( $K \leq 1$ ); горючие ( $K > 1$ ); горючие трудновоспламеняемые ( $1 \leq K \leq 2, 5$ ).

Способностью образовывать взрывоопасные смеси обладают также аэрозоли (аэровзвеси) мелкодробленых твердых и жидких горючих веществ. Механизм распространения пламени в таких аэрозолях остается неясным до настоящего времени.

Горение пылевоздушных смесей осложняется по сравнению с горением газопаровоздушных сред многими дополнительными факторами: полидисперсностью (неодинаковым размером частиц) твердой фазы, оседанием частиц, отсутствием сплошного фронта пламени (распространение горения от дискретно горящих частиц к свежим частицам) и др. Эти обстоятельства обуславливают специфические особенности горения таких гетерогенных горючих смесей. Среди этих особенностей можно отметить: чрезвычайно низкое значение НКП для некоторых веществ (например, для некоторых жидких аэрозолей оно может составлять всего  $2г/м^3$ ; а для твердых -  $15-20 г/м^3$ ; для газов и паров значение НКП составляет  $40-50 г/м^3$ ); экстремальную зависимость НКП от размера частиц (с уменьшением размера частиц НКП сначала также уменьшается, а при диаметре частиц около  $10-5м$  достигается минимум НКП, а затем с дальнейшим уменьшением размера частиц НКП растет); давление взрыва в таких системах меньше, чем в гомогенных.

Важно отметить, что горение аэрозолей представляет собой выго анние совокупности частиц, каждая из которых образует самостоятельный микрофронт пламени. Поскольку горение происходит в газовой среде, то для образования микрофронтов аэровзвеси должны подвергаться испарению или газификации и обеспечивать поток горючих паров с интенсивностью, достаточной для поддержания горения.

Отличительной особенностью горения пылевоздушных смесей в реальных условиях является то, что первоначально возникший объем аэровзвеси при быстром сгорании может вызвать взмучивание (перевод во взвешенное состояние) отложившейся пыли и

последующее ее выгорание. Именно этим объясняется тот факт, что такие взрывы, как правило, развивают в конечном счете большие давления и сопровождаются сильными разрушениями.

Литература:

1. ШНҚ2.01.02-04 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".
2. ШНҚ 2.04.09-07 "Пожарная автоматика зданий и сооружений".

## **ОГНЕЗАЩИТА ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗ ТЕРМОСТОЙКИХ БАЗАЛЬТОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВОДОСОДЕРЖАЩИХ СОСТАВОВ**

*Талибджанов И.Р., курсант Буварамов З.К. (ВТШПБ МВД)*

Для современных городов характерно возрастания темпов строительства новых и реконструкции старых, в том числе уникальных, объектов. При этом постоянно повышаются требования к качеству строительства и все больше внимания уделяется вопросам пожарной безопасности объектов. Как известно, обеспечение несущей и ограждающей способности строительных конструкций, элементов инженерных систем при пожаре является одной из важнейших задач пожарной безопасности. В большинстве случаев решение этой задачи достигается с помощью огнезащиты. Проблема эффективной огнезащиты особенно актуальна для конструкций, к которым предъявляются повышенные требования по огнестойкости. К числу таких конструкций, например, относится несущие конструкции подземных сооружений (колонны, ригели, балки и т.п.), для которых устанавливают требуемые пределы огнестойкости до 3 ч.

Получить наиболее экономичное решение по огнезащите конкретной конструкции можно с помощью метода оптимального проектирования на основе адекватных натуре-математических моделей функционирования огнезащиты и экспериментов на лабораторных установках и стенде лучистого нагрева.

В настоящее время применяют следующие способы огнезащиты:

- 1) Обетонирование, оштукатуривание, обкладка кирпичом;
- 2) нанесение непосредственно на поверхность объекта огнезащитных покрытий (окраска, обмазка, напыление и т.п.);
- 3) облицовка объекта огнезащиты плитными материалами или установка огнезащитных экранов на откосе (конструктивный способ);
- 4) комбинированный (композиционный) способ, представляющий собой рациональное сочетание различных способов.

В качестве примеров рациональных вариантов композиционной огнезащиты можно привести следующие конструкции:

- а) сочетание термостойких плит низкой плотности (например, базальтосилокнистых) с фосфатным покрытием;
- б) сочетание термостойких плит низкой плотности со вспучивающимися покрытиями;
- в) сочетание гипскартонных или гипсолокнистых листов с минераловатными плитами или матами.

Способ композиционной (комбинированной) огнезащиты позволяет устранить недостатки и усилить достоинства других способов. Основные преимущества композиционной огнезащиты по сравнению с другими способами заключаются в:

- существенном снижении массы (например, в пять раз по отношению к огнезащите фосфатными покрытиями);
- уменьшении габаритных размеров конструкций с огнезащитой (до двух раз по сравнению с огнезащитой минераловатными плитами, кирпичной кладкой и т.п.);
- повышении прочности и жесткости слоистого композиционного пакета;
- снижении паропроницаемости огнезащиты в исходном состоянии;

- повышении вибростойкости и долговечности огнезащиты за счет механического крепления к конструкциям;
  - улучшении декоративных и гигиенических качеств огнезащиты;
  - повышение технологичности и скорости монтажа на объекте.
- Преимущества и недостатки применяемых способов огнезащиты дает

Таблица 1

Преимущества и недостатки применяемых способов огнезащиты строительных конструкций

Название способа	Преимущества	Недостатки
Обетонирование, оштукатуривание, Обкладка кирпичом	Относительная низкая стоимость материалов	1.Большая масса (дополнительная нагрузка на фундамент), 2.Необходимость применения стальной сетки и (или)анкеровки. 3.Большая трудоемкость работ. 4.Сложность восстановления и ремонта.
Нанесение набрызгом (напылением) составов на жидком стекле	Относительная низкая трудоёмкость.	1.Низкая вибростойкость и долговечность покрытия при больших толщинах слоев. 2.Трудность обеспечения и контроля заданных толщин покрытия. 3.Большая продолжительность нанесения и невозможность параллельного проведения других работ. 4.Сложность восстановления и ремонта.
Нанесение напылением вспучивающихся покрытий	1.Относительная низкая трудоёмкость 2.Малая толщина покрытия	1. Низкий уровень достигаемых пределов огнестойкости (до 30-45мин). 2.Трудность обеспечения и контроля заданных толщин покрытия.

Подробная информация и свойствах строительной конструкции позволяет проводить правильный, рациональный выбор их необходимых вариантов для каждого проектируемого объекта.

## НАДЕЖНАЯ ОГНЕЗАЩИТА КОНСТРУКЦИЙ

*Якубов К.Х., курсант З.К.Бувараимов (ВТШПБ МВД)*

Огнезащита- это комплекс мероприятий по обеспечению требуемого предела огнестойкости конструкций. Предел огнестойкости является важнейшей характеристикой конструкции и устанавливается по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний. Одним из способов обеспечения пассивной пожарной безопасности зданий и сооружений является использование огнезащитной негорючей плиты "Минпласт".

Плита "Минпласт" - уникальный конструкционный негорючий материал (температура применения до 1100 °С), изготовленный методом горячего прессования из композиции на основе вспученного вермикулита, жидкого стекла и неорганических целевых добавок. Будучи экологически чистым кислотостойким материалом, "Минпласт" в условиях пожара не выделяет токсичных и других вредных для здоровья человека и окружающей среды веществ. Плиты не требуют никаких защитных мероприятий, обеспечивающих требования гигиены труда.

Разработанная технология позволяет производить инновационный материал с сохранением всех уникальных свойств вермикулита:

- абсолютная негорючесть (стойкость к воздействию открытого пламени);



- широкий диапазон рабочих температур (от -60 до +1100°C); теплоизоляционные свойства (коэффициент теплопроводности - от 0,14 до 0,16 Вт/(м • К));

- звукоизолирующая способность (индекс изоляции воздушного шума при толщине 17 мм - 33 дБ);

- экологичность и безопасность для человека. Природный вермикулит как исходное сырье представляет собой породу, содержащую смесь отдельных оксидов в соотношениях, представленных в табл. 1.

Вспученный вермикулит получают из природного минерала вермикулита относящегося к группе гидрослюд, путем нагревания до температуры 900-1000<sup>0</sup>С. При нагревании вермикулит вспучивается в результате расщепления частиц под действием межслоевой воды с увеличением объема в 15-20 раз. Вода при ускоренном обжиге превращается в пар, который воздействует перпендикулярно плоскостям спайности и раздвигает пластинки слюды.

Вспученный вермикулит - легкий высокопористый материал в виде чешуйчатых частиц серебристого или золотистого цвета. В зависимости от размера зерен различают следующие его фракции: крупная с размером зерна от 5 до 10 мм; средняя - от 0,6 до 5 мм; мелкая - до 0,6 мм.

Вермикулит-единственный материал, способный одновременно обеспечивать высокую огнезащиту, тепло- и звукоизоляцию, декоративность, поэтому широкое использование вермикулито-силикатных плит в качестве огнезащиты зданий и сооружений является обоснованным и выгодным мероприятием для экономики предприятий нашей страны.

Плита "Минпласт-А", которая в основном применяется для огнезащиты строительных конструкций зданий и сооружений, еще не получила должного распространения в строительстве, хотя по своим характеристикам не уступает западным аналогам, а по некоторым показателям даже превосходит их при значительно более низкой цене.

Наименование составляющей	Содержание, масс.
Оксид кремния(SiO <sub>2</sub> )	От 34 до 39 вкл.
Оксид алюминия(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	От 8 до 19 вкл.
Оксид железа(FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	От 5 до 15 вкл.
Оксид кальция(CaO)	От 0,5 до 1,5 вкл
Оксид кремния и натрия(K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O)	От 0,16 до 0,9 вкл.
Оксид магния(MgO)	От 0,19 до 30 вкл.
Оксид титана(TiO <sub>2</sub> )	От 0,2 до 1,9 вкл.

Благодаря конструкционным свойствам материала существенно снижаются затраты и сроки по монтажу огнезащиты конструкций. Материал легко поддается обработке (раскрою, сверлению) обычным электроинструментом, может фиксироваться стандартным креплением с помощью саморезов. Работы можно производить с высокой скоростью в условиях как положительных, так и отрицательных температур.

На материал получены следующие сертификаты и заключения:

Перспективным направлением может стать применение плит в коттеджном и дачном строительстве в качестве противопожарных разделок отопительных печей в стенах и перекрытиях, противопожарных экранов, облицовки дымовых труб в пределах чердачного пространства, где часто из-за наличия трещин происходит возгорание здания. Кроме того, облицовка трубы в пределах чердака значительно улучшает тепло- технические показатели печи, что позволяет избежать образования конденсата в трубе.

При желании и необходимости материал может быть облицован бумажнослоистым декоративным пластиком, стальными оцинкованными и алюминиевыми листами, полимерными пленками, водоотталкивающими, кислотостойкими и другими материалами и покрытиями.

Технические показатели табл. 2.

Наименование показателей	Марка	
	A-700	A-800
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	700±50	800±50
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа(кг/см <sup>2</sup> )	4,5(45)	5,0(50)
Разрушающее напряжение при сжатии при 10%линейной деформации, МПа(кг/см <sup>2</sup> ), не менее	2,0	2,2
Влажность, %, не более	5	5
Водопоглощение за 24ч, %, не более	100	100
Коэффициент теплопроводности при (298±5)К,	0,14	0,16
Горючесть	Негорючая	

## ИССИҚЛИК ИЗОЛЯЦИЯЛОВЧИ, АКУСТИК, ГИДРОИЗОЛЯЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ЁНГИН ШАРОИТИДАГИ ХОЛАТЛАРИ

*Ф.Я.Камолов, курсант Б.М.Эргашев (ИИБ ЁХОТМ)*

Иссиқлик изоляцияси материаллари деб-кичик иссиқлик ўзгариш хусусиятига эга бино мосламаларининг иссиқлик юзасини, сув кувурлари ва совутгич камераларни иссиқдан химоялаш учун мўлжалланган материалларга айтилади. Иссиқлик изоляцияси материаллари ва буюмларини кўлланилиши қурилишда девор қалинлигини камайтиришга хизмат қилади. Иссиқлик изоляцияси материаллари ва буюмлари турли белгилари бўйича турларга бўлинади, масалан, хом ашё турига кўра органик ва ноорганик турларга бўлинади.

Зичлиги бўйича иссиқлик изоляцияси материаллари: 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 маркаларга бўлинади.

Акустик материаллар. Товушни ютиш хусусиятига эга бўлган материаллар-товуш ютувчи, хоналарга товуш киритишни химоялаш хусусиятига эга бўлган материаллар-товушдан химояловчи материаллар дейилади. Уларнинг умумий номи акустик материаллардир. Акустик материаллар ҳам иссиқлик изоляцияси материаллари каби тузилишининг характери, хом ашё тури, ўртача зичлиги бўйича турларга бўлинади. Товушдан химояловчи материаллар қаватлараро ораёпма қатламида, ички ва ташқи деворларда қўлланилади.

