

GAZ BALLONLARI PORTLASHI EKSPERTIZASINING MOHIYATI

*O'zbekiston Respublikasi IIV
Akademiyasi 229-guruh kursanti*

Shamsiddinova Ruxshona Maqsudjon qizi

Annotatsiya

Mazkur maqola gaz ballonlarining portlashi ekspertizasining mohiyati va uning xavfsizlikka ta'sirini tahlil qilishga bag'ishlangan. Mazkur mavzuni tadqiq qilish gaz ballonlaridan foydalanishda xavfsizlik darajasini oshirish, foydalanuvchilarga to'g'ri xizmat ko'rsatish madaniyatini shakllantirish hamda qonunchilik va texnik standartlarni takomillashtirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Ekspertiza – bu voqea yoki hodisaning sabablarini aniqlash, ularning oqibatlarini baholash va ekspert mutaxassislarining xulosalariga asoslanib huquqiy yoki texnik qarorlar qabul qilish jarayonidir. Transport vositalaridagi gaz ballonlarining portlashi ekspertizasi ham aynan shu maqsadda amalga oshiriladi. Ekspertiza orqali portlashning sabablarini aniqlash, javobgarlikni belgilash va kelajakda bunday hodisalarni oldini olish uchun tavsiyalar ishlab chiqiladi. Gaz ballonlarining portlashi turli omillar va vaziyatlar tufayli yuzaga kelishi mumkin.

Annotation

This article is devoted to the analysis of the essence of the examination of gas cylinder explosions and its impact on safety. The study of this topic is of great importance for increasing the level of safety in the use of gas cylinders, forming a culture of proper service to users, and improving legislative and technical standards. Examination is the process of identifying the causes of an incident or event, assessing their consequences, and making legal or technical decisions based on the conclusions of expert specialists. Examination of gas cylinder explosions in vehicles is also carried out for this purpose. Through the examination, recommendations are developed to identify the causes of the explosion, determine responsibility, and prevent such incidents in the future. Gas cylinder explosions can occur due to various factors and situations.

Аннотация

Данная статья посвящена анализу сущности экспертизы взрывов газовых баллонов и её влияния на безопасность. Изучение данной темы имеет большое значение для повышения уровня безопасности использования газовых баллонов, формирования культуры надлежащего обслуживания пользователей, совершенствования законодательных и технических стандартов. Экспертиза – это процесс выявления причин инцидента или события, оценки их последствий и принятия правовых или технических решений на основе заключений

экспертов-специалистов. С этой же целью проводится экспертиза взрывов газовых баллонов на транспортных средствах. В результате экспертизы разрабатываются рекомендации по выявлению причин взрыва, определению ответственности и предотвращению подобных инцидентов в будущем. Взрывы газовых баллонов могут происходить из-за различных факторов и ситуаций.

Kalit soʻzlar: gaz ballonlar, portlash, kimyoviy portlash, fizik portlash, portlovchi modda, chaqnash, yongʻin, ekspertiza.

Key words: : gas cylinders, explosion, chemical explosion, physical explosion, explosive substance, flash, fire, examination.

Ключевое слово: : газовые баллоны, взрыв, химический взрыв, физический взрыв, взрывчатое вещество, вспышка, пожар, экспертиза.

Avtotransport vositalarining gaz ballonlari portlashi mavzusi bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda yoqilgʻi narxlarining oshishi va ekologik talablarning kuchayishi sababli koʻplab avtotransport egalari gaz yonilgʻisiga oʻtishga intilmoqda. Gaz ballonlari, ayniqsa, metan va propan-butan yonilgʻilari ekologik toza va iqtisodiy jihatdan tejamkor boʻlsa-da, ulardan notoʻgʻri foydalanish yoki texnik xizmat koʻrsatishdagi kamchiliklar xavfsizlikka jiddiy tahdid solishi mumkin.

