

ОӘЖ 622.691.4.053

Құбырдың қирау жылдамдығына жұмыс пен геометриялық параметрлердің және құбыр болатының механикалық қасиеттерінің әсері

Жұмабаев Атоғали Аленұлы

техника ғылымдарының докторы, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Аңдатпа. Мақалада магистральді газ құбырындағы жарықшаның таралу жылдамдығына құбырдың жұмыстық және геометриялық параметрлерінің, сонымен қатар, болаттың механикалық қасиеттерінің әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу қорытындылары көрсеткендей, жұмыстық қысым мен құбырдың диаметрінің үлкеюі қирау жылдамдығының өсуіне әкеледі, ал құбыр қабырғасы мен материалдың соққы тұтқырлығының үлкеюі қирау жылдамдығын азайтады.

Кілт сөздер: жылдамдық, жұмыстық қысым, құбырдың диаметрі, қабырға қалыңдығы, механикалық қасиеттер, газ құбыры, сенімділік.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния рабочих и геометрических параметров, а также механических свойств стали на скорость распространения трещины магистральных газопроводов. По результатам исследований установлено, что увеличение рабочего давления и диаметра труб приводит к увеличению скорости разрушения, а с увеличением толщины стенки труб и ударной вязкости материала скорость разрушения уменьшается.

Ключевые слова: скорость, рабочее давление, диаметр трубы, толщина стенки, механическое свойство, газопровод, надежность.

Abstract. In clause the results of research of influence of working parameters are given and mechanical properties became on speed of distribution of a crack of main gas pipelines. By results of research are determined, that the increase of working pressure and diameter of pipes results in increase of speed of destruction, and with increase of thickness of a wall and shock viscosity of a material the speed decreases.

Key Words: speed, operating pressure, tube diameter, wall thickness, mechanical property, pipeline, reliability.

Магистральді құбыр желілерінің қазіргі кезеңдегі құрылысы оның геометриялық өлшемдері мен жұмыс параметрлерінің үздіксіз өсуімен сипатталады. Бұл өз кезегінде магистральді құбыр желілерін пайдалануда жоғары дәрежеде жауапкершілік пен сенімділікті қажет етеді.

Жарықшаның таралуына газ құбырының материалдар кедергісі көп жағдайда қирау жылдамдығына тәуелді [1,2].

Қирату жылдамдығы қирату үрдісі мен оның ұзақтығын көрсететін өлшем болғандықтан, оның газ құбырындағы жұмыс қысымына, құбырдың диаметрі мен қабырғасының қалыңдығына, құбыр болатының тұтқырлық қасиеттеріне байланысты өзгеру тәуелділіктерін зерттеу белгілі бір қызығушылық тудыруы заңды.

Келтірілген тәуелділіктерді анықтау үшін [3,4] жұмыстарынан алынған құбырларды пневматикалық сынау нәтижелері мен құбыр желісінің сызықтық бөлігінің үлгілерін сынау нәтижелерін [5,6] пайдаланамыз.

Зерттеу жұмыстары қирату қысымы 5,8...7,6 МПа, құбыр қабырғасының қалыңдығы 12...17 мм мен диаметрлері 1220...1420 мм болатын құбырларда жүргізілді, ал болаттың тұтқырлық қасиеттері стандарты үлгілерді (КСВ) сынау барысында алынған материалдың кедергісі бойынша бағаланды.

Газ құбырларының параметрлері мен материалдың қасиеттеріне байланысты қирау жылдамдығының өзгеруі 1-кестеде келтірілген.

Мәліметтерді сараптау нәтижелері көрсеткендей, құбыр диаметрінің үлкеюі қирау жылдамдығының өсуіне, ал қабырға қалыңдығы мен құбыр материалының соққы тұтқырлығының үлкеюі керісінше қирау жылдамдығын азайтады. Қирау қысымының үлкеюімен қирату жылдамдығы бірталай өседі.