Битум ва қатрон боғловчили гидроизоляцияцион материаллар. Қурилиш материаллари таркибига битумлар ёки қатронлар ва пеклар киради, улар битумли ва қатронли материаллар дейилади. Бу материаллар мураккаб углеводород қоришмаларидан иборат бўлиб, қиздириш натижасида суюлади, совутилганда эса қаттиқ ҳолатга қайтади. Улар сувда эримайди, органик қоришмаларда яхши эрийди. Бу материаллар боғловчи хусусиятга эга. Битумли ва қатронли боғловчиларнинг ижобий хоссаларига юқори сув ўтказмаслик хусусияти, кислота, ишқор таъсирига чидамлилиги, агрессив суюқликлар ва газларга чидамлилиги, шунингдек ёғоч, металл ва тош билан мустаҳкам ёпишиш хусусиятидир.

Битумлар табиий ва нефт битумларига бўлинади. Табиий битумлар юқори таннархга эга эканлиги ва хом ашёсининг камлиги билан қурилишда оз миқдорда ишлатилади.

Нефт битумлари углерод (8,5%), водород (15%), кислород (2%), олтингургурт (1,5%) ва қатор бошқа моддалардан иборат. Нефт битумлари ишлаб чиқарилиш усулига кўра: қолдиқ, оксидланган ҳамда крекингланган битум турларига бўлинади.

Томбоп ва гидроизоляцияцион материаллар. Қўлланиладиган боғловчи нисбати бўйича томбоп ва гидроизоляцияцион материаллар битумли ва қатронли турларга бўлинади. Ташқи кўриниши бўйича ишлаб чиқарилган материаллар ўрама, листли, мастика, паста ва эмулсияларга бўлинади. Барча турдаги ўрама материалларни ишлаб чиқариш учун томбоп картон ишлатилади. Гидроизоляцияцион материалларнинг асосий турлари рубероид, пергамин, гидроизол, изол, бризол (битум-резинали химоя), тоъл-битум ва қатрон мастикалардир. Улар асосан Ё4 гуруҳига мансуб ҳисобланади.

Органик иссиқлик изоляцияси ва гидроизоляция материалларнинг ёнғин хавфсизлиги. Органик иссиқлик изоляцияси материаллари ўсимлик хом ашёси ва чиқиндидан, ёғоч қипиғи, опилка, қамиш, торф ва бошқа полимерлар асосида олинади. Булар ёғоч толали плита (ДВП), ёғоч қипиқли плита (ДСП)- фибролит ва торф плиталари киради.

Битумли ва қатронли материаллар ёнувчан ҳисобланади ( $E_3$ ,  $E_4$ ) улар ёнувчи боғловчи ва тўлдирувчи асосида тайёрланади. Бу материаллар учун асосий характерли кўрсаткич алангаланиш ҳарорати ва ўз-ўзидан алангаланишидир. Нефт битумларининг алангаланиш ҳарорати  $t_{ал}=184-270^{\circ}C$ . Бундан ташқари битум асосидаги айрим материаллар қуйидаги характеристикаларга эга: Изол  $t_{ал}=345^{\circ}C$ ,  $t_{ya}=410^{\circ}C$ . Бризол  $t_{ал}=340^{\circ}C$ ,  $t_{ya}=405^{\circ}C$ .  $70^{\circ}C$  ҳароратда изол ва бризол ўз-ўзидан ёнишга мойил. Битум резинали мастиканинг алангаланиши  $t_{ал}=30^{\circ}C$  га эга.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ

*Раунов Д.Р. (ВТШПБ МВД)*

Пожары в зданиях предприятиях торговли, учебных заведениях показывают, что обеспечение безопасности учащихся при возникновении этой или иной чрезвычайной ситуации во многом зависит от своевременности и беспрепятственности эвакуации и требует научно обоснованных планов эвакуации. Под планом эвакуации понимается заранее разработанный план, в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации

Результаты анализа статистических источников и информации о пожарах в зданиях предприятий торговли показали, что гибель людей при пожарах во многом связана с плохо организованной эвакуацией.

Так, имеющаяся информация подтверждает наличие определенных недостатков, связанных с организацией эвакуации при пожаре, проявляющихся, в частности, в действиях посетителей и обслуживающего персонала, которые, как известно, носят неоднородный характер. Во время эвакуации из здания торгового центра при пожаре у человека возникает ряд проблем, связанных с его безопасностью: во-первых, пожарная сигнализация или признаки пожара (дым, запах) дают недостаточно информации о местоположении источника пожара, его серьезности, безопасных маршрутах эвакуации и количестве времени, находящемся в распоряжении эвакуируемых.

Во-вторых, ввиду ряда психологических особенностей, человек, малознакомый со зданием и не имеющий знаний и опыта поведения при эвакуации во время пожара, будет избегать принятия решений и станет следовать указаниям персонала здания, осуществляющего эвакуационные мероприятия.

В то время как эвакуируемые полагаются на указания персонала здания, осуществляющего эвакуацию (при их наличии), у обозначенного персонала не всегда имеются точные представления о доступных эвакуационных маршрутах и эвакуационных выходах. Таким образом, с одной стороны, эвакуируемые ожидают от персонала указаний по эвакуации из здания, а с другой стороны, персонал также не всегда может объективно оценить текущую ситуацию и указать безопасное направление эвакуации.

Результаты анализа требований к системам оповещения и управления эвакуацией при пожаре показали, что на данном этапе практически нет требований к управлению эвакуацией, что, в свою очередь, обуславливает отсутствие принципов, алгоритмов, по которым должно производиться управление, не приводятся сведения, которые являются приоритетными, при определении направления эвакуации, не определены ни степень участия персонала, ни задачи лица, принимающего решения при эвакуации. С учетом вышесказанного делаем вывод, что управление, обозначенное в термине «система

оповещения и управления эвакуацией», относится к управлению оповещением, а не процессом эвакуации.

На основании результатов анализа систем управления эвакуацией, как наших, так и зарубежных, сделан вывод о том, что в существующих системах достаточно широко представлены всевозможные способы управления эвакуацией, однако маршрут эвакуации, которые они определяют, не всегда является безопасным. Так, в большинстве систем в качестве оптимизационного показателя выбрано время эвакуации, тем самым упускается из внимания безопасность людей при их движении. Такие маршруты являются оптимальными с точки зрения времени эвакуации, но не с точки зрения безопасности людей, которая должна рассматриваться в комплексе.

Таким образом, актуальность исследования определяется недостаточным развитием существующих систем управления эвакуацией, в частности, при оценке безопасности маршрутов движения людей, а также алгоритмов непосредственного управления эвакуацией.

Основной целью оптимизации эвакуации является определение такого порядка и путей эвакуации людей, при которых общее время эвакуации будет минимальным. Целевая функция оптимизации зависит от множества параметров и имеет следующий вид

$$\psi = \max(t_{p1}, t_{p2}, t_{p3}, \dots, t_{pj}), (1)$$

где  $t_{p1}, t_{p2}, t_{p3}, \dots, t_{pj}$  – расчетное время эвакуации людей через  $j$ -й выход. Основным критерием оптимизации является минимизация общего времени эвакуации, т.е. при оптимизации необходимо стремиться к минимизации функции  $\psi$ .

При вычислении функции (1) расчетное время эвакуации через  $j$ -й выход определяется как сумма времен движения людского потока по отдельным участкам пути  $t_i$  по формуле

$$t_{pj} = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, (2)$$

где  $t_1$  – время движения людского потока на начальном участке;  $t_2, t_3, \dots, t_i$  – время движения людского потока на каждом из следующих после начального участка пути.

Результаты научной работы могут быть использованы для оценки безопасности маршрутов движения людей при пожаре в рамках проведения экспертизы проектных решений и разработки проектной документации, для конструирования новых средств оповещения, при разработке и усовершенствовании существующих систем оповещения и управления эвакуацией при пожаре, а также при организации тренировочных занятий по подготовке персонала зданий к действиям по организации и проведению эвакуации людей при пожаре.

## **ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

*Абдусаломов Р.А. (ВТШПБ МВД)*

Проблема обеспечения пожарной безопасности жилых зданий в последнее время становится объектами особого внимания, т.к. более 75 % пожаров в республике Узбекистан происходят в жилом секторе, из них более 28 % пожаров происходит по электротехническим причинам.

Основные причины пожаров - это возгорания электропроводки и электротехнических приборов в результате теплового воздействия тока при перенапряжениях, сверхтоках, токах утечки, искрения и наличии плохого контакта.

В настоящее время в Узбекистане действуют строительные нормы для жилых зданий ШНК 2.08.01-05. Данный нормативный документ содержит комплекс технических требований, обязательных для исполнения строительными организациями.

Однако в этом документе имеются некоторые недостатки. Например, противопожарные требования к зданиям в основном сводятся к обнаружению пожара и организации эвакуации людей.

При этом в нормативных документах имеется единственное указание на то, что электроснабжение, электрооборудование и электрическое освещение зданий должны соответствовать требованиями КМК 2.01.05-98 "Естественные и искусственные освещения" и КМК 2.04.17-98 "Электрооборудование жилых и общественных зданий". Указанные нормативные документы определяют правила применения в сетях и электроустановках зданий устройств защитного отключения (УЗО) - наиболее эффективного электрозащитного и противопожарного средства. В КМК 2.04.17-98 изложено что "в жилых и общественных зданиях рекомендуется применение УЗО", но не указано требование на обязательную их установку что, безусловно, косвенно определяет существующее положение с пожарами, происшедшими по электротехническим причинам, в Узбекистане.

Устройства защитного отключения наряду с устройствами защиты от сверхтока, осуществляет эффективную защиту человека от поражения электрическим током, а кроме того, обеспечивает защиту людей от пожаров, возникающих вследствие повреждений изоляции токоведущих частей, неисправности электропроводки и электрооборудования.

В основе действия защитного отключения как электрозащитного средства лежит принцип ограничения (за счет быстрого отключения) продолжительности протекания тока через тело человека при непреднамеренном прикосновении к элементам электроустановки, находящимся под напряжением. Другим не менее важным свойством УЗО является его способность осуществлять защиту от возгораний и пожаров, возникающих на объектах вследствие возможных повреждений изоляции, неисправностей электропроводки и электрооборудования.

В действительности, современные электромеханические УЗО таких известных производителей, как Siemens, АВВ, GE, ЗАО "АСТРО-УЗО" и др., имеют быстроедействие 20-30 мс.

Это означает, что массовое применение УЗО на всех без исключения объектах радикально изменит ситуацию с возникновением пожаров по электротехническим причинам в Республики Узбекистан.

## **МАҲАЛЛИЙ САНОАТ КОРХОНАЛАРИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИЛАЁТГАН ПОЛИМЕР ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ЁНГИН-ТЕХНИК ТАСНИФЛАРИНИ ЎРГАНИШ**

*М.Р.Досчанов, курсант А.А.Туманов (ИИБ ЁХОТМ), М.М.Абдуллаев (ИИБ ЁХББ)*

Ҳозирги кунда полимерлар кимёси ва саноати республикамизда тобора юксалиб бораётган халқ ҳўжалигининг барча соҳаларига янгидан-янги кимёвий маҳсулотлар – тола, пластмасса, синтетик каучук, лок ва бўёқлар етказиб бермоқда. Шунинг учун ҳам беҳисоб кимёвий хом ашё, кўмир, нефт, табиий газлар ва бошқа табиий қазилмаларга бой бўлган мамлакатимизда полимерлар саноатини ривожлантириш иши устувор вазифага айланди.

Ҳозирги ривожланаётган давр биздан нимани талаб қилмоқда деган ўринли саволни ўртага ташлайдиган бўлсак, шак-шубҳасиз ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг миқдорига эмас, балки унинг сифатига эътибор қаратиш лозимдир. Шундай экан, ҳозирда республикамиз миқёсида ишлаб чиқарилаётган полимер асосидаги маҳсулотларнинг сифати ва уларнинг ёнгин хавфсизлиги талабларига жавоб бериш кўрсаткичлари ҳақида сўз юритар эканмиз, даставвал полимер ва унинг хусусиятларига тўхталиб ўтамиз.

Полимер сўзи "polimeros" сўздан олинган бўлиб, (poli-кўп, meros-узунлик) – молекуласи жуда узун кимёвий моддалар демакдир. Полимерлар келиб чиқишига қараб, табиий, сунъий ва синтетик полимерларга бўлинади. Табиий каучук ва ипак, пахта целлюлозаси, ҳайвонлар териси, жунлар – буларнинг ҳаммаси табиатда ўсимлик ва ҳайвонот

органларида вужудга келади. Шунинг учун ҳам улар табиий полимерлар гуруҳига киради. Синтетик каучуклар, кимёвий толалар, пластмассалар, жумладан, полиетилен, полистирол, поливинилхлорид, найлон, капрон ва бошқалар оддий моддаларнинг бириктирилиши натижасида ҳосил қилинади, шунинг учун ҳам синтетик полимерлар гуруҳини ташкил этади. Ҳозирги кўп тармоқли технологияларнинг барча соҳаларида синтетик полимерлар ишлатиш шу қадар кўпайиб кетдики, бундай маҳсулотлар олдиндан ишлатилиб келинаётган аксарият табиий полимерларнинг ўрнини босмоқда.

