

References:

- [1] Batzill M., Diebold U. Surface studies of gas sensing metal oxides // Phys. Chem. Chem. Phys. – Vol.9, №19. – 2007. – P.2307-2318. <https://doi.org/10.1039/B617710G>
- [2] Sassykova L.R., Nalibayeva A. Technology of synthesis of effective catalysts for neutralization of waste gases of the vehicles and industry // News of NAS RK. Series chemistry-technology. – Vol.1, №421. – 2017. – P.9-15. ISSN 2224-5286
- [3] Zhigang Z., Lianlian G., Yanfeng D., Jinping Z., Wu Z. Embedding Co_3O_4 nanoparticles into graphene nanoscrolls as anode for lithium ion batteries with superior capacity and outstanding cycling stability // Progress in Natural Science: Materials International. – Vol.28, №2. – 2018. – P.212-217. <https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2018.02.005>

Оспанова Д.А., Айтпаева З.К., Нурғалиева Ж.Г., Несіпбек Ж.С.
Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қ., Қазақстан, bota_didar@mail.ru

Гидроимпульстік процесс кезіндегі газсұйықты ағын қозғалысының динамикалық қасиеттерін зерттеу

Қазіргі кезде кез келген жылуэнергетика салаларында және де басқада өндірістік кәсіпорындарда күрделі формалы құбырлар көптеп қолдануда. Сондықтан осындай құбырларда болатын процестердің заңдылықтарын анықтау бүгінгі таңдағы мамандандырылған инженерлердің басты міндеті болып саналады.

Осыған орай қарастырылған ғылыми жұмыстың мақсаты айнымалы қималы құбырлардағы электрогидроимпульстік эффект кезіндегі газсұйықты ортаның динамикасын зерттеу болып табылады /1/.

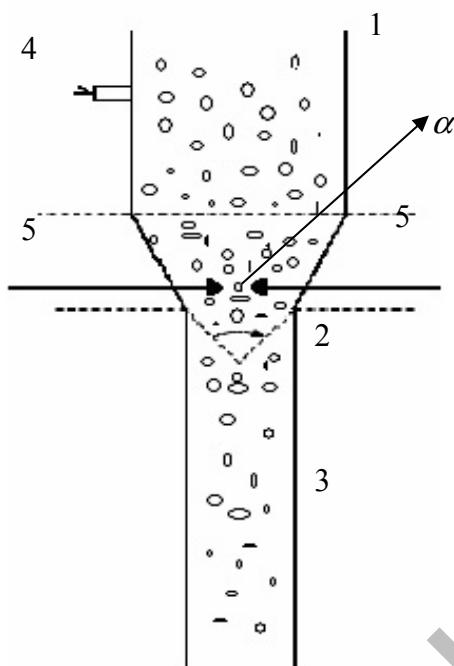
Гетерогендік сұйықтағы соққы толқынның көзі ретінде жоғарывольтті электр ұшқыны қолданылады. Жоғарывольтті разрядтар кезіндегі газсұйықты ағынның динамикасын зерттеу үшін Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университетінің «Жылуассалмасу және гидродинамика» зертханасында тәжірибелік қондырғы жасалынып іске қосылды (1-сурет).

Қондырғының жұмыс істеу принципі келесі түрде жүзеге асады: электр энергиясын жинатын жинағышқа, басқару пульті бойынша импульсті кернеу генераторы жоғарывольтті кернеуді береді.

Содан кейін, белгілі бір уақыт ішінде электр энергиясы разряд арқылы тәжірибелік аймақта қарастырылған конфузордың ішінде орналасқан электродқа 5 беріледі. Жоғарғы кернеуге жеткеннен кейін сұйықта электр разряды жүреді. Сұйықта энергияның көп мөлшерде шығарылуының арқасында соққы толқындар пайда болады.