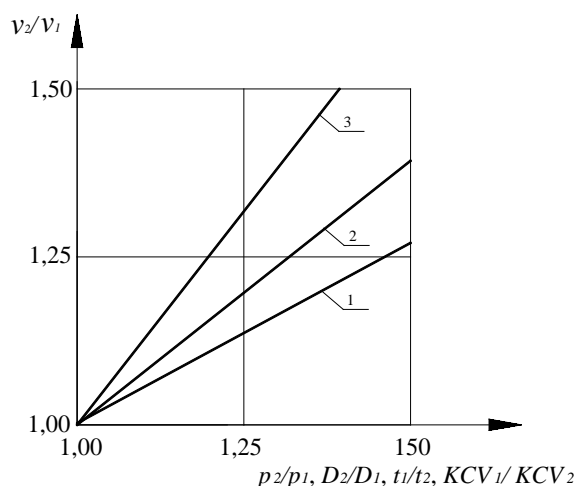
Қорыта айтқанда, анықталған тәуелділіктер қирау қысымы мен құбыр диаметрі үлкейгенде және құбыр болатының тұтқырлық қасиеттері кішірейгенде қирау жылдамдығының өсетінін көрсетеді.

Кесте 1: Газ құбырларының параметрлері мен материалдар қасиетіне байланысты құбырлар мен олардың үлгілерін пневматикалық сынау нәтижелері

Болат маркасы	Қабырға қалыңдығы, мм	Қирату қысымы, МПа	Диаметр, мм	Тұтқырлық, Дж/см ²	Қирату жылдамдығы, м/с
08Г2ФЮ	17,0	7,1	1220	104	165
09Г2ФБ	17,0	7,3	1420	115	215
14Г2АФ-У	17,0	6,2	1220	98	230
14Г2АФ-У	17,0	6,5	1220	98	280
Ст10	0,5	2,3	20	144	125
Ст10	0,5	3,8	20	139	165
Ст8	1,0	1,4	20	126	150
Ст8	1,0	1,6	20	122	140
Ст8	0,45	1,3	25	130	110
Ст8	0,45	1,8	25	118	75

Енді газ құбырында апат болған жағдайда, жоғарыда келтірілген параметрлердің қирау жылдамдығына әсерін жеке-жеке анықтаймыз. Ол үшін қирау жылдамдығының құбырдағы

жұмыс қысымынан, құбыр диаметрінен және құбыр болатының тұтқырлық қасиеттерінен тәуелділіктерін саламыз, бұл тәуелділіктер 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1: Қирату жылдамдығының газ құбырындағы жұмыс қысымына (1), құбырдың диаметріне (2), құбыр болатының тұтқырлық қасиетіне (3) және құбыр қабырғасының қалыңдығына (4) тәуелділігі

1-суреттегі p_1 , D_1 , a_{p1} параметрлері v_1 -қирау жылдамдығына сәйкес келетін параметрлердің өзгеру диапазонының төменгі шектері, ал p_2 , D_2 , a_{p2} параметрлері v_2 -қирау жылдамдығына сәйкес қысым, құбыр диаметрі және болаттың тұтқырлық қасиеттерінің тиісті мәндері. Суретте келтірілген тәуелділіктер таңдап алынған диапазондағы қарастырылған параметрлердің ағымды мәндері мен олардың ең кіші мәндерінің қатынастары бойынша тұрғызылған. Құбыр болатының тұтқырлық қасиеттерінің үлкеюі қирау жылдамдығының төмендеуіне әкелетіндіктен, бұл параметрдің әсер ету дәрежесін айқындау үшін олардың кері қатынасы алынған. 1-суретте келтірілген графиктерге сараптау нәтижесі қирау жылдамдығының таралуына құбыр болатының тұтқырлық қасиетінің өзгеруі көп, ал газ құбырындағы қысымның өзгеруі аз әсер ететіндігін көрсетті.