Ҳақиқатдан ҳам оддий кундалик турмушда ишлатиладиган уй жиҳозлари, шунингдек барча ишлаб чиқариш корхонлари, завод ва фабрикалар, янгидан барпо этилаётган аҳоли яшаш уйлари, мактаблар, болалар боғчалари ва шу каби кўплаб бино ва иншоотларнинг қурилишида ҳамда уларни пардозлаш ишларида полимер маҳсулотларидан фойдаланилмоқда. Ҳозирда саноатнинг полимерлар ишлатилмайдиган бирорта соҳаси йўқ деса ҳам бўлади. Техника ва технологиянинг янада тараққий этиши янгидан-янги ҳоссаларга эга бўлган полимерларнинг ҳосил қилиниши ва ишлатилиши билан чамбарчас боғлиқдир.

Иккинчи томондан эса, бу каби полимер маҳсулотларининг ёнғин хавфсизлиги талабларига жавоб бериши энг муҳим шартлардан бири ҳисобланади. Полимер материалларни қурилишда қўллашни чегаралайдиган асосий камчилиги уларнинг ёниши ва ёнишидан ажралувчи маҳсулотларнинг заҳарлилиги ҳисобланади. Хатто олиб борилган бир неча йиллик тадқиқотлар натижасида ишлаб чиқариш шароитида ҳам полимер ва пластмассаларни термик қайта ишлаш жараёнида инсонларнинг заҳарланиш ҳоллари кузатилган бўлса, содир бўлган ёнғинларни ўчириш вақтида газланган муҳит таъсирида одамларнинг ўткир заҳарланиши ва ҳалок бўлиш ҳоллари ҳам кузатилган.

Ёнғин шароитида инсонлар ўлимининг таҳлили шуни кўрсатадики, ўлимга олиб келувчи асосий сабаб углерод оксиди натижасида заҳарланиш оқибатидир. Бу барча органик материалларнинг ёниши ва термик парчаланиш жараёнида кўп миқдорда углерод оксидининг чиқиши билан боғлиқ. Бундан ташқари углерод тахминан кислородга нисбатан 300 марта фаол бўлиб, қон гемоглабин билан ўзаро раекцияга киришиб кетади, бу ўз ўрнида карбоксигемоглабин ҳосил бўлишини яратади.

Маълумки, ёнғин шароитида полимер материалларининг ҳарорати бирданига ўз-ўзидан алангаланиш ҳароратига етмайди. Балки, аста-секин турли тезликда, ҳаводаги кислород мавжудлигида ортиб боради. Агар материал ўз-ўзидан ёниш ҳароратигача қиздирилса унда алангали ёниш жараёни бошланади. Термик оксидланиш деструкцияси ва алангали ёниш маҳсулотларининг элементар таркиби, ҳамда инсон организмга заҳарлилик таъсири турли хилдир. Термик оксидланиш деструкцияси жараёнида айрим полимер материаллар фосфаген, водород цианид, олтингугурт суви чиқаради, ёниш натижасида булар углерод оксиди, хлорли водород, азот икки оксиди ва олтингугурт газига айланади. Полимер материалларида ажралиш содир бўладиган бошланғич даврдан токи, ўз-ўзидан ёниш ҳароратигача бўлган вақт оралиғида заҳарли маҳсулотларни ажралиб чиқиши, пластмассаларда эса эгилувчанлик модулининг кичиклиги (0,1 МПа), ҳароратдан кенгайиш коэффицентининг юқорилиги, юқори киришиши, эскиришга лаёқати, кичик иссиқликка чидамлилиги ва юқори ёнғин хавфи нуктаи назаридан ўта хавфли ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республикамизнинг бир қатор фирмаларида ишлаб чиқарилаётган пластик ва полимерлар асосидаги қоплама материал(АКП)ларнинг ёнғин-техник характеристикалари ўрганиш мақсадида Ёнғин хавфсизлиги муаммолари бўйича илмий-текшириш марказининг лабораториясида бир қатор тадқиқотлар ўтказилди. Бунда Тошкент шаҳрида фаолият юритаётган бозорлардан "Alco composit plast" ва "Dizayn groop" маркали полимер асосидаги қоплама материал(АКП)лар ҳамда "Super calor plast", "Just plast", "Makst plast", "Best plast", "Ak plast", "Milen plast" ва "Vintek plast" каби пластик материаллардан намуналар олиб келиниб, ёнғин-техник характеристикалари ўрганилди. Тажриба-синов ишлари лабораторияда мавжуд бўлган, сертификатланган қурилмаларда олиб борилди. Тажриба синов натижалари шуни кўрсатдики, ҳозирги кунда маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан яратилаётган аксарият пластмасса ва полимер материаллари ёнғинчанлиги, туташ

қобилияти ва алангаланиши бўйича меъёрий хужжат талабларидаги кўрсаткичлардан сезиларли даражада фарқ қилаётгани кузатилди.

Хулоса. Тажриба натижаларидан келиб чиқиб, соҳа мутахассислари ҳамда ушбу пластик қурилиш материалларини ишлаб чиқарувчилар олдида турган долзарб масалалардан бири пластик материалларининг ёнғин хавфини камайтириш, фақат шакл жиҳатдан чиройли кўринадиган маҳсулот эмас, балки ҳар томонилама хавфсиз бўлган, хусусан ёниш вақтида инсон ҳаёти учун жуда хавфли ҳисобланган зарарли ва захарли маҳсулотларни ҳосил бўлиши ҳамда туташ коэффициентини камайтириш бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш зарур.

Адабиётлар:

1.М.А.Аскарлов, И.И.Исмоилов "Полимерлар кимёси ва физикасидан амалий машғулотлар". Тошкент "Янги аср авлоди", 2006 йил.

2.Н.А.Самиғов, Д.Х.Исроилов, И.И.Сиддиқов "Бино, иншоотлар ва уларнинг ёнғинга бардошлилиги", Тафаккур нашриёти, Тошкент 2010 йил.

## **АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ СПЕЦОБУВИ**

*Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Сагдуллаев Ф. (ТИТЛП), Джурсаев С.М. (ГУПБ МВД)*

Обувь зимнего сезона носки, особенно у городских жителей, находятся в более экстремальных условиях эксплуатации. Наружная поверхность теплозащитной обуви непосредственно контактирует с растворами различных химических реагентов в воде в динамике, в среднем не 1000 циклов ходьбы в день для взрослого человека, при перемещении по маршрутам "дом-работа" и "работа-дом".

Таким образом, материалы теплозащитной обуви должны отвечать как требованиям износостойкости в нормальных условиях, так и сохранять эти свойства в агрессивной среде. При этом, в отличие от одежды, обувь зимнего сезона носки контактирует непосредственно с охлажденной поверхностью, что увеличивает требования к теплоизоляции материалов низа[1]. Необходимо отдавать предпочтения пористым материалам, которые обладают более высокой изоляцией по сравнению с монолитными.

Защитные, эксплуатационные и гигиенические свойства специальной обуви во многом определяются материалами, из которых она изготавливаются.

Для специальной обуви используются хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, шелковые и синтетические ткани, а также ткани с пленочным покрытием и изготовленные из смеси натуральных и синтетических волокон. К материалам для специальной обуви предъявляются повышенные эксплуатационные и гигиенические требования.

Непроницаемые материалы различного типа защищают человека от влаги, едких жидкостей, которые могут вызвать ожоги или раздражение кожи. К этому типу материалов относятся: шерсть (в сочетании с пропитками и другими материалами), резина (каучук), неопрен, полиэтилен, поливинилхлорид или ткани, покрытые поливинилхлоридом, и ткани со специальными пропитками.

Ткань, предназначенная для специальной обуви, должна обладать соответствующим химико-физическими свойствами и обеспечивать не только защиту ног работающего от вредных воздействий, но и удобство в работе.

Вследствие наступившего мирового дефицита натуральных утеплителей, в том числе резкого роста цен на меховую овчину, происходит их замещение искусственными материалами. Подобное замещение давно произошло в одежде, но в зимней обуви до последнего времени господствовала подкладка из натуральной овчины.

В настоящее время в качестве прокладочных материалов используются ряд высокотехнологичных тканей, получивших название «мембранные ткани». Эти ткани представляют собой оригинальную структуру переплетения различных синтетических нитей

разной толщины. Эти материалы - открытие десятилетия, позволяющее изготавливать обувь с совершенно новой степенью надежности, прочности и износостойчивости.

Мембранная ткань - специальный водонепроницаемый материал, который располагается между подкладкой и верхом обуви. В повседневной речи мембранную ткань иногда называют просто "мембрана".

Основными свойствами материала является водонепроницаемость и стойкость к износу. Этими свойствами он обязан мембране, которая представляет собой очень тонкую фторопластовую плёнку. Она имеет такое строение, его поры в 20 000 раз меньше капли воды, поэтому они не пропускают влагу внутрь ботинка, и в то же время в 700 раз больше молекулы пара, благодаря чему испарения выводятся из обуви, что позволяет ноге «дышать» и оставаться сухой. Наличие мембранной ткани в обуви обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха и микроклимат внутри обуви[2].

Утеплитель "Холлофайбер" - абсолютно экологически и гигиенически безопасный нетканый материал, предназначен для изготовления комфортной теплозащитной обуви. "Холлофайбер" - это товарное название выпускающихся заводом "Термопол" (Россия) нетканых материалов. В специализированных переводах слово *nonwoven* определяется не только как "нетканый" (нетканый материал), но и как "волокнистый" наряду с терминами *fibrous* (англ.) или *fasenig* (нем.). Действительно, особенность нетканого материала в том и заключается, что холст (полотно, пласт) формируются путём скрепления огромного количества волокон.

В частности, извитые (пружинистые) волокна нетканого материала ТМ "Холлофайбер" соединяются под воздействием высоких температур. Можно сказать, что они "вплавляются" друг в друга.

Формирование структуры полотна достигается аэродинамической укладки пустотелых волокон располагая их вертикально по отношению к поверхности и хаотично – под разными углами. Это позволяет добиваться формоустойчивости в различных плоскостях. Миллионы тонких пружинистых волокон держат тепло и форму. В результате получается воздушное, лёгкое полотно, прочное при растяжении, устойчивое к стиранию и многократным изгибам.

Немаловажны и гигиенические свойства обуви, так как стопа является источником потовыделения – в среднем до 6 грамм пота в час, а увлажнение гидрофильных теплоизоляторов в закрытых зимних конструкциях обуви приводит к повышению коэффициента теплопроводности, что также должно учитываться при расчёте пакетов материалов теплозащитной обуви. При этом необходимо сохранять парапроницаемость пакета материалов верха теплозащитной обуви[3].

Мировой рынок существенно расширился поколением синтетических утеплителей. Современные синтетические утеплители представляют собой термически скреплённые полые волокна в форме объёмных пружин лабиринтной структуры. При таком расположении в меньшей степени происходит слипание волокон при носке.

По результатам анализа рынка современных импортных и отечественных утеплителей по увеличению коэффициента теплопроводности, указанному в  $Bm/(m \cdot K)$  и, следовательно, уменьшению теплозащитных свойств в сухом состоянии, теплоизоляционные материалы для обуви располагаются в следующем порядке:

Таблица 1  
Теплопроводные свойства материалов,  $Bm/(m \cdot K)$

- овчина меховая и синтетические утеплители типа "Холлофайбер" (Россия)	- 0,02;
- перо-пуховая смесь, ряд синтетических утеплителей	- 0,03 $Bm/(m \cdot K)$ ;
- полотно из смешанных волокон с содержанием шерсти или льна не менее 50%, пенополиуретан, искусственный мех	- 0,04
- войлок шерстяной	- 0,045
- вата хлопковая	- 0,055
- натуральная кожа	- 0,08



Справочно: средняя теплопроводность наилучшего природного теплоизолятора воздуха составляет  $0,02 \text{ Вт/(м·К)}$ , в коже –  $0,08 \text{ Вт/(м·К)}$ .

Применение синтетических утеплителей в сочетании с шерстяным, искусственным мехом, неткаными полотнами позволит уменьшить себестоимость подкладки зимней обуви до 60% и повысить теплоизоляцию обуви до 50%.

Современный переход к производству обуви с подкладкой из синтетических утеплителей сделает её более доступной для широкого круга отечественных потребителей и повысит эксплуатационно-эргономические свойства обуви зимнего сезона носки.[]

При использовании для специальной обуви ткани из природных волокон, функциональные (защитные) свойства достигались за счёт структуры ткани и специальных обработок.

В XX веке в изготовлении обуви, в том числе и специальной, широкое применение получили ткани из химических волокон. Возможность получения химических волокон с заданными свойствами позволило использовать их в изготовлении спецобуви с заданными защитными свойствами. Так, например, в группе специальной обуви для защиты от общих производственного загрязнения есть такие ткани, как репс кручёный гладкокрашенный с капроновым волокном с водоотталкивающей пропиткой и без пропитки, гладкокрашенная ткань с капроновым волокном с водоотталкивающей пропиткой.