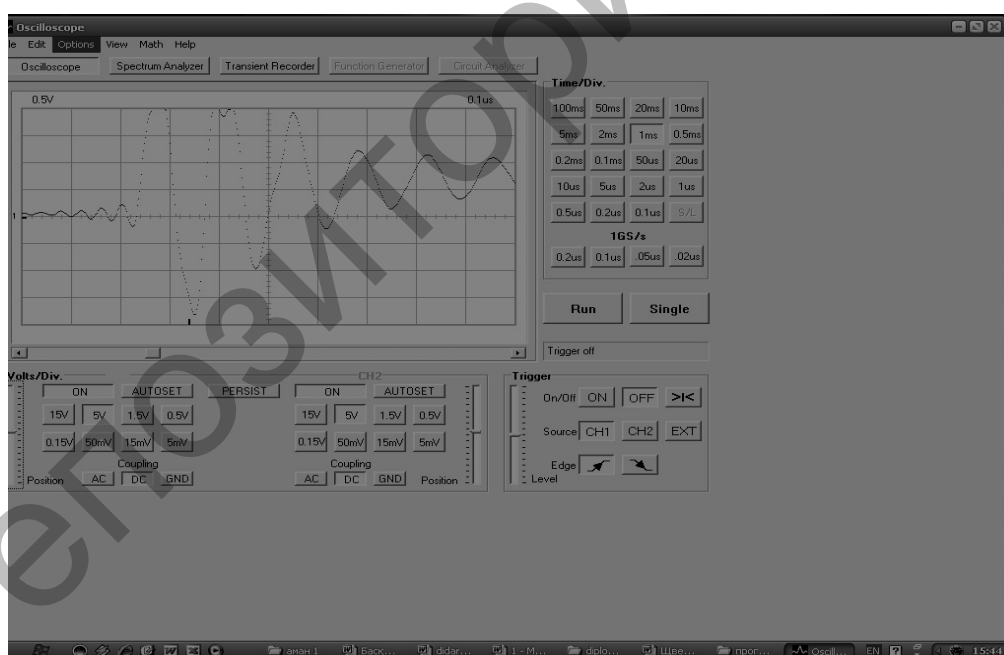
Құбыр ішіндегі синаглды пьезоэлементтегі датчик қабылдап, компьютерге жібереді. Компьютерге жіберілген сигнал арнай PCLab 2000 бағдарламасы арқылы PCS500 сандық осциллографының көмегімен қабылданып отырды. Сигналдың бейнелері компьютердің жадысында сақталып отырды. Ондағы қажетті жерлерді кесіп алу үшін арнайы маркерді қолданамыз.

Сандық осциллографтың көмегімен әртүрлі электрод арақашықтығы кезіндегі айнымалы қимадағы құбыр бойымен қысымның газ құрамына тәуелділік заңдылықтарын талдаймыз (2-сурет) /2/.



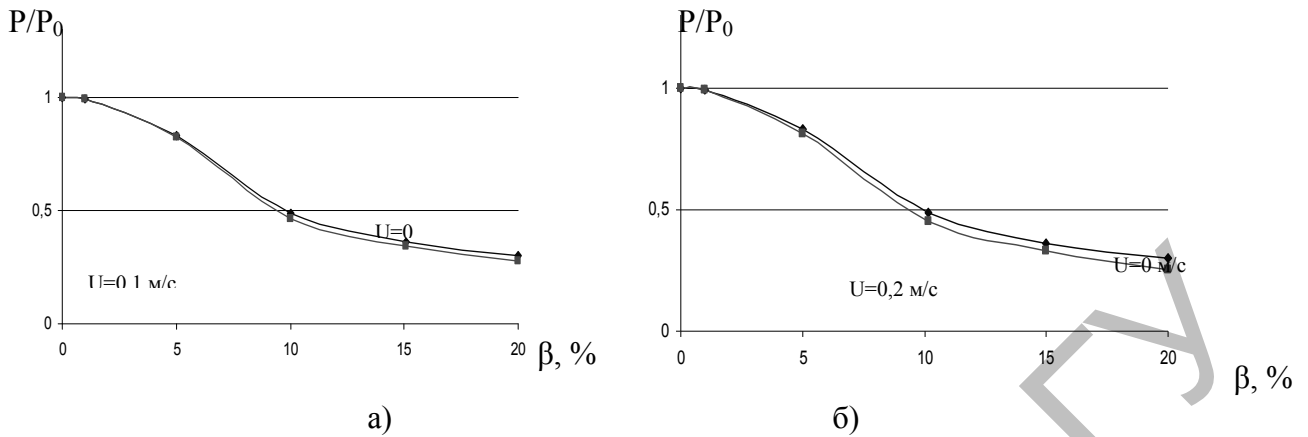
Сурет 1. Құбырдың жалпы сызбасы

1-диаметрі 44 мм үлкен құбыр, 2- сығылу 30° айнымалы қима, 3-диаметрі 33 мм кіші құбыр, 4-қысым амплитудасын қабылдайтын датчик, 5- электр разрядтарын тудыратын электродтар