Құбырдың қирау жылдамдығына әрбір параметрдің әсер ету дәрежесі салыстырмалы түрде 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2: Қирату жарықшаларының жылдамдығына газ құбырының параметрлерінің әсер ету дәрежесі

Фактор	Өзгеру диапазоны		Орташа мәні	Қирату жылдамдығына әсер дәрежесі
	min	max		
p , МПа	5,8	7,6	6,7	0,67
D , мм	1220	1420	1320	0,98
a_p , кДж	3,60	4,40	4,40	1,22

Газ құбырының қуаты мен оны пайдалану шарттарына байланысты магистральды құбырдың сенімділігі ғылыми негізделген және құбырдың материалын таңдаумен анықталады. Қолданыстағы газқұбырларының қуаты негізінен тасыланатын заттың қысымымен және құбырдың диаметрімен анықталады, жаңа газқұбырларын салған кезде, осы параметрлерді алмастыру арқылы жоспарланған қуатқа қол жеткізуге болады.

Қысым мен құбырдың диаметрі жарықшаның таралу жылдамдығына әртүрлі әсер ететіндігін және қирауға қарсы материалдың кедергісін ескере отырып, газ құбырының параметрлерін үйлесімді таңдау үшін және құбырдың қирауының алдын алу үшін, бірінші кезекте құбырдағы жұмыс қысымын үлкейту, одан кейін құбырдың диаметрі үлкейтілуі тиіс. Осы жағдайда газ құбырының жұмыс сенімділігі артады және апат болған кезде қираудың созылмалығы азаяды. Сонымен қатар, бұл мәселенің техникалық жағынан басқа экономикалық жағын да қарастыру керек, яғни осы сұрақтарды бірлесе шешкен жағдайда құбырдың тиімді параметрлерін дұрыс анықтауға болады.

Пайдаланған әдебиеттер

- [1] Грин, Нот. Возникновение и распространение вязкого разрушения в сталях с низкой прочностью. – Теоретические основы инженерных расчетов, 1976, серия Д, №1. –С. 39-50.
- [2] Embley G.J., Sih G.C. Plastik Flow Around and Expanding Crack. –Engineering Fracture mechanics, 1972. v. 4. -№3. P. 431-442.
- [3] Альтзицер М.Я., Болотов А.С., Анучкин М.П. Определение переходной температуры хрупкости металла труб для магистральных газопроводов. – Заводская лаборатория, 1975. - №12. –С.150-154.
- [4] Гуляев А.П. Разложение ударной вязкости на ее составляющие по данным испытания образцов с различным надрезом. – Заводская лаборатория, 1977. -№4. –С.473-475.
- [5] Айнабеков А.И., Сулейменов У.С., Джумабаев А.А. Экспериментальные исследования механизма распространения разрушений на моделях труб газопроводов / Механика и машиноведение. – Алматы. 2008. -№4. – С.5-8.
- [6] Айнабеков А.И., Сулейменов У.С., Джумабаев А.А., Дутбаев Ж.Т. Конструктивный способ локализации и остановки быстроразвивающегося протяженного разрушения магистральных газопроводов / Механика и машиноведение. – Алматы. 2008. -№4. – С.5-8.

Автор (лар) ға ұсынымдар

- Мақала Word бағдарламасында терілген және электронды нұсқасымен, қағазға басылып өткізілуі тиіс (басқа қаладағы авторларға электронды нұсқасын өткізуге болады).
- Қарпі: мәтін үшін – Times New Roman – 12 кегль;
- Пішімі А4, беттің параметрлері: сол, оң, асты және үсті жағы – 2,5 см. Абзацтық шегіну – 0,75 см. Түзілу – ені бойынша; қатар аралық интервал – 1,5 қатар.
- Кестелер мен суреттерде нөмірлері көрсетілген толық атаулары көрсетілуі тиіс. Өлшем бірліктері СИ Халықаралық бірліктер жүйесіне сәйкес болу керек.
- Мақаланың жалпы көлемі кестелер мен суреттерді, қолданылған әдебиеттерді қосқанда 4-7 беттен кем болмауы керек.
- Бөлек қағазда автор (лар) туралы мәліметтер: аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы), толық пошталық мекен-жайы, телефон нөмірі және e-mail.
- Журналда мақаланы жарыққа шығару мүмкіндігі туралы шешім мақалаға жазылған тәуелсіз ғалымдардың екі пікірі (рецензия) және редакция алқасының бір мүшесінің ұсынымы негізінде қабылданады. Пікір беруші мақаланың ғылыми бағытына сәйкес болу керек және жарияланатын мақаланың мазмұнына, яғни теориялық маңыздылығына, тәжірибелік құндылығына және жаңа екендігіне жауапты.
- Автор бір нөмірде 2 мақаладан артық жариялауға құқылы.

