



STUDY OF EFFECTS OF SILICON (IV) OXIDE COMPOSITIONS ON THE FIRE PROPERTIES OF WOOD AND WOOD-BASED MATERIALS

Sabirov E. E.

Academy of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Dusmatov H. M.

Academy of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Yakubov K. H.

Academy of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Kurbanbaev Sh.E.

Ph.D., Research Institute of Fire Safety and Emergency Situations of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Annotation

The article examines fires that have occurred at various objects in recent years, and their tragic consequences, models of fire-fighting powder compositions used in fire-fighting practice, the composition of these powders, their physicochemical properties, advantages and disadvantages. The above data on the powders used in fire-fighting practice were studied and information was provided on the new composition of fire extinguishing powders based on local raw materials.

In addition, information was provided on the results of tests carried out to determine the smoke production rates of wood chips produced in the country and found to have moderate adhesion.

Key words: technology, material, construction, chemical, fire safety, property damage, fire, fire extinguishers, local raw materials, powder, fire extinguishing, sodium bicarbonate, aerosil, phosphate salts, various oxides, chemical compounds, powder mixtures, fire stove, primary fire extinguishing agent, fire extinguishing ability, sodium liquid glass, sulfuric acid, silicon oxide (IV), bentonite, vermiculite, kaolin, phosphorus-ammonium salts, wood chips, building materials, fiberboards, smoke, flammability.

Аннотация

Мақолада сўнгги йилларда турли хил объектларда содир бўлган ёнғинлар ва уларнинг фожияли оқибатлари, ёнғин ўчириш амалиётида қўлланилаётган ёнғин ўчирувчи кукунли таркибларнинг русумлари, ушбу кукунларнинг таркиби ва



уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари, афзалликлари ва камчиликларига тўхталиб ўтилган. Ёнғин ўчириш амалиётида қўлланилаётган кукунларнинг юқорида келтирилган маълумотлари ўрганиб чиқилиб, маҳаллий хом-ашё асосида яратилган янги таркибли ёнғин ўчириш кукунлари ҳақида маълумот берилган.

Бундан ташқари, республикамизда ишлаб чиқарилаётган ёғоч қипиқли плиталарнинг тутун ҳосил қилиш коэффициентларини аниқлаш бўйича ўтказилган синов натижалари ҳақида маълумотлар берилиб, туташ қобиляти бўйича мўтадил туташ қобилятига эга эканлиги аниқланган.

Аннотация

В данной статье приводятся данные происшедших пожаров на различных объектах и изучено их трагические последствия. Исследовано виды и составы порошковых огнетушащих средств, применяемый в настоящее время в практических органах. А также изучено состав этих порошков и физико-химические свойства, достоинства и недостатки. Исходя из вышеуказанных данных были разработаны огнетушащие порошковые составы на основе местного сырья.

Кроме того, была предоставлена информация о результатах испытаний, проведенных для определения коэффициента дымообразования древесной плиты, производимой в республике, и исследованиям обнаружен, что эти плиты обладают свойством умеренной адгезии.

Калит сўзлар: технология, материал, конструкция, кимёвий модда, ёнғин хавфсизлиги, моддий зарар, ёнғин, ёнғин ўчириш воситалари, маҳаллий хом-ашё, кукун, ёнғин ўчириш, натрий бикарбонат, аэросил, фосфат тузлари, турли хил оксидлар, кимёвий бирикмалар, кукунли аралашмалар, ёнғин ўчоғи, бирламчи ёнғин ўчириш воситаси, ёнғин ўчириш қобиляти, натрийли суюқ шиша, сульфат кислота, кремний (IV) оксиди, бентонит, вермикулит, каолин, фосфор-аммонийли тузлар, ёғоч қипиқли плита, қурилиш материаллари, ёғоч толали плита, тутун, туташ қобиляти.

Ключевые слова: технологии, материал, строительство, химический, пожарная безопасность, материальный ущерб, пожар, огнетушители, местное сырье, порошок, пожаротушение, бикарбонат натрия, аэросил, фосфатные соли, различные оксиды, химические соединения, порошковые смеси, пожарная печь, первичный пожар средство пожаротушения, огнетушащая способность, жидкое



стекло натрия, серная кислота, оксид кремния (IV), бентонит, вермикулит, каолин, фосфорно-аммониевые соли, древесная щепа, строительные материалы, древесноволокнистые плиты, дым, горючесть.