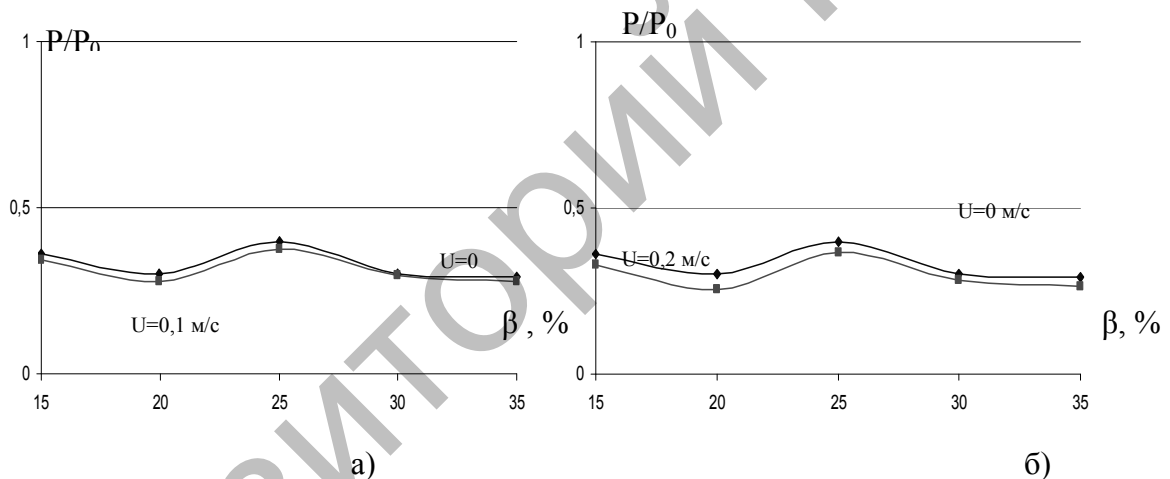
Сурет 2. PCS500 сандық осциллографының компьютер мониторындағы бейне суреті

Тәжірибе барысында алынған құбыр бойымен қысым амплитудаларының таралуын өңдей отырып, гетерогендік ортадағы қысымның газ құрамына байланысты тәуелділіктерді аламыз (3 а-сурет).



Сурет 3. Газсұйықтың әртүрлі жылдамдығы кезіндегі құбыр бойымен таралған қысымдардың газ құрамына байланысты тәуелділігі: а) $U=0,1$ м/с; б) $U=0,2$ м/с

Мұндағы P/P_0 – қысымдардың қатынасы, P – газсұйықты ағындағы қысым, ал P_0 – таза сұйықтағы қысым; β – газдың, яғни көміртегінің концентрациясы, %.



Сурет 4. Сұйық пен газ бағыттары қарама-қарсы қозғалысы кезіндегі құбыр бойымен таралатын қысымның газ құрамына тәуелді графигі: а) $U=0,1$ м/с; б) $U=0,2$ м/с

3 а және б-суреттерінде ағын жылдамдығының әртүрлі кезіндегі құбырдағы қысымдардың газ құрамына байланысты таралуын көреміз. Бұдан байқайтынымыз, судың ағынының жылдамдығы нөлге тең кездегі құбырдағы газ құрамы бірқалаыпты таралғандықтан, ондағы қысымның таралуы да бірқалапты болады. Ал сұйықтың жылдамдығын арттырсақ (су мен газдың бағыттары бірдей), онда бастапқыда газ көпіршіктері құбырдың қабырғасына қарай ығысады. Сондықтан да ондағы қысымның таралуы құбырдың шетінде нашар болады, яғни қозғалыссыз тұрған газсұйықты ағындағы қысымның таралуы қозғалыстағы газсұйықты ағындағы қысымның таралуынан жоғары болады. Өйткені, газсұйықты ағын қозғалыста болған кезде газ көпіршіктері құбырдың қабырғасына қай орналасады [3].