Recommendations

- An article (electronic version is sufficient for foreign authors) should be typed MS Word program and presented in electronic form with mandatory listing of the text.
- Font –Times New Roman -12 pt.
- Format A4, Margins: left, right - 2,5 cm; top, bottom - 2.5 cm; Paragraph - 0.75 cm. Line spacing - 1.5.
- The tables and illustrations with their numbers and names should be given in full, the unit labeling in accordance with the International System of Units SI.
- The total volume of articles, including tables, illustrations and references of at least 4-7 pages.
- Information about the author: name, academic degree and title, place of work and position, full mailing address, telephone number, e-mail should be given on a separate sheet.
- The conclusion about the possibility of the publication of articles in the journal shall be based on two independent scientists review and recommendation by a member of the editorial board. The reviewer must comply with the scientific direction of the article and is responsible for the content of the published article, i.e., of theoretical significance, practical value of the novelty article recommender.
- The author can publish no more than two articles in the same issue.

Рекомендации авторам

- Статья должна быть набрана в программе Word и представлена в электронном варианте с обязательной распечаткой текста (для иногородних авторов достаточен электронный вариант).
- Шрифт: для текстов – Times New Roman – 12 кегль;
- Формат А4, поля : левое, правое – 2,5 см, верхнее, нижнее – 2,5 см. Абзацный отступ – 0,75 см. Выравнивание – по ширине; Междустрочный интервал – 1,5 строки.
- В таблицах и иллюстрациях с указанием их номеров все наименования следует давать полностью, единицы измерений обозначать в соответствии с Международной системой единиц СИ.
- Общий объем статьи, включая таблицы, иллюстрации и список литературы не менее 4 – 7 страниц.
- На отдельном листке следует привести сведения об авторе (-ах): Ф.И.О., ученая степень и звание, место работы и должность, полный почтовый адрес, номер телефона, e-mail.
- Заключение о возможности публикации статей в журнале выносится на основании 2 рецензии независимых ученых и рекомендации одного из членов редколлегии журнала. Рецензент должен соответствовать научному направлению статьи и несет ответственность за содержание публикуемой статьи, т.е. за теоретическую значимость, практическую ценность и новизну рекомендуемой статьи.
- Автор имеет право на публикацию в одном номере не более 2-х статей.

Мақаланың құрылымы

- ОӘЖ (Әмбебап ондық жіктеу саны) – сол жақ жоғарғы бұрышында.
- Автор (- лар) туралы ақпарат – аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы); елдің атауы (жақын және алыс шетелдегі авторлар үшін).
- Мақаланың атауы.
- Жарияланатын мақаланың андатпасы мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерінде болу керек. Андатпаның көлемі 5-6 сөйлем немесе 500 баспа белгілері (мәтін 1/3 бет).
- Кілт сөздері 10 сөзден аспау керек.
- Мақаланың мәтіндік бөлігі. Мақаланың мәтінде көрсетілуі тиіс: мәселенің тұжырымы; мәселенің зерттеулерін талдау; зерттеудің мақсаты мен міндеттері; материалды таныстыру және ғылыми зерттеулер нәтижелерін тұжырымдау; қорытындысы.
- Қолданылған әдебиет.