Gaz ballonlarining portlashi nafaqat katta moddiy zarar keltiradi, balki inson hayotiga ham xavf tugʻdiradi. Soʻnggi yillarda ushbu muammo boʻyicha yuz bergan baxtsiz hodisalar transport sohasida xavfsizlik choralari qayta koʻrib chiqishni talab qilmoqda.

Portlash - bu, portlovchi moddaning oʻta yuqori tezlikda koʻp miqdorda issiqlik va siqilgan gaz qosil qilib mexanik ish bajarilishi jarayonidir. portlash natijasida koʻp miqdorda issiqlik va gazning ajralishi hamda kengayishi natijasida zarb toʻlqini hosil boʻladi va atrof-muhitni buzib vayronaga aylantiradi.

Kimyoviy portlash - portlash xususiyatiga ega boʻlgan kimyoviy moddalarning juda katta tezlikda kimyoviy oʻzgarishi natijasida yuzaga keladi.

Fizik portlash - bu, moddalarning fizikaviy oʻzgarishi natijasida sodir boʻlib, siqilgan gaz yoki bugʻning potensial energiyasi ortib ketishi, yaʼni kengayishi natijasidir.

Portlovchi modda – bu, maʼlum tashqi taʼsir (harorat, zarb taʼsiri) natijasida kimyoviy oʻzgarishga oʻchrab, koʻp miqdorda gazlar hosil qiluvchi kimyoviy modda yoki moddalar aralashmasidir.

Brizantlik - bu portlovchi modda bilan bevosita yaqin joylashgan predmetlar (metall qobiq, togʻ jinslari va boshqalar)ni maydalash, parchalash xususiyatidir. «brizant» soʻzi fransuzcha «brisant» soʻzidan olingan boʻlib, parchalovchi, maydalovchi degan maʼnolarni anglatadi.

Chaqnash - qisqa muddatli ko‘rinadigan yorug‘lik (nur) sochish bilan kuzatiladigan yonuvchan gaz, bug‘ va havo aralashmasi moddasining yuzasidagi tez yonishidir.

Yong‘in - odamlarni hayoti va (yoki) sog‘ligiga, yuridik va jismoniy shaxslarning mol mulkiga, shuningdek atrof tabiiy muhitga zarar yetkazadigan, nazorat qilib bo‘lmaydigan yonish xodisasidir.