Известно, большое количество наименований материалов, выработанные из природных волокон в смеси с химическими волокнами. Например, ткань из крашеного хлопка с капроновым волокном с водоотталкивающей пропиткой арт. 3218, хлопколавансовая меланжевая ткань "Горизонт" с комбинированной пропиткой арт. 3512 или ткани хлопколавансовые с комбинированной пропиткой арт. 534, 585, 533. Или, к примеру, ткань лавсанохлопковая скислотозащитной пропиткой для специальной обуви арт. 86021, суконная полшерстяная ткань с полипропиленом с пропиткой хромоланом арт. 49170, которые входят в группу специальной обуви защиты от кислоты и др.

Структуры нитей используемые при выработке тканей для пошива специальной обуви определяется в зависимости назначения этих изделий.

В группе специальной обуви для защиты от пониженных температуры используются ткани из лавсановой пряжи в смеси с хлопковым, с лавсановой пряжи с последующей комбинированной пропиткой (ткань диагональ) и др.

Материалы для обуви включают в себя широкий ассортимент текстильных материалов различных структур: тканые, нетканые, трикотажные, искусственный мех и т.д., изготовленные из различных видов волокон, нитей и пряжи.

Для производства текстильных обувных материалов применяют натуральные и химические волокна (искусственные и синтетические), а также их смеси, основными свойствами. Из натуральных волокон используют хлопковые и льняные, шерстяные и шёлковые.

Из искусственных волокон применяют вискозные, ацетатные или триацетатные.

Для изготовления обувных материалов из синтетических волокон применяют следующие: полиамидные (ПА), полиэфирные (ПЭ), полиакрилонитрильные (ПАН).

Структуры нитей, используемые при выработке тканей для пошива специальной обуви, определяются в зависимости от их назначения. При использовании для специальной обуви ткани из природных волокон, функциональные (защитные) свойства достигаются за счёт структуры и специальных обработок.

Таким образом, в настоящее время наряду с разработкой и совершенствованием технологии получения полимерных материалов, в частности химических волокон, интенсивно проводятся исследования по приданию этим материалам специальных свойств: термостойкости, высокой прочности, электропроводности и др. Возможность получения химических волокон с заданными свойствами позволила использовать их при изготовлении спецобуви с заданными защитными свойствами.

#### Литература:

1. Комиссаров А.Г. Дварц А.С. Исследование микроклимата внутри обуви // Кожевенно-обувная промышленность №3, 1984.- С.46-48.
2. Дурович А.Е. Методы определения теплозащитных свойств обувных материалов и обуви / А. Е. Дурович, Д.С. Жычников. Обзоры по основным направлениям развития отрасли. Обувная промышленность. Вып. 1.-14.: ЦНИИТаШ, 1984.-36с.
3. Положительное решение по заявке на изобретение \$4303002/ 30-12/137235. Термозащитная обувь / Хрипин А.Г., Шарапа Т.П. Жбанков Ю.В. и др. от 25.01.89.

### **ПОЛИМЕРНЫЕ АНТИПИРЕНЫ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ РЕСУРСОВ**

*Соинов Д.У. (ГУПБ МВД), Абдусаломов Р.А. (ВТШПБ МВД)*

В современном строительстве широко используются конструкции и изделия из древесины и полимеров. Обладая несомненными достоинствами в качестве строительного сырья, древесина является легковоспламеняемым и легкогорючим материалом.

Несмотря на достигнутые успехи, проблему снижения горючести полимеров и древесины нельзя считать решенной, поскольку известные составы не являются атмосфероустойчивыми, их нельзя применять в климатических условиях нашей республики. Обладая достаточно высокой стоимостью современные средства огнезащиты древесины недолговечны.

Нами систематически исследованы механизмы образования фосфополиолов на основе фосфорсодержащих соединений, полученных на основе фосфоритов Центральных Кизилкумов (ФЦК) с рядом галоидсо-державших мономеров, такими как эпихлоргидрин и метакрилоилхлорид. Данная работа посвящена применению синтезированных фосфорсодержащих полимеров в качестве полифункционального модификатора, способствующего предотвращению характерных к низкомолекулярным модификациям.

Нами проведено изучение защитных свойств древесины и эпоксидных покрытий с учетом скорости отверждения, водо- и химостойкости, адгезионной прочности, термо- и огнестойкости в зависимости от химического состава, режима формирования, условий эксплуатации.

В качестве объекта исследования использовали композиции на основе модифицированной эпоксидной смолы марки ЭД-20. Частоту поперечных связей изменяли путем введения в смолу отвердителей и модификаторов различной химической структуры. Отверждение проводили при комнатной температуре. Для изучения остаточных напряжений был использован метод упругой балки. Стойкость полимера к растрескиванию под действием остаточных напряжений оценивали с помощью условного коэффициента напряженного состояния (КНС), который показывает, какую часть составляет остаточные напряжения от предела прочности данного материала при растяжении. В качестве модификатора были использованы фосфорсодержащие полимеры, полученные спонтанной полимеризацией эпихлоргидрина и метакрилоилхлорида с фосфористой кислотой, полученной на основе ФЦК. Состав и характеристики изучаемых эпоксиполимеров при комнатной и температуре эксплуатации приведены в таблице 1.

Исследование возникновения и кинетики роста остаточных напряжений в отверждающихся композициях показало, что усадочные напряжения незначительны, возрастают медленно и быстро релаксируют.

Таблица 1.

№ п/п	Модификатор	Содержание модификатора, масс. ч.	Скорость деструкции (в % мин.) при температуре, К			
			443	473	493	523
1	Без модификатора	0	2,50	3,15	3,85	3,90
2	Фосфорсодержащий полимер	0,5	0,76	1,15	1,28	1,50
		1,0	0,17	0,45	1,70	1,00
		2,0	0,40	0,90	1,10	1,30
		3,0	0,45	0,90	1,15	1,35
3	Трифенилфосфат	1,0	0,35	0,90	1,20	1,60
4	Трикрезилфосфат	1,0	1,60	2,20	2,90	3,15

В ходе проведенных исследований были установлены послойные и поверхностные режимы фильтрационного горения. В первых экспериментах по горению в атмосфере газообразного азота образцов, были обнаружены два качественно различных режима горения: послойный и поверхностный. В послойном режиме фронт горения плоский и охватывает все сечение образца. В поверхностном режиме фронт горения сильно искривлен, распространение ведущей части фронта реакции локализовано в поверхностных областях образца, в то время как в центральной части образца реакция либо происходит на значительном удалении от лидирующей части фронта, либо вовсе отсутствует. Внешняя картина процесса горения в обоих режимах выглядит совершенно одинаково, поэтому вывод о режиме делался на основе визуального осмотра сечений сгоревших образцов и на основе химического анализа проб, взятых из сгоревших образцов. Для установившегося стационарного движения частицы в потоке наступает равновесие сил и задача упрощается.

Не исключена возможность локализации молекул антипиренов также на поверхность раздела фаз. Косвенным подтверждением тому, что сорбция молекул воды протекает по границам структурных неоднородностей, служат эксперименты показывающие, что с увеличением размеров доменов объем поглощенной воды уменьшается. В ходе экспериментов установлено, что введением полимерной огнезащитной композиции в состав промышленного полимера прикладные свойства модифицированных образцов улучшаются, по сравнению, с модифицированными (низкомолекулярным модификатором) образцами. Это, по-видимому, связано с полимерной природой модификатора, а также лучшей совместимостью системы смола-модификатор. Это, также приводит к устранению таких нежелательных процессов, присущих низкомолекулярным модификаторам, как миграция на поверхность материала, улетучивание и выпотевание. Как показали огневые испытания,

с введением полимерных модификаторов в состав деревянных конструкций снижается дымообразование при горении последнего.

Таким образом, модифицированием полимерными антипиренами эпоксидной смолы ЭД-20 и древесины достигается повышение прикладных характеристик, химо- и водостойкости, огне-и термостойкости промышленного полимера, снижается дымообразование при горении, что приводит к достижению экологического, социально и экономического эффекта, за счет сокращения применения низкомолекулярных, дорогостоящих, импортных модификаторов.

## МЕТАЛЛ ВА ҚОТИШМАЛАРНИНГ ЁНҒИН ШАРОИТИДАГИ ҲОЛАТЛАРИ ҲАМДА УЛАРНИНГ ЁНҒИН ТАЪСИРИГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ

*Ф.Я.Камолов, курсант Р.Ф.Эшонқулов (ИИВ ЁХОТМ)*

Қурилишда металл соф ҳолатда камдан-кам ҳолларда қўлланилади, қурилишда асосан қотишмалар ишлатилади. Тоза металллар ва қотишмаларнинг ўзига хос асосий хусусияти уларнинг кристалл тузилишга эгалигидир.

Углерод миқдорига кўра пўлатлар кам углеродли-0,09-0,22фоиз, ўртача углеродли-0,25-0,55фоиз ва юқори углеродли- 0,6-1,2фоиз бўлади. Қурилиш пўлатлари сифатида кам углеродли пўлатлар ишлатилади. Механик характеристикалари бўйича конструкцион пўлатлар еттига марказга бўлинади: Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5 ва Ст6. Асосий қурилиш пўлатлари Ст3 ва Ст5 бўлиб, улардан юк кўтарувчи металл конструкциялар ва темир-бетон учун арматуралар тайёрланади.

Пўлатларнинг механик характеристикаларига таркибдаги углерод миқдори таъсир этади. Углерод миқдорининг ортишига кўра уларда қаттиқлик ортади, пластиклик камаяди.

Абсолют нолдан эриш нуқтасигача бўлган ҳарорат оралиғида барча турдаги металллар ҳажмининг ўзгариши тахминан бир хил 6-7,5 фоиз атрофида бўлади. Металл ва қотишмаларнинг эриш ҳарорати қанча кичик бўлса шунча паст ҳароратда мустаҳкамлиги камаяди.

Металлар ёнмайдиган материаллар ҳисобланади, лекин иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти юқори, шунинг учун ёнғиндан ҳимоя қилиш конструкцияларни металл элементлари сиртида иссиқликни изоляция қиладиган экранларни, яъни юқори ҳарорат ва олов таъсирига қаршилик кўрсатувчи хоссаларни яратишга қаратилган. Уларнинг мавжудлиги конструкцияларга ёнғин шароитида белгиланган вақт давомида ўзларини функцияларини бажариш имконини беради. Иссиқликни изоляция қиладиган бундай экранлар бетонлаш, қопламалар, бўёқлар ёрдамида яратилиши мумкин. Қатор ҳолларда оловга қарши шифтларни, конструкцияни ички қисмини бетон билан тўлдириш, совитувчи суюқликларни қўллаш самарали ҳисобланади.

Ёнғиндан ҳимояни, турли усулларини қўллаш жабҳаларини металл конструкцияларнинг талаб этиладиган оловбардошлик чегараси, унинг тури, конструкцияга таъсир этадиган юклар тури, фойдаланишни ҳароратли-намлик режими ва ёнғиндан ҳимоя ишларини олиб бориш (хўл, қуруқ жараёнлар), атроф муҳит агрессивлиги даражаси, ёнғиндан ҳимоя ҳисобига юклар тури, эстетик талаблар ва бошқаларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Металл конструкцияларни ёнғиндан ҳимоялашни анъанавий усули, бу оғир ва енгил бетон, ғишт, цементли-қумли сувоқ билан ҳимоялашдир. Бу материаллар деярли конструкцияларни исталган оловбардошлик чегарасини ҳосил қилиши мумкин. Демак, пўлат конструкцияларни оловбардошлик чегарасини 2 соатга етказиш учун, қалинлиги 60 мм бўлган оғир бетон ва гипс қатламини, 50-60 мм сувоқ, 65-мм ғишт қатламини яратиш керак бўлади.

Бетонлашни пўлат конструкциялар сиртига бетон қатлами билан ишлов бериш билан ёки прокат профилларнинг пўлат стерженларини ва ташкилий кесимни монолит ниқоб ичига жойлаштириш йўли билан амалга оширилади.

Ғишт билан ҳимоялаш, ички ва ташқи конструкцияларни оловдан ҳимоялаш учун қўллаш тавсия этилади. Ғишт ( $a=6,5$  см) билан ҳимоялангандан сўнг пўлат конструкциялар оловбардошлик чегараси 2,5 соатга тенг бўлади. Ғишт билан ҳимоялашни мустаҳкамроқ қилиш учун, уни қиздириб ётқизилган пўлат ёки сувоқ тортилган арматурали сим билан арматураланади (диаметри 8 мм дан ошмаслиги керак).

Цемент-кумли сувоқларни ташқи конструкцияларни оловдан химоялаш билан бирга, хона ичида жойлашган конструкцияларни оловдан химоялаш учун ҳам қўлланилади. Улар таркибида русуми 400 дан паст бўлмаган цемент қўлланилади.

Бетонлаш ва ғишт билан химоялашни биноларни таъмирлашда ва кўтарувчи конструкцияларни мустаҳкамлигини оширишда, биноларни оловбардошлик даражасини юқорироқ даражага кўтаришда қўлланилади.