Иқтисодий ўсиш ва техник ривожланиш инсон фаолиятининг турли хил соҳаларига янги технология ва материалларни жорий қилишни тақозо қилади. Мураккаб конструкция ва буюмларни, кимёвий модда ва улар асосида яратилган материалларни қўллаш - ёнғинни келиб чиқишининг асосий сабабларидан бири ҳисобланади.

Бундан ташқари, охириги йилларда аҳоли турар-жой (Лондон шаҳридаги 24 қаватли Grenfell Tower биносидаги ёнғин, камида 80 киши ҳалок бўлган, Буюк Британия, 2017 йил), маъмурий (Киото шаҳридаги 3 қаватли "Kyoto Animatio" биносидаги ёнғин, 35 киши ҳалок бўлган, Япония, 2019 йил), жамоат (Мильян шаҳридаги қирол Седжон номидаги касалхонада содир бўлган ёнғин, 41 киши ҳалок бўлган, 79 киши ёнғин натижасида жароҳатланган, Корея Республикаси, 2018 йил), кўнгилочар (Перм шаҳридаги "Хромая лошадь" клубидаги ёнғин, 156 киши ҳалок бўлган, Россия, 2009 йил) ва савдо марказларида (Кемерово шаҳридаги "Зимняя вишня" савдо марказидаги ёнғин, 60 киши ҳалок бўлган, Россия, 2018 йил) содир бўлган ёнғинлар, кутилмаган ёниш ҳолатларининг юзага келиши (Техасдаги минерал ўғитлар сақланадиган омбордаги портлаш, АҚШ, 2013 йил) ва ўрмон ёнғинлари (Россия, 2010 йил, Австралия, 2009 ва 2019 йиллар, АҚШ, 2017 йил) сони кўпайиб бормоқда.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасида ёнғин хавфсизлигини таъминлаш тизимини сифат жиҳатидан янги босқичга олиб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда, бу борада бир қатор қонун ва қонун ости ҳужжатлари қабул қилинди. Ёнғинлар натижасида етказилган бевосита моддий зарар 2020 йил якуни бўйича деярли 146 млрд. сўмни ташкил қилган бўлса, бу кўрсаткични ўтган йилнинг мос даврига солиштирганда 52,4% га кўпайганлигини таҳлилий маълумотлар асосида билиб оламиз [1].

Дарҳақиқат, мавжуд таҳлилий маълумотларни атрофлича ўрганиб чиқар эканмиз, фикримизча ҳозирги кунда ҳам ёнғинлар кўп миқдордаги одамларнинг ҳалок бўлишига, катта миқдордаги моддий зарарнинг келиб чиқишига асосий сабаб бўлиб қолмоқда. Ёнғинларнинг келиб чиқиш сабаблари, унинг инсонлар ҳаёти, соғлигига жиддий хавф туғдириши ва аянчли оқибатларга олиб келишини инобатга олиб, янги ёки муқобил ёнғин ўчириш воситаларини яратиш ва жорий қилиш замонавий тадқиқотларнинг долзарб муаммоси ҳисобланиши ҳақида якуний ҳулосага келамиз.



Ҳозирги шиддат билан ривожланаётган бугунги кун, республикамизда ёки чет давлатларда ишлаб чиқарилиб амалда қўлланилаётган ёнғин ўчириш воситаларининг сифатини янада яхшилаш, соҳага замонавий технологияларни жалб қилиш орқали ушбу турдаги инновацион маҳсулотларни маҳаллий хом-ашёлардан ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва кенгайтириш масалаларини ҳал этишни талаб этмоқда.

Ҳозирги вақтда энг кенг тарқалган самарали ёнғин ўчириш воситаси кукун таркибли ёнғин ўчириш воситалари ҳисобланади. Кукунларни А, В, С ва Е ёнғин синфига кирувчи ёнғинларни ўчиришда қўллаш мумкин. Бугунги кунда мамлакатимизда содир бўлган ёнғинларни ўчириш учун асосан ПСБ-3, СИ-2, ПГС-М, ПГС-3, ПГС-А ва ПСБ-Т русумдаги кукунларидан фойдаланилади.