Yonish – katta miqdorda issiqlik va yorug‘lik ajralib chiqishi bilan kechadigan yonuvchi modda va oksidlovchining o‘zaro murakkab fizik – kimyoviy ta’siriga aytiladi. Ma’lumki, tabiiy gaz xidsiz, rangsiz, tez alangalanuvchan, xavo bilan aralashuvchan, yopik muxitda xavo bilan aralashib, yong‘in manbayi ta’sirida portlovchi, yonuvchi xususiyatiga ega modda xisoblanadi. Gazni sezish uchun unga quyiladigan asosiy talablardan biri uni xidlantirish xisoblanadi. Xidlantirish uchun gazga o‘tkir xidli modda odarant, ya’ni etilmerkaptan 4 qushiladi. 1000 m³ tabiiy gazga yozda 16 gramm, qishda 19 gramm etilmerkaptan moddasi qushiladi. Tabiiy gazi (metan gazi SN4) yopiq muxitda 5% dan 15% gacha yig‘ilib qolsa tashqi yong‘in manbai ta’sirida portlash xususiyatiga ega. 1m³ metan gazni to‘liq yonishi uchun 10m³ xavo yoki 2m³ kislorod kerak bo‘ladi. Xavo tarkibida 21% ga yaqin kislorod mavjud. Tabiiy gaz tarkibi quyidagi gazlardan tashkil topgan: Metan (SH4) – 97,8 %; Etan (S2N6) - 1,6%; Propan (S3N8) – 0,3%. Ularda og‘ir uglevodorodlar - 0,08%, uglekislota SO₂ – 0,12 %ni tashkil qiladi. Tabiiy gazning normal xolatdagi solishtirma og‘irligi - 0,76 kgn/m³ga teng. Tabiiy gaz xavodan yengil bo‘lganligi uchun doim yuqoriga intiladi, uning uchun gaz sizib chiqqanda xonaning yuqori qismida yig‘iladi va manba bilan ta’sirlashishi natijasida bir zumda chaqnashi, portlashi va yong‘inni kelib chiqishiga sabab bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi. Gaz-havo aralashmasining portlashi - mazkur aralashmani yopiq hajm ichida juda katta tezlikda yonishidir. Portlash yuzaga kelishi uchun butun xonani gaz-havo aralashmasi bilan to‘lishi shart emas. Xonaning ma’lum bir qismida portlashga xavfli bo‘lgan gaz-havo aralashmasining to‘planib qolishi portlash uchun yetarli hisoblanadi. Xonada hosil bo‘lgan gaz-havo aralashmasida gaz ma’lum miqdorni tashkil etganida aralashmaning yonishi tezligi sekundiga bir necha yuz metr ga teng bo‘lgan portlashsimon yonishga o‘tadi, natijada portlash sodir bo‘ladi. Portlash natijasida kuchli siqilgan havo hisobiga zarb to‘lqini hosil bo‘ladi va bu binoning katta hajmda buzilishiga olib keladi. Binoning kuchli shikastlanishini sababi, binoning ichki qismida turli to‘siqlar mavjud bo‘lganligini inobatga olib, yuz bergan gaz-havo aralashmasining xajmli chaqnashi oqibatida hosil bo‘lgan ortiqcha bosimning oqimi mavjud bo‘lgan to‘siqlarga urilib, oqimning turbulizatsiyasi hosil bo‘lishi oqibatida, to‘lqin kuchi 15 barobarigacha kuchayib, zarba hosil bo‘lishidir.

Yupqa qatlamli xromatografiya - plastinka yuzasidagi adsorbentning yupqa qatlamidan sorbsion faza sifatida foydalanishga asoslangan usul. ajratilgan

moddalarning sorbsion qatlam bilan u orqali oqayotgan elyuent orasida turlicha taqsimlanganligiga asoslangan bo'lib, bu moddalarning bir vaqtning o'zida qatlam bo'ylab harakatlanishi masofasi farqlanadi.

Fotoelektrik spektral usul - fotoelektrik spektral tahlil po'latdagi element atomlarining elektr ta'sirida qo'zg'alish natijasida nurlanish spektrini tahlil qilish asosida po'latdagi kimyoviy elementlarning massa ulushini aniqlashga asoslangan spektral tahlil usuli. bu usul po'latlarni markalar bo'yicha tasniflash, hamda ularning kimyoviy tarkibini tekshirish imkonini beradi.

Qalinlikni ul'tratovushli o'lchash - 200 kgs dan 100 mgs gacha chastotali elastik akustik to'lqinlar yordamida materiallarning qalinligi va butunligini o'rganish usulidir. qalinlikni ul'tratovush o'lchash ul'tratovush tekshirishning maxsus turi hisoblanadi. bu prinsip bo'yicha, ul'tratovush sinov usullarining faol usuli guruhiga kiradi.

Fotoelektrik kolorimetr konsentratsion kfk-3 usul - spektral diapazon 315 dan 980 nm gacha. o'tkazuvchanlikni o'lchash diapozoni 100 dan 5% gacha, optik zichlik 0 dan 1,3 gacha. mutloq xatolik 1%. metall qotishma namunasini eritma holga o'tkazilib, eritmasi tarkibidagi moddalarning konsentratsiyasi asosida metall qotishmasi tarkibidagi moddalarning foizi aniqlanadi.

Mikroskop mim-8m, mim-10 - metallarning mikrostrukturasini o'rganishga mo'ljallangan bo'lib, mikroskopda olingan metallning mikrostrukturasini o'rganish natijasida metall namunasining zararlangan qismi aniqladi.