Structure of the article

- UDC (Universal Decimal classification number) – placed in the upper left corner.
- Information about authors - full name, title, academic degree, position, place of work (name of institution or organization); name of the country (for foreign authors).
- Article title
- Abstract published in Kazakh, Russian and English languages. The volume of abstract is 5-6 sentences or 500 words (1/3 page of text).
- Keywords are not more than ten words.
- The text of the article should be reported: formulation of the problem, the analysis of the research problem, the goal and objectives, the presentation of material and the study received research results conclusions.
- References.

Структура статьи

- УДК (универсальный десятичный классификационный индекс) – в левом верхнем углу.
- Сведения об авторе (авторах) – ФИО полностью, ученое звание, ученая степень, должность, место работы (наименование учреждения или организации); наименование страны (для авторов ближнего и дальнего зарубежья).
- Название статьи.
- Аннотация публикуемой статьи на государственном, русском и английском языках. Объем аннотации 5-6 предложения или 500 печатных знаков (1/3 страница текста).
- Ключевые слова не более 10 слов.
- Текстовая часть статьи. В тексте статьи должны отражаться: постановка задачи; анализ исследований проблемы; цель и задачи исследований; изложение материала и обоснования полученных результатов исследований; выводы.
- Использованная литература.

Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering graphic and
professional education

Проблемы инженерной графики и
профессионального образования

№ 3 (36)

Мазмұны

Contents Содержание

А.А. Жұмабаев	Құбырдың қирау жылдамдығына жұмыс пен геометриялық параметрлердің және құбыр болатының механикалық қасиеттерінің әсері	3
К.М. Нағымжанова А.К. Шонова	Мектеп оқушылардың білім алуудағы жетістікке жетелеудің жолдары	7
Т.К. Самуратова А.Н. Шибучикова	Влияние упаковки на решение покупателя	11
К.М. Нағымжанова А. Алданаш	Ақпараттық-коммуникациялық технологияны оқытуда қолданудың тиімділігі	17
Т.Х. Ордашев	Формирование пространственных представлений через восприятия, материальных моделей геометрических образов	25
Г.Д. Кусаинова Н.Б. Танат	Көпір өткелдерінің құрылысы кезінде жасалатын бөлу жұмыстарын орындауда заманауи технологияларды қолдану	29
Ш.М. Түсіпбекова	Қазақстан бейнелеу өнері	35
S.S.Mamesh L.Ye.Bekzhigitova	Methods for constructing complex software systems based on software technology convergence: Web-Service Semantic, Web-Service and Agente, Multi-Agente	41
Н.М. Миржан	Темір жол құрылысына қолданатын геотекстиль материалдардың ерекшеліктері	47
Р. Рахимов	Перспективы применения самонесущих изолированных проводов для сетей 10-0,4 кВ в Республике Казахстан	51

ISSN 2220 - 685X



Научно-педагогический журнал
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»
№ 3 (36), Астана: ЕНУ. 2016. - 58 с.
Тираж - 150 экз. Заказ - 3

За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Жауапты редактор
т.ғ.к., доцент М. Маханов

Техникалық редактор
Г.Қ. Тулеуова

Редакцияның мекен-жайы:

010000, Қазақстан Республикасы, Астана
қ., Қажымұқан көш., 13,
Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, №1 ОЗҒ (СҚФ),
505-бөлме.
Тел.: 8 (7172) 70-95-00
(ішкі. 33 506)

Contributing editor
PhD, associate professor M. Makhanov

Technical editor
G. Tuleuova

Editorial address:

010000, Republic of Kazakhstan,
Astana, st. Kazhymukan, 13,
ENU. L. Gumilyov, ULC №1 body (ASF),
505 cabinet.
Tel. : 8 (7172) 70-95-00
(ext. 33506)

Ответственный редактор
к.т.н., доцент М. Маханов

Технический редактор
Г.К. Тулеуова

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,
г. Астана, ул. Қажымұқан, 13,
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №1
(АСФ), 505-кабинет.
Тел.: 8 (7172) 70-95-00
(вн. 33 506)

web сайт: <http://apggkrk.kz>

e-mail: journal.enu@gmail.com

ISSN 2220 – 685X