Металл конструкцияларни оловдан химоялаш воситаларидан яна бири шишувчи бўёқлар ҳисобланади. Улар конструкциялар сиртига юпка қатлам билан суртилади. Тахминан 179<sup>0</sup> С ҳароратда бўёқ шишади ва термоизоляция қатлам ҳосил қилади, унинг қалинлиги бир неча см ни ташкил этади. Иссиқлик ўтказувчанликни пастлиги ҳисобига шишувчи қатлам металлни тез қизишини олдини олади. У органик ва ноорганик моддалардан тузилган кўп фазали тизимни ўз ичига олган. Ёпиқ ячейкаларда азот ва карбонат ангидрид газ сақланади. Металл сиртига бўёқни икки-уч қатламда суртилади. Бир қатламда суртиш конструкцияни бўёқни шишиши жараёнида ҳосил бўлиши мумкин бўлган ёриқлардан сақлайди. Шишувчи бўёқлар пўлат ва алюмин конструкцияларга, уларни оловбардошлик чегарасини ошириш мақсадида ишлов бериш учун мўлжалланган. Бўёқларни ривожланган сирт учун ишлатиш тавсия этилади (колонналар, тўсинлар, ромлар). Уларни намлиги 80 фоиз дан ошмайдиган агрессив буғлар, газлар бўлмаган ва 35<sup>0</sup> С дан ошмайдиган ҳароратдаги ёпиқ хоналарда қўллаш тавсия этилади. Намлик юқори бўлган шароитларда фойдаланиш учун комплекс таркиблар қўлланилади: коррозияга қарши грунт, бир вақтнинг ўзида декоратив қоплаш вазифасини бажарувчи шишувчи бўёқ ва намдан химоя материали.

Шишувчи бўёқнинг қалинлиги 600-700 мкмга тенг ва уч қатламдан иборат қилиб қўлланилганда пўлат конструкциянинг оловбардошлигини 30 дақиқа давомида таъминлаб беради. Ёнғин таъсирида аста-секин композиция углеродини ёниши ва шишувчи тизимни бузилиши рўй беради.

## **ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПЕРВИЧНЫХ СРЕДСТВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Расулев А.Х., Муратов З.Т. (ТГТУ)*

Эффективность тушения пожара и затраты на его ликвидацию зависят от своевременного обнаружения загорания и умения людей пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Пожары на промышленных предприятиях, на транспорте, в быту представляют большую опасность для людей и причиняют огромный материальный ущерб. Поэтому вопросы пожарной и взрывной безопасности имеют государственное значение.

Огонь безжалостен, но люди, подготовленные к этому стихийному бедствию, имеющие под руками даже элементарные средства пожаротушения, выходят победителями в борьбе с огнем.

Современные первичные средства используют для ликвидации небольших пожаров и загорания. Их обычно применяют до прибытия пожарной команды. К первичным средствам относятся передвижные и ручные огнетушители, переносные огнегасительные установки, внутренние пожарные краны, ящики с песком, асбестовые покрывала, противопожарные щиты с набором инвентаря и др.

Средства пожаротушения подразделяют на :

- подручные (песок, вода, одеяло, кошма и т.п.),
- табельные (огнетушитель, топор, багор, ведро).

Эффективность тушения пожара и затраты на его ликвидацию зависят от своевременного обнаружения загорания и умения людей пользоваться первичными средствами пожаротушения. ПАВТОР!

Наиболее распространенными из первичных средств пожаротушения являются

огнетушители. В качестве огнегасительного вещества в них используются пенообразующие составы, инертные газы и порошковые составы.

Огнетушители - технические устройства, предназначенные для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения.

Огнетушители классифицируются по виду используемого огнетушащего вещества, объему корпуса и способу подачи огнетушащего состава.

По виду огнетушащего вещества:

пенные; газовые; порошковые, комбинированные.

По объему корпуса:

- ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 л;
- промышленные ручные с объемом корпуса от 5 до 10 л;
- стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше 10 л.

По способу подачи огнетушащего состава:

-под давлением газов, образующихся в результате химической реакции компонентов заряда;

-под давлением газов, подаваемых из специального баллончика, размещенного в корпусе огнетушителя;

-под давлением газов, закаченных в корпус огнетушителя;

-под собственным давлением огнетушащего средства.

По виду пусковых устройств:

-с вентильным затвором;

-с запорно-пусковым устройством пистолетного типа;

-с пуском от постоянного источника давления.

Этой классификацией не исчерпываются все показатели многочисленной группы огнетушителей. Постоянное совершенствование конструкции, повышение таких показателей как надежность, технологичность, унификация и др. ведет к созданию новых, более совершенных огнетушителей.

Огнетушители маркируются буквами, характеризующими вид огнетушителя, и цифрами, обозначающими его вместимость.

Предназначены для тушения пожаров огнетушащими пенами: химической (огнетушители ОХП) или воздушно-механической (огнетушитель ОВП).

Химическую пену получают из водных растворов кислот и щелочей, воздушно-механическую образуют из водных растворов и пенообразователей потоками рабочего газа: воздуха, азота или углекислого газа. Химическая пена состоит из 80 % углекислого газа, 19,7 % воды и 0,3 % пенообразующего вещества, воздушно-механическая примерно из 90 % воздуха, 9,8 % воды и 0,2 % пенообразователя.

Пенные огнетушители применяют для тушения пеной начинающих загораний почти всех твердых веществ, а также горючих и некоторых легковоспламеняющихся жидкостей на площади не более 1 м<sup>2</sup>. Тушить пеной загоревшиеся электрические установки и электросети, находящиеся под напряжением, нельзя, так как она является проводником электрического тока. Кроме того, пенные огнетушители нельзя применять при тушении щелочных металлов натрия и калия, потому что они, взаимодействуя с водой, находящейся в пене, выделяют водород, который усиливает горение, а также при тушении спиртов, так как они поглощают воду, растворяясь в ней, и при попадании на них пена быстро разрушается.

К недостаткам пенных огнетушителей относится узкий температурный диапазон применения (+5 °С - +45 °С), высокая коррозионная активность заряда, возможность повреждения объекта тушения, необходимость ежегодной перезарядки.

Из химических пенных огнетушителей наибольшее применение получили огнетушители: ОХП-10, ОП-М и ОП-9ММ (густопенные химические), ОХВП-10 (воздушно-пенный химический).

К числу газовых огнетушителей относятся углекислотные, в которых в качестве огнетушащего вещества применяют сжиженный диоксид углерода (углекислоту), а также

аэрозольные и углекислотно-бромэтиловые, в качестве заряда в которых применяют галоидированные углеводороды, при подаче которых в зону горения тушение наступает при относительно высокой концентрации кислорода (14-18 %).

Углекислотные огнетушители выпускаются как ручные (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), так и передвижные (ОУ-25, ОУ-80). Ручные огнетушители (рисунок 3) одинаковы по устройству и состоят из стального высокопрочного баллона, в горловину которого ввернуто запорно-пусковое устройство вентильного или пистолетного типа, сифонной трубки, которая служит для подачи углекислоты из баллона к запорно-пусковому устройству, и раструба-снегообразователя. В огнетушителе ОУ-8 раструб присоединяется к запорной головке через бронированный шланг длиной 0,8 м. Баллоны огнетушителей заполнены жидкой углекислотой под давлением 6-7 МПа.

Время действия огнетушителей 20-30 с при длине струи 3-4 м.

Огнетушители этого типа предназначены для тушения небольших загораний различных горючих веществ, тлеющих материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 380 В. Их используют в складских помещениях, на грузовых и специализированных автомобилях, на бензораздаточных колонках и т.д. Огнетушители могут быть применены при температуре окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 60°C. Огнегасительный эффект этих огнетушителей в 14 раз выше, чем углекислотных.

Огнетушители аэрозольные (хладоновые) используют в тех же случаях, что и углекислотно-бромэтиловые. Огнетушащий состав хладон (фреон), 114В2, 13В1 в процессе пожаротушения не оказывает воздействия на защищаемые материалы и оборудование, что позволяет использовать данные огнетушители при тушении пожаров электронного оборудования, картин и музейных экспонатов.

Для тушения небольших очагов загораний горючих жидкостей, газов, электроустановок напряжением до 1000 В, металлов и их сплавов используются порошковые огнетушители ОП-1, ОП-25, ОП-10.

Порошковый огнетушитель ОП-1 "Спутник" емкостью 1 л используется при тушении небольших загораний на автомобилях и сельскохозяйственных машинах. Состоит из корпуса, сетки и крышки, изготовленных из полиэтилена. Заполнен составом ПСБ (порошок сухой бикарбонатный), состоящий из 88 % бикарбоната натрия с добавлением 10 % талька марки ТКВ, стеаратов металлов (железа, алюминия, магния кальция, цинка) - 9 %.

Во время пользования снимают крышку огнетушителя и через сетку порошок ПСБ вручную распыливают на очаг горения. Образующееся устойчивое порошковое облако изолирует кислород воздуха и ингибирует горение.

Огнетушитель самосрабатывающий порошковый (ОСП) - это новое поколение средств пожаротушения. Он позволяет с высокой эффективностью тушить очаги загорания без участия человека.

Огнетушитель представляет собой герметичный стеклянный сосуд диаметром 50 мм и длиной 440 мм, заполненный огнетушащим порошком массой 1 кг. Устанавливается над местом возможного загорания с помощью металлического держателя. Срабатывает при нагреве до 100°C (ОСП-1) и до 200 °C (ОСП-2). Защищаемый объем до 9 м<sup>3</sup>.

Огнетушители ОСП предназначены для тушения очагов пожаров твердых материалов органического происхождения, горючих жидкостей или плавящихся твердых тел, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Достоинства ОСП: тушение пожара без участия человека, простота монтажа, отсутствие затрат при эксплуатации, экологически чист, нетоксичен, при срабатывании не портит защищаемое оборудование, может устанавливаться в закрытых объемах с температурным режимом от минус 50°C до плюс 50°C.

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ ТЕРМОСТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ

*д.х.н., Сманова З.А. (НУУ), Олимов М.Р., Тожибоев Б.Х. (ВТШПБ МВД)*

При тепловых воздействиях на полимерный материал возможны два вида превращений, обуславливающих обратимые и необратимые изменения его физико-механических свойств.

Первый тип процессов связан с фазовыми превращениями или изменениями молекулярной подвижности в области аморфного состояния полимеров. Такие превращения следует характеризовать как деформативную термостойкость или термофизическую стабильность (ТФС) полимерных веществ и материалов.

В отличие от этого, необратимые изменения физико-механических свойств полимеров чаще всего связаны с химическими изменениями полимера, вызванными действием температуры и среды.

В отсутствие активной среды, например кислорода, термохимическая деструкция может носить более или менее обратимый характер, хотя достижение полной обратимости процесса практически затруднено из-за исчезающей вероятности аномальной рекомбинации и структурирования.

Изменение ТФС полимерных материалов в процессе переработки и эксплуатации в большинстве случаев связано с процессами деструкции и структурирования, т. е. с их химической термостабильностью, а так же дымообразующей способностью. Поэтому ТФС, пожалуй, является основной характеристикой, позволяющей определять температурный интервал использования полимера для практических целей. Таким образом, имеются два состояния, наиболее опасные для эксплуатации: плавление (или размягчение) и деструкция полимера.

Такие условия могут быть реализованы в полимерных системах, макроцепи которых не содержат химически слабых связей и характеризуются высоким межмолекулярным взаимодействием. Последнее возможно в жестких системах, когда уменьшение длины цепи при деструкции обуславливает резкое падение гибкости, а также при протекании процессов структурирования.

Необратимый характер термоокисления и структурирования усложняет термодинамическую трактовку связи структуры полимеров, выдвигая на первый план кинетическое рассмотрение процесса. Такой подход к проблеме термостойкости тем более оправдан, что характер электронной делокализации (сопряжения) по большим фрагментам полимерных цепей должен влиять не только на прочность связей их соединяющих, но и на молекулярную подвижность и межмолекулярное взаимодействие.

Например, такие полимеры как целлюлоза, поливиниловый спирт, поливинилацетат, полиакрилонитрил и т. п. способны образовывать высокотермостойкие пленки и волокна вследствие деструктивных превращений, ведущих к полисопряженным системам (ПСС), а при 2000°C к графитоподобным структурам. То же можно сказать о почти бесцветном политетрафенилфенилене, описанном в работе. Из-за большого числа заместителей фениленовые звенья в таком полимере расположены антикопланарно

Для детального изучения механизма химии деструкции полимерных материалов на первой стадии исследований были проведены испытания их на основные пожарно-технические характеристики в лаборатории НИЦ ВТШПБ МВД. Исследованы образцы различных видов пластических масс представляемых для широкого потребления как в качестве бытового, так и строительного материала. Для испытаний были выбраны следующие материалы местного производства:

Потолочный пластик марки "JUST", Потолочный пластик марки "SUPER COLOR", Потолочный пластик марки "BEST", Алюминиевые композиционные панели марки "Dizain groop", Облицовочный материал на основе полимера – "Алюминиевые композитные панели".



Представленные материалы испытывались на следующих установках:

1. "Керамическая труба" по ГОСТ 12.1.044 – 89 "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов";
2. "Установка по определению коэффициента дымообразования" по ГОСТ 12.1.044 – 89.

Таким образом, результаты проведенных опытов показали, что использование термостойких органических полимеров при производстве пластических масс для строительных облицовочных материалов способно снизить не только горючесть, но и ограничить дымообразующую способность.

## ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ЁНГИН ШАРОИТИДАГИ ҲОЛАТЛАРИ

*Ф.М.Хожяев, Ф.Я.Камолов (ИИБ ЁХОТМ)*

Ёғоч асосидаги йиғма конструкцияларнинг элементлари заводларда тайёрланади. Буларга қаватлараро ва чордоқ ораёпма балкалар, пардеворлар учун тўсинлар, йиғма синчли уйларнинг элементлари, донали паркетлар ва турли хилдаги дурадгорлик буюмлари киради. Ёғоч толали (ДВП) ва ёғоч кипикли (ДСП) плиталар ҳозирги вақтда шифтлар, поллар, девор ва пардеворларни қуриш учун фанер ўрнига кенг кўламда ишлатилмоқда.

ШНҚ 2.01.02-04 "Бинолар ва иншоотларнинг ёнгин хавфсизлиги" меъёрий ҳужжатида кўрсатилган тасниф бўйича барча жинсдаги ёғочлар ёнувчи материаллар туркумига киради. Айрим турдаги ёғоч материалларининг ёнгин хавфсизлигига кўра механик, физик ва кимёвий хоссалари муҳим аҳамиятга эга.

Амалий тажриба ва иқтисодий ҳисоб-китоблардан шу нарса маълумки, айрим ҳолларда ёғоч конструкциялар металл ва темир-бетон конструкциялардан қулайдир. Ёғочдан манзарали кўргазма (қоплама) материаллари тайёрлашдан ташқари ундан юк кўтарувчи конструкциялар тайёрланади. Юк кўтарувчи ёғоч конструкциялари учун игна баргли ёғоч жинслари ишлатилади. Бинолар қурилишида ёғоч буюмлар шаклида думалок, тилинган материаллар, ярим фабрикатлар ва қурилиш деталлари ишлатилади.

Ёғочнинг афзалликларига қуйидагилар киради: уларга осон ишлов бериш мумкинлиги, мустаҳкамлигининг юқорилиги, нисбий иссиқлик сиғимидаги кичик иссиқлик ўтказувчанлиги, кичик ҳарорат деформацияси, агрессив муҳитларда ишлатилганда юқори коррозияга чидамлилиги.

Ёғочни ёнишга ва алангаланишга мойиллиги унинг асосий камчилиги бўлиб, бу уни қурилишда кенг кўламда ишлатилишини чегаралайди. Ёғочда термик парчаланиш икки босқичда амалга ошади. Биринчи босқичда парчаланиш иссиқни ютиши билан, иккинчи босқич иссиқлик ажралиши билан ёниш жараёни кузатилади. Иккинчи босқич асосий босқич ҳисобланиб, икки даврдан иборатдир термик ажралувчи маҳсулотларнинг алангали ёниши ва кўмир қолдиғига ўхшаш маҳсулотларнинг тутаб ёниши.

Ёғоч ёнгинга ўта таъсирчандир. 110<sup>0</sup>С ҳароратда ёғоч материалида термик ажралиш содир бўлади. 120-180<sup>0</sup>С ҳароратда аввало боғланмаган сўнгра кимёвий боғланган сувлар ажралади, ёғочдаги термик чидамли таркиблар асосан СО<sub>2</sub> ва Н<sub>2</sub>О чиқиши билан кузатилади. 250<sup>0</sup>С ҳароратда ёғочда СО, СН<sub>4</sub>, Н<sub>2</sub>, СО<sub>2</sub>, Н<sub>2</sub>О чиқиши билан пиролиз жараёни бошланади. 350-450<sup>0</sup>С ҳароратда пиролиз жараёни давом этади ва асосий массанинг 40 % ёнувчи газлари ажралиб чиқади. Ёғочдаги лигнин 350-450<sup>0</sup>С ҳароратда парчланади. Ажралиб чиқадиган газ шаклидаги қоришма 25% водород, 40% углеводороддан иборат. Ёғочдаги ўз-ўзидан ёниш газ ҳолатидаги ёнувчи маҳсулотларнинг етарли даражага етиши билан кузатилади. Бундан ташқари ёниш ва тутаб ёниш кўп миқдорда ўзидан тутун чиқиши билан кузатилади. Туташ натижасида кўриш даражаси пасаяди ва инсонни нафас олиши қийинлашади. Ёғоч материалларининг юқоридаги кўрсатилган камчиликларини бартараф этиш борасида ёғочларнинг ёнгин хавфсизлигини қуйидаги кўрсаткичлар билан ҳарактерлаш мумкин. Ёғочни ёниши ва ўз-ўзидан ёниш ҳарорати 250-350<sup>0</sup>С ташкил этади. Юза бўйлаб алангани

авж олиш чизикли тезлиги 1-10мм/с ни ташкил этади. Бу кўрсаткич кўп жихатдан ташки иссиқлик оқимининг зичлигига, ёғоч жинсига ва материалнинг фазодаги ўрнига боғлиқ.

Ёғоч ва ёғоч конструкцияларини ёнғиндан ҳимояловчи воситалар сифатида иссиқдан изоляцияловчи "либос", ёнғиндан ҳимояловчи қатлам (бўёқ, чаплама), ёнғиндан ҳимояловчи моддаларнинг қоришмалари-антипиренлар қўлланилади. Ёнғиндан ҳимоялашнинг физикавий механизми классик ёнувчи учбурчакнинг маълум бир боғини бузишдан иборатдир. Иссиқдан изоляцияловчи либос сифатида сувоқ, минерал ва листли материаллар, кўпчувчи қопламалар қиради. Бўёқ ва чапламалар газни ҳимоялаш вазифасини бажаради. Антипиренлар ўз навбатида ёғочдаги ажралишнинг термик оксидланиш, ёниш ва алангаланиш жараёнига таъсир ўтказади. Ёғочни ёнғиндан ҳимоялаш учун қўлланиладиган барча усулларни физик, кимёвий ва аралаш, шунингдек юзали, чуқур ва комбинацияланган турларга бўлиш мумкин. Физикавий усулларга иссиқдан изоляцияловчи либос, инерт бўёқлар ва чапламалар қиради. Кимёвий усулларга антипиренлар шимдириш мансубдир. Антипирен таркибли бўёқ ва чапламаларни қўллаш аралаш усуллар таркибига қиради.

Сирт юзали ёнғиндан ҳимояловчи аънавий равишда куйидаги воситалар қўлланилади: силикатли бўёқ (СК-Л), суперфосфатли сувоқ (чаплама), оҳак гил тузли сувоқ, ёғоч учун фосфатли ёнғиндан ҳимояловчи қоплама, ёғоч учун ёнғиндан изоляцияловчи кўпчувчи қоплама (ВДП) тўрт хлорли углеродли этилфосфат қоришмаси (ТХЕФ) ва кўпчитилган "Экран Д".

Ёнғиндан ҳимоялашнинг ишончли усулларига ёғочни автоклавда босим остида иссиқ-сувоқ ванналарда шимдириш қиради. Ёнғиндан ҳимоялашнинг комбинацияланган усулларига иссиқ-сувоқ ванналарда чуқур шимдириш ва сўнг атмосферага чидамли ёнғиндан изоляцияловчи бўёқлар билан бўяш қиради.

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозимки, ёғочни ёнғиндан ҳимояловчи модда ва материалларни қўллаш уни ёнғинда буткул ёнмаслигини таъминлайди деб бўлмайди. Лекин бундан кутилаётган асосий мақсад ёнғин вақтида моддий зарарларни ошиб кетмаслигини таъминлаш, бино ва иншоотларнинг ёнғин юз берган вақтда буткул ёниб кетишини олдини олиш ва энг асосийси ёнғиндан инсонларни ҳаётига катта таъсир кўрсатадиган захарли маҳсулотларни ажралишини олдини олиш, шунингдек ёнғин вақтида уларни хавфсиз эвакуациясини ташкиллаштириб қутқаришдан иборатдир.

## ЁНҒИН ЖАРАЁНИДА БАЛКАЛАРДА ҲОСИЛ БЎЛАДИГАН КЎЧИШЛАР

*Э.Н.Вассиев (ИИБ ЁХОТМ)*

Статик аниқ системаларда ёнғин жараёнида ҳароратнинг ўзгариши стержанда кўчишлар пайдо бўлишига олиб келади. Масалан, ҳарорат таъсирида стержен узайиши, қисқариши ва қийшайиши мумкин. Ҳароратнинг ўзгариши статик аниқ системаларда кўшимча зўриқишлар пайдо қилмайди.

Мор формуласидан ҳарорат таъсирида ҳосил бўлган кўчишларни аниқлаш масаласига татбиқ этамиз.

Ҳарорат таъсирида бўлган иншоотдан бирор  $dx$ , ажратиб олайлик. Бўлакчанинг устки толаларининг ҳарорати  $t_1$  пастки толаларининг ҳарорати эса  $t_2$  бўлсин. Ҳарорат бўлакчанинг кўндаланг кесимида бир текисда тўғри чизик қонуни бўйича тарқалган.

Ҳарорат таъсиридаги чизикли кенгайиш коэффициенти  $\alpha$  бўлса, бўлакчанинг устки толаси  $\alpha t_1 dx$  га, пастки толаси эса  $\alpha t_2 dx$  масофага узаяди.

Агар кесим горизонтал ўққа нисбатан симметрик бўлса, у ҳолда бўлакчанинг ҳарорат таъсирида ўртача узайиши

$$\Delta x t = \frac{\alpha(t_1 + t_2)}{2} dx \text{ бўлади.}$$

Бўлакчанинг кўндаланг кесимлари бир-бирига нисбатан

$$\Delta xt = \frac{\alpha(t_1 - t_2)}{h} dx \text{ бурчакка оғади.}$$

Ҳарорат таъсирида силжиш деформацияси рўй бермайди.

Буларни эътиборга олсак, Мор формуласи қуйидаги кўринишга келади:

$$\Delta pt = \sum \frac{\alpha(t_1 - t_2)}{h} \int_0^l M_p dx + \sum \frac{\alpha(t_1 + t_2)}{h} \int_0^l N_p dx$$

Агар стерженларнинг кўндаланг кесимлари ўзгармас бўлса, интеграллар бирлик эпюраларининг юзалари сифатида ҳисоблаб топилиши мумкин, у ҳолда ҳарорат таъсирида вужудга келган кўчишларни аниқлаш формуласи, қуйидаги содда кўринишни олади:

$$\Delta pt = \sum \frac{\alpha(t_1 - t_2)}{h} \omega_M + \sum \frac{\alpha(t_1 + t_2)}{h} \omega_N$$

Бу ерда  $\omega_M$  ва  $\omega_N$  - бирлик эпюралар М ва N нинг юзалари.

Бу формула таркибидаги ҳадларнинг ишораси деформациянинг йўналишига боғлиқ: агар ҳарорат таъсирида вужудга келган кўчишнинг йўналиши бирлик куч таъсирида вужудга келган кўчиш йўналиши билан бир хил бўлса, ишора мусбат, акс ҳолда манфий олинади.

## ОГНЕЗАЩИТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

*Нишанбаев Х.А. (ВТШПБ МВД)*

Сталь является негорючим материалом, но, как и все материалы, используемые в строительстве, не может в течение длительного времени выдержать воздействие высоких температур, возникающих внутри здания при пожаре. Критическая температура, при которой происходит потеря несущей способности стальных конструкций при нормативной нагрузке, принимается равной 500° С.

Нагрев металлических сооружений в условиях пожара зависит от множества факторов, среди которых основными являются интенсивность тепловых потоков от пламени и способы теплозащиты металлоконструкций. Конструкции без огнезащиты деформируются и разрушаются под воздействием напряжений от внешних нагрузок и температуры. Огнезащита, блокируя тепловой поток на поверхности конструкций, предохраняет их от быстрого прогрева и позволяет сохранить несущую способность в течение заданного времени. Значение требуемых пределов огнестойкости основных металлоконструкций составляет от 15 до 180 мин в зависимости от степени огнестойкости здания и типа конструкций. Необходимые пределы огнестойкости строительных конструкций определяются исходя из требуемой степени огнестойкости зданий(сооружений).

В тех случаях, когда к конструкциям предъявляются высокие эстетические требования, а предел огнестойкости не превышает 90 мин, может быть рекомендована огнезащитная вспучивающая краска ОЗК-01. Краска наносится на поверхность конструкции тонким слоем 1-2 мм. Под воздействием высоких температур покрытие вспучивается, многократно увеличиваясь в объеме, с образованием пористого слоя, обладающего высокими теплоизоляционными свойствами.

Большой проблемой является огнезащита стальных несущих пространственных конструкций (ферм, арок). Ввиду их гибкости применения штукатурных составов является невозможное из-за возникновения дополнительных динамических нагрузок и в связи с этим возможного растрескивания и отслаивания состава. Применение огнезащитных красок для таких работ является мероприятием достаточно дорогостоящим. Поэтому специалистами был разработан, сертифицирован и начато серийное производство материала "Изовент-М". Он состоит из базальтового фольгированного рулонного материала (ВБОР) и клеевого состава. "Изовент-М" обеспечивает предел огнестойкости 90 и 150 мин, общая толщина огнезащитного покрытия при этом составляет около 9 и 14 мм.