Universal tekshirish mashinka umm-5 - metallarni past, xona va yuqori haroratlarda zarba ta'sir etib, metallarning mexanik xususiyatlari aniqlanadi. Tezkor-qidiruv tadbirlari va tergov harakatlarini o'tkazish uchun zarur bo'lgan portlash izlarini dastlabki tekshirish bosqichida olingan tezkor ma'lumotlar to'liq emas va uning natijalari dalillik qiymatiga ega emas. Laboratoriya sharoitidagi ekspert tadqiqotlari yanada kengroq savollarga javob berishga qodir, ularning hal qilinishi noqonuniy portlash bilan bog'liq jinoyatni ochishga yordam beradi. Bunday tadqiqotlar davomida olingan ma'lumotlarning samaradorligi asosan portlash izlarini to'g'ri qayd etish va olib tashlash bilan emas, balki ma'lum bir ekspertiza tayinlash ketma-ketligi bilan ham belgilanadi va ularni ishlab chiqarishga ma'lum talablarni qo'yadi.

Gaz moslamalari va uskunalari ya'ni gaz tizimidagi ma'lum bir jarayonga ma'sul qurilma, moslama, ularning fragmentlari, bo'laklari gaz ob'ektlaridagi portlash ekspertizasining ob'ektlari bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Gaz bilan bog'liq portlashlarni sababi yuzasidan tadqiqotlar o'tkazish jarayonida, portlash sodir bo'lish mexanizmining qonuniyatlarini va hodisa sodir bo'lgan joyning jismoniy muhitini tashkil etuvchi ob'ektlarga uning ta'siri izlarini o'rganish, shuningdek uning tuzilishi, usulini aniqlashdan iborat va portlash manbasining xavflilik darajasini o'rganish asosiy vazifalarni tashkil etadi. Shuningdek,

portlash sodir bo'lgan joyda voqea joyining ilk holatini tiklash, buzilganlik va dastlabki holatini o'rganish, portlashni keltirilib chiqargan vaziyatni tahlil qilish, portlash qoldiqlari yordamida portlashga sabab bo'luvchi omillarni, xodisaning kelib chiqish mexanizmini tiklash yo'li bilan aniqlashdan iborat. Fizik portlashlar moddalarning fizikaviy o'zgarishlari natijasida sodir bo'lib, siqilgan gaz yoki bug'ning potensial energiyasi hisobiga yuzaga keladi. Bunday portlashlar tashqi muhit ta'sirida idish ichidagi gaz yoki bug' bosimining oshishi natijasida idish qobiqlarining chidash bermasligi tufayli sodir bo'ladi. Bosimning oshishi natijasida gaz to'ldirilgan idish (sig'im) ning payvandlangan, qotirilgan yoki biriktirilgan qismlari darz ketib, qobiq ko'plab yirik bo'lak va parchalarga bo'linib ketadi. Bu turdagi portlash atrof-muhitni kuchli buzib yuboradi. Fizikaviy portlashlar ko'p hollarda bug' qozonlari, siqilgan gaz saqlanayotgan gaz ballonlari hamda kislorod ballonlari kabi jihozlardan noto'g'ri foydalanish natijasida kelib chiqadi. Masalan yoqilg'i gaz ballonining fizik portlashini ko'rib o'tamiz (Foto 1, 2): yoqilg'i gaz ballonlaridan foydalanish 10 jarayonida ballondagi gazning bosimi kritik o'lchamdan oshib ketishi, ya'ni gaz bosimi ballon qobig'i mustahkamligidan oshib ketib va ballon qobig'ining yorilishi (fizik portlash) hamda ballondagi mavjud gazning bosim ostida atrofga tarqalishi sodir bo'lish hollari kuzatiladi. Bunday holatda gaz ballonning fizik portlashiga quyidagilar sabab bo'ladi:

- ballonning gaz bilan me'yorida ortiq to'ldirilganligi;
- ballonning issiqlik manbalari ta'sirida qiziganligi;
- texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilinmaganligi .

Ballondagi gazning bosimi oshib ketishi oqibatida ballon qobig'ining yorilishi va buning natijasida gaz ajralib chiqishi hamda ballon atrofida yonuvchi gaz-havo aralashmasi hosil bo'lib, tashqi ta'sir natijasida hajmiy portlash sodir bo'ladi. Manba sifatida o'sha joyda mavjud bo'lgan elektr iste'molchilari yoki alanga uchquni, ochiq turdagi isitish qurilmalari va kuchli qizdirilgan predmetlar sabab bo'lishi mumkin. Ko'pincha xolatlarda, gaz-havo aralashmasining portlashi sodir bo'lgan ob'ektlarda, misol uchun bino yoki xonaning barcha qismiga portlash zarbasining ta'siri bir tekisda ta'sir qilganligini, bunda epimarkaz xosil qilmaganligini ko'rish mumkin. Ushbu joydagi portlashning xarakteridan va ushbu joydagi alomatlardan hajmiy portlash sodir bo'lganligi ehtimolligi yuqori ekanligini ko'rsatadi.

GAZLAR (frans. gaz) — modda holatlaridan biri. Har bir modda xarorat va bosim o'zgarishiga qarab qattiq, suyuq va gaz holatda bo'ladi. Macalan, suv qattiq (muz), suyuq (suv) yoki gaz (bug') holatda bo'lishi mumkin. Gazlar molekullari siqiluvchan, harakatchan, zichligi juda kichik, bir-biri bilan tez aralashadi. Gazlar 11 tashqi ta'sir bo'lmaganda idish hajmining hammasini egallaydi. Masalan, kuchli siqilgan gazning fizik xususiyatlari normal bosimdagi gaznikidan farq qiladi. Gazlarning barcha turlari moddiy dunyoning ham energetik boshqaruvchisidir, chunki kislorod-azot gazlar aralashmasi yoqilg'ilarni (ichki energiyasi mo'l moddalar

majmuasi) turli sohalarda yoki umuman tabiatda yonishi ma'lum darajada planetamizning hozirgi energetik holatini ham boshqarib turadi. Bugungi kunda, xayotimizda, yashashimizda, ishlab chiqirishda yonuvchan tabiiy va neft gazlari: metan, etan, propan, butan gazlaridan amalda keng foydalaniladi. Ularsiz xayotimizni tassavur etolmaydigan bo'ldik. Gaz yoqilg'isining tarkibiga yonuvchi, yonmaydigan gazlar va turli xil changlar, aralashmalar kiradi. Yonuvchi gazlarga- uglevodorodlar vodorod va uglerod oksidlari (S,N,SO) kiradi. Yonmaydigan tarkibiga esa – azot, uglerod ikki oksidi va kislorod (N, CO₂, O) kiradi. Aralashma qismiga esa suv bug'lari, oltingugurt, changlar kiradi. Gaz yoqilg'isi iste'molchilarga yetkazib berishdan oldin turli xil changlar va zararli aralashmalardan tozalanadi. Zararli aralashmalarning miqdori gramm xisobida har 100 kub metr hajmidagi gaz ta'minoti uchun muljallangan shahar gaz tarmoqlarida qo'yidagi miqdordan oshmasligi kerak: vodorod sulfidi – 2; merkaptanli vodorod sulfidi – 3,6; mexanikaviy aralashmalar - 0,1. Gaz ta'minoti sistemalarida har doim quruq gazlar ishlatiladi. Gaz tarkibidagi namlikning miqdori, harorat –200S da (qishda) va +350S (yozda) bo'lgandagi to'yingan gazdagidan oshib ketmasligi kerak. Tuyingan gazning nam saqlanmasi uning harorati o'zgarishiga bog'liqdir. Zararli gazlarning hid tarqalishi aralashmasi seziluvchi, sanitariya normasi talabidan oshmasligi kerak. Kommunal maishiy istemolchilar uchun foydalaniladigan suyultirilgan uglevodorodli gazlar (SUG)ning har 100 kub metrda vodorod sulfidining miqdori norma bo'yicha 5 grammdan oshmasligi kerak. Gaz yoqilg'isida kislorod konsentratsiyasi (aralashmasi) esa bir foyzdan oshmasligi kerakdir.