4 суреттегі тәуелділіктерден құбырдағы қысым газ құрамының 25 пайызында біршама өседі де, 30 пайызында қайтадан төмендейтінін байқаймыз. Оны физикалық тұрғыда былай түсіндіруге болады: бірінші жағдайды қарастырсақ, онда ағынның жылдамдығы тұрақты кезде газ құрамы артқан сайын, ағындағы көпіршіктердің диаметрі өседі, соның салдарынан

коспадағы қысымның таралуы қандайда бір белгілі газ концентрациясы кезінде артады да, содан кейін біртіндеп төмендей бастайды.

Әдебиеттер:

1. Оспанова Д.А., Торегельдин М.М., Сельдюгаев О.Б., Шуюшбаева Н.Н. Экспериментальные исследования подводного электрического взрыва в каналах переменного сечения. Технические науки – от теории к практике: Сборник статей по материалам LVIII международной научно-практической конференции №5(53). Часть II. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2016.-С.125-133.

2. Оспанова Д.А. Исследование распределения импульсного давления ударной волны газожидкостного потока. «Наука, Новые технологии и инновации Кыргызстана»: №2 Республиканский научно-теоретический журнал. Бишкек, 2017.-С.9-14.

3. Нусупбеков Б.Р., Сатыбалдин А.Ж., Айтпаева З.К., Оспанова Д.А. Исследование влияния ударной волны на движение газожидкостного потока по каналам переменного сечения. Научный журнал Физика №2. Бишкек, 2016.-С.162-168.

К.М.Шаймерденова, Г.А.Булкаирова, Н.К. Ботпаев, Ж.Г. Нургалиева, А.С.Тусыпбаева,
А. Сағынгалиева

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

Әр түрлі диапазондағы сәулелердің суда жұтылуына электроимпульстік разрядтың әсері

Дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Техниканың және халық демографиясының дамуы әсерінен таза және залалсыз суға деген қажеттілік жылдан жылға өсуде. Таза судың тапшы болу себебінен, өндірісте және тұрмыста қолданылып, жарамсыз болып қалған суды қайта қолдану үшін оны тазалап, залалсыздандыруға тура келеді.

Қазіргі кезде суды тазалаудың химиялық, физикалық, иондық, коагуляциялық және т.б. көптеген әдістері қолданылуда. Бұл әдістердің біреуі қымбат технологияны талап етсе, екіншісі орындалу жағынан күрделі.

Соңғы уақытта суды тазалауға арналған электр разряды технологиясын көптеген мемлекеттер зерттеу нысанына алуда.

Электрогидравликалық эффекттің негізінде жасалынған құралдар судың түбінде қатып қалған қақтардан құтылу, тастарды үгіту, металдар мен ерітінділерден тазарту, медициналық мақсатта бұрғылау, ал ауыл шаруашылығында жануарларға арналған су қорларын тазартып, залалсыздандыру мақсатында қолданылады [1-2].

Сұйықта электрогидравликалық эффектін қолдануға негізделген импульстік технология келесі технологиялық үрдістерде кеңінен қолданыс тапты: энергетика, металлургиялық өндірістер, коммуналдық шаруашылық, машина құрастыру, жылу алмасу құбырларында пайда болған қақтарды тазарту, бағалы заттар алу үшін өндірістерде шыққан қалдықтарды өңдеу, минералды заттарды бөлшектеу және ауыл шаруашылығына қажетті су қорларын залалсыздандыру [3].

Жұмыстың мақсаты – әр түрлі диапазондағы сәулелердің суда жұтылуына электроимпульстік разрядтың әсерін талдау болып табылады.

Бұл жұмыста Нұра өзені, Ботақара көлі, Федоровка су қоймаларынан алынған су үлгілерінің физика-химиялық қасиеттеріне электроимпульсті разрядтың әсері зерттеліп, тәуелділіктер алынды. Зерттеу барысында электрогидроимпульстік қондырғының конденсатор сыйымдылығы 0,25, 0,5мкФ; ауалы разряд қалыптастырғыштағы арақашықтық 7мм, 10мм; электрод аралық арақашықтық 5мм; жоғары вольтті импульсті генератордың кернеуі 21-24кВ болды.