Ушбу кукунларнинг таркибига қуйидаги асосий моддаларнинг аралашмалари киради: натрий бикарбонат, аэросил, фосфат тузлари, турли хил оксидлар ва бошқа турдаги кимёвий бирикмалардир.

Кукунли аралашмалар атроф-муҳитга зарар етказмаслиги ва ёнғин ўчоғини қоплаш даражасининг юқорилиги ҳисобига турли хил ёнғинларни ўчиришда юқори самарадорликка эга бўлган энг кўп ишлатилувчи бирламчи ёнғин ўчириш воситаси ҳисобланади. Камчилиги эса, ҳаводаги намликни ўзига ютиш хусусияти юқори эканлиги сабабли қотиб кристалл шаклига ўтиб қолади. Ёнғин ўчириш қобилияти, тўкилиш зичлигининг ўхшашлиги, намни ўзига ютиши ва ёпишишга мойиллиги, сув ва намни ўзига юқтирмаслик ҳамда оқувчанликка қодирлиги кукунли ёнғин ўчирувчи таркибларга қўйиладиган асосий техник талаблар ҳисобланади [2-4].

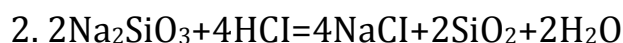
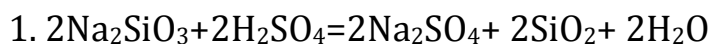
Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси ҳамда ФВВ Ёнғин хавфсизлиги ва фавқулодда вазиятлар муаммолари илмий-тадқиқот институти олимлари ва етакчи мутахассислари томонидан бугунги кунда маҳаллий хом-ашёлар асосида ёнғин ўчириш таркибларининг янги авлодларини яратиш борасида кенг қамровли илмий изланишлар олиб борилди. Илмий изланишлар, олиб борилган синов тажрибалари ва тадқиқотлар ишларининг якуни бўйича ижобий натижалар ҳам олинди.

Қуйида олинган айрим натижалар келтириб ўтилган. Жумладан, махсус шароитларда натрийли суюқ шишага сульфат кислота таъсир эттириш орқали кремний (IV) оксидини олиш ва ҳосил бўлган кремний (IV) оксидини ортиқча қўшимчалардан тозалаш орқали, кремний (IV) оксидининг етарлича тозаликка эга бўлган намуналари ажратиб олинди (1-расм)[5]:



1-расм. Тажриба натижасида олинган кремний (IV) оксиди намуналари

Амалга оширилган тажрибадаги кимёвий жараёнларнинг якуний кимёвий тенгламаси:



Ушбу кимёвий жараёнларда олинган тоза ва майдаланган кремний (IV) оксиди (2-расм)га қўшимчалар қўшиш орқали ёнғинларни самарали ўчириш хусусиятига эга бўлган янги таркиблар олинди ва ушбу таркибларнинг физик-кимёвий ҳамда ёнғин-техник хоссалари ўрганилди [6].

Шунингдек, аэросил асосида дисперс системалар олинди, улар асосида суюқ таркибли ёнғин ўчириш таркиблари олинди. Бунда ёнғин ўчирувчи таркибларни турли хил кимёвий компонентлар билан ишлов бериш ёки қўшимчалар қўшиш орқали самарадорлигини ошириш борасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилди.

Шунингдек, ушбу илмий изланишларда нанотехнологиялардан самарали фойдаланилган ҳолда янги авлод яъни, юқори самарадор ёнғин ўчириш таркибларини яратиш йўналишида ижобий натижаларга эришилди.

Ушбу изланишларда маҳаллий хом-ашёлар сифатида юқори дисперсликдаги бентонит, вермикулит, каолин, кремний (IV) оксиди ва нанозаррачаларидан кенг фойдаланилди.

Кукунларнинг кимёвий асоси. Кукунлар таркибидаги асосий таркибий қисмига кўра уч асосий гуруҳга ажратилади: бикарбонатлар – ишқорли металллар; фосфор-аммонийли тузлар ва ишқорли металллар хлоридлари [7].