Metan (kon gazi, botqoq gazi), SN₄ — rangsiz, hidsiz gaz. Mol. m. 16,04. Suvda kam eriydi, etanol, efir, uglerod (1U)-xlorid va uglevodorodlarda eriydi. Metan to'yingan uglevodorod qatorining dastlabki vakili bo'lib, boshqa alkanlar singari radikal o'rin almashinish reaksiyalari (galogenlash, sulfoxlorlash, sulfooksidlash, nitratlash va boshqalar)ga kirishadi. Metan — tabiiy va kon gazlarining asosiy qismini tashkil etadi, sellyulozaning anaerob achishidan ham hosil bo'ladi. Saturn, Yupiter va uning yo'ldoshi bo'lgan Titan atmosferasining asosini tashkil etadi. Metan sanoat miqyosida tabiiy gazlardan yoki krekinggazdan past temperaturali distilyasiyalash yo'li bilan ajratib olinadi. Laboratoriyada atsetatlardan, karbid yoki metallarning metilgalogenidlaridan olinadi. Metan yonilg'i, sintezgaz xom ashyosi, vodorod, atsetilen, texnik uglerod, uglerod (1U)-xlorid, xloroform, freonlar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishda qo'llanadi. Zaharli emas, ammo portlovchi aralashmalar hosil qiladi, ko'mir konlarida yuz beradigan noxushliklar shuning oqibatida kelib chiqadi. Bundan tashqari uylarda va xonadonlarda ishlatiladigan tabiiy gaz ham metandir. Propan, SN₃SN₂SN₃ - to'yingan uglevodorod, rangsiz, hidsiz yonuvchi gaz; suyuqlanish temperaturasi — 187,7°; P. erituvchi sifatida, qurum olishda, metall qirqishda, avtomobillar uchun tutunsiz yonilg'i, butan bilan aralashmasi maishiy gaz sifatida ishlatiladi. Butan –to'yingan uglevodorodlar, umumiy formulasi