Еще одной разработкой в области металлоконструкций является огнестойкая плита "Огнелит". В зависимости от приведенной толщины сечения конструкции и толщины слоя плит обеспечивает огнестойкость металлоконструкции от 45 до 180 мин. Обшивку конструкций материалом "Огнелит" осуществляют креплением плит между собой самонарезными винтами.

Основные преимущества огнезащитного покрытия на основе плит "Огнелит":

- простота и технологичность монтажа –изготовление самонесущих коробчатых обшивок без непосредственного крепления к стальным строительным конструкциям.
- монтаж производится вне зависимости от температуры окружающей среды (в том числе при отрицательных её значениях);
- минимальная нагрузка на несущие конструкции;
- виброустойчивость;
- высокий срок службы огнезащитного покрытия.

С помощью огнезащиты металлоконструкций можно предотвратить такие опасные факторы при пожаре как обрушения конструкций. В свою очередь это позволит обеспечить безопасную эвакуацию людей при пожаре.

## **ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК ҰТКАЗУВЧАНЛИГИ**

*Д.К.Насриддинов (ИИВ ЁХОТМ)*

1900 йил бошларида бутун дунё физиклари нанометр ( $10^{-9}$  м) ўлчамга эга бўлган кристалл моддаларни олишни ўзлаштирди. Нанокристалл композитлар аввалдан маълум бўлган физик хусусиятларга эга қурилиш материалларини ишлаб чиқаришга имкон беради. XX аср давомида ишлаб чиқарилган нанокристалл қурилиш материаллари қурилиш соҳасида туб ўзгаолишга сабаб бўлгани эфироф қилинди. Тадқиқотлар натижасида бу материалларнинг оптик, химик, иссиқлик ва бошқа хусусиятлари сезиларли даражада яхшиланди ва табиатда мавжуд бўлмаган турлари яратилди.

Иссиқлик ўтказувчанлик ёки иссиқлик алмашинуви деб, қизиб турган бир жисмдан иккинчисига иссиқликнинг иш бажарилмасдан узатилишига айтилади.

Иссиқлик ўтказувчанлик-иссиқлик узатишнинг турларидан бири бўлиб, жисмнинг кўпроқ қизиган қисмидан камроқ қизиган қисмига изсиқликнинг узатилишига айтилади ва бунинг натижасида жисмнинг температураси ҳам унинг барча қисмида бир хил бўлиб тенглашади. Иссиқлик ўтказувчанликнинг бу тури орқали қиш фаслида иссиқлик девор орқали ташқарига узатилади. Албатта уйнинг ҳарорати кўчанинг ҳароратига нисбатан юқори бўлади ва иссиқлик узатувчи зарралар девор ичида тебранма ҳаракат қилади. Иссиқлик ўтказувчанлик натижасида зарраларнинг иссиқ қатламдан совуқ қатламга ўтиши қисман энергия йўқотилишига ва тебранма ҳаракат сушлашишига сабаб бўлади. Қатламдан қатламга ҳаракат қилиш натижасида зарраларнинг тебраниш интенсивлиги ва ички энергиялари ортади. Шундай қилиб, иссиқлик узатувчанлик энергияси юқори заррадан энергияси паст заррага (молекула, атом, электрон) энергия ўтиши натижасида юзага келади.

Иссиқлик ўтказувчанлик ходисаси ёрдамида иссиқлик қаттиқ, суюқ ва газ моддаларга узатилиши мумкин. Энг катта иссиқлик ўтказувчанлик металлларда кузатилади. Бу металллар таркибида молекулалардан ташқари эркин электронларнинг мавжудлиги билан тушунтирилади. Шу билан биргаликда ёғоч, шиша, хайвон ва ўсимлик тўқималари иссиқликни ёмон ўтказувчилар қаторига қиради. Булар қаторига суюқлик (суюқ металллардан ташқари) ва газларни қўшишимиз мумкин. Ҳаво темирга қараганда 1000 маротаба иссиқликни ёмон ўтказидади.

Биномларни ташқи муҳит билан ажратиб турувчи қисмлари, яъни ташқи деворлар, том қопламаси, пастки қават полининг, айниқса хоналар ва иссиқлик қурилмалари учун ишлатиладиган иссиқлик изоляцияловчи материалларининг иссиқлик ўтказувчанлигини билиш жуда муҳимдир. Қурилиш техникасининг асосий вазифаси иссиқлик алмашинувини

бошқаришдир. Йилнинг совуқ вақтларида иссиқлик бино деворларининг иссиқлик ўтказувчанлиги сабабли деворлар, вентиляция каналлари ва тирқишлар орқали тарқалади. Аҳоли яшовчи ва ишлаб чиқариш биноларида инсонлар ҳаёти ва фаолияти учун нормал шароитлар яратишда бу йўқотишларни камайтириш зарур. Шу мақсадда уй деворларини қуришда кам иссиқлик ўтказувчан қурилиш материаллари- табиий (дарахт, қамиш, турли турдаги торфлар, пробкалар) ёки сунъий (ғишт, бетон, пенопласт ва б.) қурилиш материалларидан фойдаланилади. Бу қурилиш материалларининг иссиқлик ўтказувчанлик хоссалари турличадир.

Иссиқликни изоляцияловчи қурилиш материалларини тайёрлашда материалга ҳаво пуфакчалари киритилади. Бунинг учун ковакли қурилиш материалларига ҳаво киритилади ёки махсус кўпик, материал кўшиладики, бу модда реакцияга кириши натижасида газ пуфакчалари ҳосил қилади. Айрим ковакли иссиқлик изоляцияловчи қурилиш материаллари термик усул ёрдамида тайёрланади. Масалан, пеноойна тайёрлашда шиша порошокка майдаланган оҳак кўшилади ва аралашма қиздирилади. Ҳарорат 550-600°C да шиша порошок эриб яхлит материал ҳосил бўлади. Ҳарорат 750-780 °C га етганда оҳак парчаланиши натижасида газ ажралиб чиқади. Ҳосил бўлган масса иширилганда у коваксимон кўриниш ҳосил қилади. Совугандан кейин ковакли шиша оддий шиша хоссаларига эга бўлган материал кўринишига келади. Лекин унинг янги сифат хоссалари намён бўлади: мустаҳкам, ишлов бериш осон, мих билан тешилганда ҳам ёрилмайди. Иссиқлик изоляцияловчи қурилиш материалларидан фойдаланиш қурилиш қийматини пасайтиради, лекин биноларнинг фойдали майдони кенгайди, оловга ва товушга чидамлилиги ошади.

Том қопламаси, деворлар ва деразалар бинонинг ташқи чегараловчи конструкциялари ҳисобланади, чунки улар бинони турли атмосфера таъсирларидан, паст температура, Қуёш радиацияси, намлик ва шамолдан химоялайди. Бундай тўсиқларнинг ташқи ва ички сиртлари орасида температура фарқи ҳосил бўлиши билан, улар материалда иссиқлик оқими ҳосил бўлади ва бу оқим паст температурали томонга йўналган бўлади. Шу вақтнинг ўзида тўсиқ катта ёки кичик  $R_0$  иссиқлик қаршилиги билан бу иссиқлик оқимига қаршилик кўрсатади. Катта иссиқлик қаршилигига эга конструкция самарали иссиқлик химоясига эга бўлади. Деворларнинг иссиқлик химоя хусусиятлари унинг қалинлиги ва девор материалининг иссиқлик ўтказиш коэффициентига боғлиқ. Агар девор бир нечта қатламдан иборат бўлса (масалан, ғишт-қиздирувчи-ғишт), унинг термик қаршилиги девор қалинлиги ва ҳар бир қатламнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентига боғлиқ бўлади. Чегараловчи конструкцияларнинг иссиқлик химоя хусусиятлари материал намлик даражасига кўпроқ боғлиқ бўлади. Деярли барча қурилиш материаллари жуда майда коваклардан иборатдир ва улар ҳаво билан тўлдирилган бўлади. Намлик даражаси ортиши билан коваклар суюқлик билан тўлади ва уларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ҳавога нисбатан 20 баробар каттароқ бўлади ҳамда бу ҳолат материал ва конструкцияларнинг иссиқлик изоляция хусусиятларининг кескин пасайишига олиб келади. Шу муносабат билан лойиҳалаш ва қурилиш жараёнларида конструкцияларнинг ёғинлар, ер ости сувлари ва намлик ҳисобидан намланиш жараёнининг олдини олиш муҳимдир.

Хулоса қилиб айтганда, бинолар ва иншоатларни лойиҳалаш ва кўришда юқорида кўриб чиқилган барча ҳолатларни эътиборга олиш талаб қилинади. Шунинг учун қурилиш жараёнида замонавий фан-техниканинг ҳамда қурилиш соҳасидаги билимларнинг барча имкониятларини эътиборга олиш мақсадга мувофиқдир.

**МУНДАРИЖА  
СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ИЧКИ ИШЛАР ВАЗИРИ ЎРИНБОСАРИ А.Ш.МИРЗАЕВНИНГ КИРИШ СЎЗИ</b>	3-4
<b>ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ИИВ ЁНГИН ХАВФСИЗЛИГИ ОЛИЙ ТЕХНИК МАКТАБИ БОШЛИГИ А.Х.ҚЎЛДОШЕВНИНГ МАЪРУЗАСИ</b>	5-8
<b>СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЛИГОМЕРНЫХ АНТИПИРЕНОВ</b> <i>д.х.н., профессор Джалилов А.Т.(ТНИИХТ)</i>	9-11
<b>ОГНЕЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНА</b> <i>д.т.н., профессор Н.А. Самигов (ТАСИ)</i>	12-15
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГНОЗНОЗИРУЕМЫХ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b> <i>Қўлдошев А.Х., д.т.н., профессор Мавлянкариев Б.А. (ВТШПБ МВД)</i>	16-18
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМООКСИДНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ПОЖАРООПАСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ</b> <i>д.т.н., профессор Самигов Н.А. (ТАСИ), д.х.н., профессор Джалилов А.Т., д.т.н., Нуркулов Ф.Н. (ТНИИХТ), к.т.н., доцент Сиддиков И.И., Олимов М.Р. (ВТШПБ МВД)</i>	19-20
<b>ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТРУДНОГОРЮЧЕЙ ДСП НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ СЫРЬЯ, АНТИПИРЕНОВ И НАПОЛНИТЕЛЕЙ</b> <i>Йулдашев Ш.А., Шукуров А.И., д.т.н., профессор Сарымсаков А.А. (НИЦ химии и физики полимеров при НУУз), к.ф.-м.н., Атабаев Ш. (ВТШПБ МВД)</i>	20-25
<b>МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОМЕРНЫХ АНТИПИРИНОВ</b> <i>д.т.н., профессор Самигов Н.А. (ТАСИ), д.х.н., профессор Джалилов А.Т., д.т.н., Нуркулов Ф.Н. (ТНИИХТ), к.т.н., доцент Сиддиков И.И., Жумаев С.К. (ВТШПБ МВД)</i>	25-27
<b>МЕТОДЫ АКТИВАЦИИ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ И ОГНЕСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ</b> <i>д.ф- м.н., Мирзаев С.З. (ТГТУ)</i>	27-28
<b>СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ АНТИПИРЕНОВ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ</b> <i>д.х.н., Исмаилов Р.И., асс. Хасанов О.Х., к.х.н., Исмаилов А.И., к.х.н., Мирзаев У.М. (ТГТУ)33-36</i>	29-33

- МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА ЗАМОНАВИЙ ХИМОЯЛОВЧИ ҚОПЛАМА МАТЕРИАЛЛАРИНИ ЯРАТИШ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ОЛОВБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ** *т.ф.д., Ш.Э.Курбанбаев, Ў.Т.Музафаров (ИИВ ЁХОТМ), ф.-м.ф.д., С.З.Мирзаев (ТДТУ)* 33-36
- ОГНЕУПОРНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ** *д.т.н., профессор Эминов А.М., академик Негматов С.С. (ГУП "Фан ва тараккиёт")* 36-39
- ЖАРОСТОЙКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** *к.т.н., доцент Ёкубов У.А., Музафаров У.Т., Талибджанов И.Р. (ВТШПБ МВД), д.т.н., профессор Атакузиев Т.А.(ТХТИ)* 39-41
- ЁНҒИНГА ХАВФСИЗ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ** *Н.Р.Мирсагатов ("Ўзқурилишматериаллари" АЖ )* 41-43
- ПОЖАРОБЕЗОПАСНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ** *Тухташева М.Н., академик Негматов С.С., к.т.н., доцент Гулямов Г., д.т.н., с.н.с. Абед Н.С. (ГУП "Фан ва тараккиёт")* 43-45
- ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ДОБАВОК-АНТИПИРЕНОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ** *Холмуродова Д.К., академик Негматов С.С., д.т.н., с.н.с. Абед Н.С., д.х.н., профессор Аскарлов К.С., д.т.н., профессор Михридинов Р., к.т.н., с.н.с. Туляганова В.С., с.н.с., Эгамбердиев Б.Ш. (ГУП "Фан ва тараккиёт")* 45-48
- МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ** *к.т.н., доцент Ёкубов У.А., д.т.н., профессор Мавлянкариев Б.А., Талибджанов И.Р., Тулаганов О.А. (ВТШПБ МВД)* 48-49
- ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОГО НОРМИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** *к.т.н., доцент Сиддиқов И.И., Жумаев С.К. (ВТШБП МВД), д.т.н., профессор Самигов Н.А., Махкамов С.М., Самигов У.Н. (ТАСИ)* 49-52
- ҚАВАРУВЧИ ҚОПЛАМАЛАР ЁРДАМИДА МЕТАЛЛ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИНГ ЁНҒИНГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРИШ** *х.ф.д., профессор А.Т.Жалилов., т.ф.д., Ф.Н.Нуркулов (ТКТИ ДУК), т.ф.н., доцент И.И.Сиддиқов (ИИВ ЁХОТМ)* 52-54

- АНТИФРИКЦИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ** *Шернаев А.Н., к.т.н., доцент Гулямов.Г., академик Негматов С.С., д.т.н., с.н.с. Абед Н.С. (ГУП "Фан ва тараккиёт")* 54-56
- ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ** *к.т.н., Ибрагимов Б.Т., Абдусаломов Р.А. (ВТШПБ МВД)* 56-57
- МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КРЕМНИЕВЫМИ НАНОСТРУКТУРАМИ** *к.т.н., доцент Екубов У.А. (ВТШПБ МВД), д.ф.-м.н., Мирзаев С.З. (ТГТУ)* 57-58
- ГОРЮЧЕСТЬ И ФИЗИКОМО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИЕ АНТИПИРЕНОВ** *к.т.н., доцент Сулейманов А.А. (ТГТУ)* 58-60
- ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ СВОЙСТВА ГИПСОКАРТОННЫХ ЛИСТОВ** *к.т.н., доцент Ёкубов У.А., Тулаганов О.А., Боликулов Ж.С. (ВТШПБ МВД)* 60-62
- ОГНЕСТОЙКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ** *т.ф.н., доцент Юлдашев Д.Я., к.ф.д., профессор Юсупбеков А.Х. (ГУП "Фан ва тараккиёт"), Шокиров.А., Таджибаева З. (ТХТИ)* 62-64
- ЗАМОНАВИЙ ҚУРИЛИШ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ИШЛАТИШДАГИ ЁНҒИН ХАВҒСИЗЛИГИ МУАММОЛАРИ** *ф.-м.ф.н., Ш.Атабаев, ф.-м.ф.н., Б.Вахобов, курсант Ф.Ботиров (ИИВ ЁХОТМ)* 64-65
- БИНО ВА ИНШООТЛАРИНИГ КОНСТРУКЦИЯЛАРИГА ЁНҒИНДАН ҲИМОЯ ҚОПЛАМАЛАРИ БИЛАН ИШЛОВ БЕРИШ ВА УЛАРИНИГ ЯРОҚЛИЛИК МУДДАТЛАРИ ТЎҒРИСИДА** *ф.-м.ф.н., Ш.Атабаев (ИИВ ЁХОТМ)* 66-67
- ПОЛУЧЕНИЕ ОГНЕСТОЙКИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ И ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ** *д.т.н., Курбанбаев Ш.Э., Досчанов М.Р. (ВТШПБ МВД)* 67-69
- МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДИФТОРПОЛИСИЛОКСАНОВЫХ АНТИПИРЕНОВ НА ОСНОВЕ ГЕКСАФТОРСИЛИКАТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ** *Курбанова М.А., Исмаилов Р.И., Валеева Н.Г. (ТГТУ)* 69-71



- ПОЛИМЕР ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЁНҒИНГА ХАВФЛИЛИГИ** к. ф.н., доцент *Й.М.Махсудов.*, магистр *А.Ҳ.Мардонов (ТКТИ)* 71-75
- АҲОЛИ ВА ҲУДУДЛАРНИ ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРДАН МУҲОФАЗА ҚИЛИШНИНГ МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНИК ТАДБИРЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ** п.ф.н., *С.И.Хусанова, Н.Ю.Саидханова (ФВВ ФМИ)* 75-77
- ЮҚОРИ САМАРАДОРЛИКГА ЭГА БЎЛГАН КЎПИК ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ МОДДАЛАРНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ ВА УЛАРНИНГ РАҚОБАТБАРДОШЛИГИНИ АНИҚЛАШ** к.ф.д., профессор *А.Т.Джалилов, Ф.Н.Нуркулов (ТКТИТИ), т.ф.н., доцент И.И.Сиддиқов, С.Қ.Жумаев, курсант Ж.И.Иминжонов (ИИВ ЁХОТМ)* 77-79
- МАҲАЛЛИЙ ҲОМАШЁЛАР АСОСИДА ЁНҒИНГА БАРДОШЛИ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ-ДАВР ТАЛАБИ** т.ф.н., доцент *У.А.Ёқубов, О.А.Тўлаганов (ИИВ ЁХОТМ)* 79-80
- ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ДЕМПФЕРНЫХ УСТРОЙСТВ (НА ОСНОВЕ ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС) ДЛЯ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ФУНДАМЕНТОВ** к.т.н. *Ибрагимов Б.Т., Абсаломов Р.А., Ахмедов А.Б. (ВТШПБ МВД)* 81-83
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО СТЕКЛА ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОГНЕУСТОЙЧИВОСТИ МАТЕРИАЛОВ** к.т.н., доцент *Ёқубов У.А., Муталов О.А. (ВТШПБ МВД), д.т.н. Талипов Н.Х. (ГУП "Фан ва тараккиёт")* 83
- ХАРАКТЕРИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО, ПРИРОДНОГО И СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА** к.т.н., *Юлдашев О. (Республиканский научный центр занятости и охрана труда), Хожиев А., Хайдаров Т. (ТИИМ), Зулунова Д. (СамГУ)* 84-85
- ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРО И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ ВММ ВЫСКОЗНОГО ВОЛОКНА** к.т.н., *Юлдашев О. (Республиканский научный центр занятости и охрана труда), Хожиев А. (ТИИМ), Зулунова Д. (СамГУ)* 86-87
- ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ОЛОВГА БАРДОШЛИЛИГИНИ ОШИРУВЧИ ҚОПЛАМАЛАРНИНГ ИССИҚЛИК ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ ВА ҚАВАРИҚЛАНИШ ДАРАЖАСИНИ ЎЛЧАШ ҚУРИЛМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ** т.ф.д., *Ш.Э.Курбанбаев, Х.О.Тангриев (ИИВ ЁХОТМ)* 87-89
- ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИАЛА НИЗА ОБУВИ НА ЕЁ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА** *Махсудова У.М., Мирзаев Н.Б., Шералиев Ш.Ш., Юлдашева Ф. (ТИТЛП), Шокиров Д.Б. (ГУПБ МВД)* 89-92

<b>ЁНГИНДАН ҲИМОЯЛОВЧИ МАХСУС ПОЙАБЗАЛНИНГ ДАСТЛАБКИ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЯРАТИШ</b> <i>С.М.Джурсаев (ИИВ ЁХББ), Д.З.Пазилова, О.У.Каттабеков (ТТЕСИ)</i>	92-94
<b>ЎТ ЎЧИРУВЧИЛАР УЧУН МАХСУС ПОЙАБЗАЛНИНГ ИССИҚЛИКДАН ҲИМОЯЛАШ ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАРНИ ЎРГАНИШ</b> <i>У.М.Максудова, Н.Б.Мирзаев, Д.З.Пазилова (ТТЕСИ), Д.Б.Шокиров (ИИВ ЁХББ)</i>	94-96
<b>ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ҚУРИЛИШДА ЁНГИНДАН ҲАВФСИЗ ҚЎЛЛАНИЛИШИДА МЕЪЁРЛАШНИНГ АҲАМИЯТИ</b> <i>Р.С.Юсупов, курсант Б.В.Норбўтаев (ИИВ ЁХОТМ)</i>	97-98
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАЖИГАНИЯ</b> <i>Абдусаломов Р.А., Абдушарипов У.Р., Ахмедов А.Б. (ВТШПБ МВД)</i>	98-100
<b>ОЛОВБАРДОШ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ – ЁНГИН ҲАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШНИНГ ЭНГ МУҲИМ ШАРТИ</b> <i>Қ.Х.Якубов (ИИВ ЁХОТМ)</i>	100-102
<b>МЕРЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ ОТ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЕ</b> <i>Хасанова О.Т. (ТГТУ)</i>	102-104
<b>POLIMER QURILISH MATERIALLARINING YONG‘IN XAVFSIZLIGINI TA‘MINLASH – XAVFSIZLIK GAROVIDIR</b> <i>Е.Е.Сабиров, А.Н.Содиқов (ИВ YOXOTM)</i>	104-105
<b>ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОЙ ВЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ</b> <i>Хасанова О.Т. (ТГТУ)</i>	105-111
<b>ОГНЕЗАЩИТА ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗ ТЕРМОСТОЙКИХ БАЗАЛЬТОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВОДОСОДЕРЖАЩИХ СОСТАВОВ</b> <i>Талибджанов И.Р., курсант Бувараимов З.К. (ВТШПБ МВД)</i>	111-112
<b>НАДЁЖНАЯ ОГНЕЗАЩИТА КОНСТРУКЦИЙ</b> <i>Якубов К.Х., курсант З.К.Бувараимов (ВТШПБ МВД)</i>	112-114
<b>ИССИҚЛИК ИЗОЛЯЦИЯЛОВЧИ, АКУСТИК, ГИДРОИЗОЛЯЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ЁНГИН ШАРОИТИДАГИ ҲОЛАТЛАРИ</b> <i>Ф.Я.Камолов, курсант Б.М.Эргашев (ИИВ ЁХОТМ)</i>	114-115
<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ</b> <i>Раунов Д.Р. (ВТШПБ МВД)</i>	115-116
<b>ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ</b> <i>Абдусаломов Р.А. (ВТШПБ МВД)</i>	116-117

<b>МАҲАЛЛИЙ САНОАТ КОРХОНАЛАРИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИЛАЁТГАН ПОЛИМЕР ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ЁНҒИН-ТЕХНИК ТАСНИФЛАРИНИ ЎРГАНИШ</b> <i>М.Р.Досчанов, курсант А.А.Туманов (ИИБ ЁХОТМ), М.М.Абдуллаев (ИИБ ЁХББ)</i>	117-119
<b>АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛҲ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ СПЕЦОБУВИ</b> <i>Максудова У.М., Мирзаев Н.Б., Сагдуллаев Ф. (ТИТЛП), Джураев С.М. (ГУПБ МВД)</i>	119-122
<b>ПОЛИМЕРНЫЕ АНТИПИРЕНЫ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ РЕСУРСОВ</b> <i>Соипов Д.У. (ГУПБ МВД), Абдусаломов Р.А. (ВТШПБ МВД)</i>	122-123
<b>МЕТАЛЛ ВА ҚОТИШМАЛАРНИНГ ЁНҒИН ШАРОИТИДАГИ ҚОЛАТЛАРИ ҲАМДА УЛАРНИНГ ЁНҒИН ТАЪСИРИГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИ</b> <i>Ф.Я.Камолов, курсант Р.Ғ.Эшонқулов (ИИБ ЁХОТМ)</i>	124-125
<b>ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПЕРВИЧНЫХ СРЕДСТВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ</b> <i>Расулев А.Х., Муратов З.Т. (ТГТУ)</i>	125-127
<b>НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ ТЕРМОСТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ</b> <i>д.х.н., Сманова З.А. (НУУ), Олимов М.Р., Тожибоев Б.Х. (ВТШПБ МВД)</i>	128-129
<b>ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ЁНҒИН ШАРОИТИДАГИ ҚОЛАТЛАРИ</b> <i>Ф.М.Хожаев, Ф.Я.Камолов (ИИБ ЁХОТМ)</i>	129-130
<b>ЁНҒИН ЖАРАЁНИДА БАЛКАЛАРДА ҚОСИЛ БЎЛАДИГАН КЎЧИШЛАР</b> <i>Э.Н.Вассиев (ИИБ ЁХОТМ)</i>	130-131
<b>ОГНЕЗАЩИТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ</b> <i>Нишанбаев Х.А. (ВТШПБ МВД)</i>	131-132
<b>ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ</b> <i>Д.К.Насриддинов (ИИБ ЁХОТМ)</i>	132-133

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ИЧКИ ИШЛАР ВАЗИРЛИГИ  
ЁНГИН ХАВФСИЗЛИГИ ОЛИЙ ТЕХНИК МАКТАБИ

"ЁНГИНГА ХАВФСИЗ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ – ХАВФСИЗЛИК  
ПОЙДЕВОРИДИР" МАВЗУСИДАГИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ КОНФЕРЕНЦИЯ  
МАТЕРИАЛЛАР ТЎПЛАМИ

Босишга рухсат этилди 10.03.2017 й.  
Бичими 60x84 1/16  
Адади 30 нусхада  
Ўзбекистон Республикаси ИИВ ЁХОТМ  
нашриётида чоп этилган  
Тошкент шаҳри, Сергели тумани, Дўстлик 5.