Бикарбонатли кукунлар В, С, Е синф ёнғинларни ўчириш учун мўлжалланган, яхши эксплуатацион хусусиятларга эга, ишлаб чиқарилиши арзон. Ёнган ва кўпиклар билан ўчириш қийин бўлган суюлтирилган газлар, кўп миқдорда нефть маҳсулотлари (масалан, самолётларнинг авария ҳолатида қўниши), спиртлар ва бошқа қутбли ёнувчан суюқликларни ўчиришда мувафаққиятли қўлланилади. Баъзи мамлакатларда натрий бикарбонати ўрнига ёнғин ўчириш хусусияти



юқориноқ бўлган калий бикарбонатидан фойдаланилади, бироқ унинг нам тортиш хусусияти юқори ҳамда нархи қиммат, шунинг учун бундай асосли кукунлар кенг миқёсда қўлланилмайди.

Бугунги кунда асосини фосфор-аммонийли тузлар ташкил қилган кукунлардан кенг фойдаланилади. Мазкур кукунлар афзалликларига ҳам В, С, Е синф, ҳам А синф, шу жумладан толали буруқсиб турган материаллар (ёғоч, қоғоз ва ҳ.к.) билан боғлиқ ёнғинларни ўчириш киради. Бунда ўчириш самарадорлиги нафақат аланганинг ингибирлаши, балки буруқсиб турган сиртда юқори даражали ҳарорат таъсирида ёпишқоқ полифосфатли плёнканинг ҳосил бўлиши ва у материални ҳаво таъсиридан ҳимоялаши билан боғлиқ.

Асосини ишқорли металллар хлоридлари (KCl, NaCl) ташкил қилган кукунлардан асосан D синф ёнғинларни ўчиришда фойдаланилади. Улардан асосан қўл ўт ўчиргичларни зарядлаш учун фойдаланилади, уларни қўллашнинг ўзига хос хусусияти эса тегишли қалинликдаги қатлам ҳосил қилиш мақсадида ёниб турган металл сиртига кукунни "юмшоқ" пуркашдан иборат бўлиб, бу чора газ ёриб ўтишини олдини олади. Мазкур қатлам қизиб турган металлнинг совиши ва қайта ўт олишини истисно қилиш учун зарур вақт давомида сақланиб туради.

Шунингдек кукунларга сув юқтирмаслик, оқувчанлигини ошириш ва бир-бирига ёпишиб қолишига бўлган мойиллигини камайтириш мақсадида кремний органик суюқлик ва юқори дисперсли кремний (IV)оксиди (оқ куя ёки аэросил)даги аммонийнинг нам шимадиган фосфатларини механохимёвий модификациялаш (гидрофобизация қилиш) ва майдалаш жараёнини истиқболли йўналиш сифатида киритиш мумкин.Бундай ҳолатда аммоний фосфат заррачалари (10-75 мкм) ва аммоний сульфат заррача (50-140 мкм)ларининг талаб қилинган ўлчамига ҳамда юқори оқувчанликка эга намни ўзига юқтирмайдиган кукунларни олиш мумкин. Бундай таркиблар оловни тез суръатлар билан сусайтириш хусусиятига ва тўкилиш зичлигининг юқори кўринишига эга бўлади.

Бундан ташқари республикамизда жами мингга яқин қурилиш материаллари, шу жумладан ёғоч қипиқли плита (ДСП) га ҳам ишлаб чиқарилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 22 сентябрдаги 319-сонли қарори "Ўза поясидан ёғоч қипиқли плита ишлаб чиқариш чора-тадбирлари тўғрисида"ги қарорига мувофиқ Республикамизнинг Тошкент вилоятининг Ўртачирчиқ туманидаги "Seowon Kiup" ОАЖ, Сирдарё вилояти Сирдарё туманида жойлашган "Faуз" ОАЖ, Жиззах вилояти Пахтакор туманида жойлашган "Жиззах қурилиш зийнати" ХК ва Сурхондарё вилояти Термиз шаҳрида жойлашган "Термиз таъминот" ХК лари томонидан 2020 йилга қадар умумий қиймати 108



минг 800 АҚШ долларига тенг бўлган 802 минг м³ ёғоч қипиқли плита ишлаб чиқариш режалаштирилган.