S4N|0. Mol. m. 58,123, rangsiz va hidsiz gaz. Ikki izomeri ma'lum: normal butan SN3—SN2SN2SN3 va izobutan —SN—SN3. Suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Butan to'yingan alifatik uglevodorodlardir. Ular neftni qayta ishlash vaqtida chiqadigan gazlar tarkibida uchraydi. Normal butanni katalizator ishtirokida izomerlab izobutan, degidrogenlab divinil (kauchuk monomeri) va boshqa to'yinmagan uglevodorodlar olish mumkin. Izobutanni alkillab, neogeksan va izooktan olinadi. Butan motor yonilg'ilarining yuqori oktanli komponenti, buten, sirka kislota, malein anhidrid olishda xom ashyo, uning propan va boshqa uglevodorodlar bilan aralashmasi gaz yonilgi sifatida ishlatiladi. Etan (C2N6) — rangsiz, hidsiz gaz. Molekulyar massasi — 30,7. Suyuqlanish temperaturasi — 183,23°, zichligi 572 kg/m3(—100°da). Suvda oz, etanol va uglevodorodlarda yaxshi eriydi. Kimyoviy xossalriga ko'ra, etan to'yingan uglevodorodlarning yaqqol vakili. Radikal mexanizm bo'yicha turli almashinish reaksiyalariga kirishadi. 550—650° da termik degidrogenlanganda etilenga aylanadi, 800°da atsetilen hosil qiladi. 300—450° da xlorlanganda etil xlorid, oksidlanganda CN3CNO va CN3COON aralashmasi, gaz fazada nitrolanganda nitroetan va nitrometan aralashmasini beradi. Etan — tabiiy va yo'lakay gazlar komponenti (hajmiga ko'ra 10%) bo'lib, ulardan past trada rektifikatsiyalash yo'li bilan ajratib olish mumkin. Neft xom ashyosini krekinglashda ko'p miqdorda etan hosil bo'ladi. Etan — etilen va vinilxlorid olishda xom ashyo. Etanning havo bilan aralashmasi 13 portlash xususiyatiga ega. Chaqnash temperaturasi 152°, o'z-o'zidan alangalanish temperaturasi 472°. Gazning yonishi bu yonuvchi gaz zarrachalarining kislorod bilan reaksiyaga kirishidir. Bunda ma'lum miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Tabiatda har bir narsa, shu jumladan gaz ham kislorod bilan birikadi. Lekin bu jarayon odatda juda sekin ro'y beradi. Agar gaz havo aralashmasini qizdirsak yoki ochiq alanga ta'sir qilsak, bu jarayon juda ham tezlashadi. Alangalanish bo'langandagi harorat alangalanish harorati deyiladi. Har qanday gazlarning alangalanish harorati har xil bo'ladi. Masalan, vodorod gazi 510 oS, uglerod oksidi 610 oS, metan 645 oS, etan 530 oS, propan 510 oS, butan 490 oS, 60 pentan 475 oS, vodorod sulfid 290 oS, asetilen 335 oS da alangalanadi. Gazlarni portlash chegaralari. Agar biror xajmda yoki xonada yonuvchi gazning miqdorini oshirib borsak. Ma'lum darajaga yetganda tashqaridan berilgan issiqlik energiyasi hisobiga aralashma portlaydi. Har qanday gazning quyi va yuqori portlash chegarasi bo'ladi. Quyi chegara deb portlash xususiyatiga ega bo'lgan aralashmadagi gazning minimal konsentratsiyaga aytiladi. Konsenratsiyani oshirib borsak va tashqi issiqlik energiyasi ta'sir qildirsak aralashmada portlamaydi. Shunday qilib, aralashmadagi gazning miqdori quyi va yuqori chegaralar oraligida bo'lganda portlash sodir bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining transport vositalarida gaz uskunalari o'rnatish va foydalanish bo'yicha qarorlari.

2. X.X.Ro‘ziyev, A.B.Jo‘rayev- “Avtotransport vositalarida gaz ballonli uskunalar” (o‘quv qo‘llanma), Toshkent, 2020.
3. O‘zbekiston Respublikasi “Texnik jixatdan tartibga solish to‘g‘risida”gi qonuni.
4. O‘z DSt 3395- Avtomobillarga gaz ballonlarini o‘rnatish va texnik xizmat ko‘rsatish bo‘yicha davlat standartlari.
5. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Avtomobillarni gaz bilan to‘ldirish kompressor stansiyalari tarmog‘ini rivojlantirish va avtotransport vositalarini siqilgan tabiiy gazga bosqichli o‘tkazish, hamda ularda gazballon asbob-uskunalarini xavfsiz ishlatishni ta‘minlash qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2017 yil 11 oktabrdagi 815-son qarori va “Transport vositalarini majburiy texnik ko‘rikdan o‘tkazish tartibini takomillashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2017 yil 22 dekabrda 1010-son qarori,
6. “Gaz ballonlari bilan jihozlangan avtotransport vositalari, shuningdek, tabiiy gazda ishlaydigan markazlashtirilgan qozonxonalardan bexatar foydalanishga doir shoshilinch chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2018 yil 19 sentabrdagi 745-sonli qarori.
7. «Portlash bilan bog‘lik voqea joyini qo‘zdan kechirish va uning o‘ziga xos xususiyatlari» A.X.Salimov, V.N. Klementev. Metodik qo‘llanma. Toshkent 2007.