Мазкур маҳаллий қурилиш материалларидан намуналар олиниб, уларнинг тутун ҳосил қилиш коэффиценти бўйича синовлар ўтказилди. Ўтказилган синов натижалари тегишли далолатномалар асосида расмийлаштирилди.

1-намуна. Ёғоч толали плита (ДВП) "Тутун ҳосил қилиш коэффицентини аниқлаш қурилмаси" ГОСТ 12.1.044-89 асосида. Намуна ўлчами 40x40x3 мм. (U=200 В).

Намунанинг тартиб рақами	Намуна оғирлиги, m(гр).		Ёруғлик ўтказувчанлик, %		Туташнинг давоми й-лиги, (мин.)	Хар бир намунанинг тутун ҳосил қилиш коэффиценти, D _m , (м ² /кг)
	Тажрибада олдин	Тажрибада кейин	Бошланғич, T ₀	Якуний, T _{min}		
1	3,93	0,93	4,7	2,2	35	161,898
2	4,04	0,63	5	2,1	35	162,72
3	3,78	0,63	5	2,2	35	166,22

Тутун ҳосил қилиш коэффиценти (D_m) қуйидаги формула орқали топилади:

$$D_m = \frac{V}{l \Delta m} \ln \frac{I_0}{I_{min}}, [m^2/kg]$$

Хулоса: Синалган ёғоч толали плита (ДВП) қурилиш материал намунасининг тутун ҳосил қилиш даражасининг ўртача кўрсаткичлари D_{ўр1} ≈ 163,5 м²/кг га тенг. Туташ қобилияти бўйича мўътадил туташ қобилиятига эга.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси ФВВ Ёнғин-қутқарув хизмати томонидан 2020 йил давомида республика ҳудудида ёнғинлар ва уларда инсонларнинг тан-жароҳати олиб, ҳалок бўлиш ҳолатларини олдини олиш йўлида амалга оширилган ишлар ва йўл қўйилган камчиликлар таҳлили. Тошкент, 2020.
1. Смирнов С.А. Механохимическое модифицирование аммофосо в производстве огнетушащих порошков общего назначения / С.А.Смирнов, А.В.Кунин, А.П. Ильин // Химическая технология.– 2010.– №11.– С. 641-645.
2. Беловошин А.В. Научно-технические предпосылки к созданию огнетушащих порошков, обладающих повышенной огнетушащей и теплоизолирующей способностью / А.В.Беловошин, С.А.Смирнов // Пожаровзрывобезопасность.–



2010.– Т.19. №11.– С. 56-60.

3. Лапшин Д.Н. Исследование свойств гидрофобизированного моноаммонийфосфата / Д.Н. Лапшин, А.В. Кунин, С.А. Смирнов, А.П. Ильин // Известия ВУЗов. Химия и хим. технология.– 2010.– Т. 53. Вып. 11.– С. 77-80.
4. Сабилов Э.Э. Маҳаллий минерал хом-ашёлар асосида ишлаб чиқилган янги таркибли ёнғин ўчириш кукунларининг кимёвий хоссалари / Сабилов Э.Э., Курбанбаев Ш.Э., Рустамов М.И., Исмоилов Ш.Х. // “Ҳаёт фаолияти хавфсизлигини таъминлашда инновацион ёндашув, илмий ишланмалар ва замонавий технологиялар” мавзусида ўтказилган III Республика ёш олимлар илмий-амалий анжуман. Тошкент. – 2021. 53-56 бет.
5. Сабилов Э.Э., Курбанбаев Ш.Э. Кремний (IV)–оксид (аэросил 380) суспензиялари реологияси ва термик хоссалари орасидаги боғлиқликни ўрганиш орқали уларнинг ёнғинларни ўчириш самарадорлигини баҳолаш // Ёнғин-портлаш хавфсизлиги.– Ташкент, 2020. –№2(5). – С. 207-217.
6. Агаларова С. М., Сабинин О.Ю. Огнетушащие порошки. Проблемы. Состояние вопроса // Пожаровзрывобезопасность, 2007. — Том № 16, № 6