

«ӨЗЕНМҰНАЙГАЗ» АҚ МЫСАЛЫНДА ГАЗДЫ ЕСЕПКЕ АЛУ ТОРАБЫН БАСҚАРУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІН ЖАҢҒЫРТУ

Аймаков Куанышбек Досболатович

kuanysh.aimakov@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ М100-7102-20-03 тобының 1-курс магистранты, Нұр-Сұлтан,
Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – А.К. Шукирова

Бұл мақалада газдың есепке алу, шығынын өлшейтін тораптың қондырғыларын жаңарту жобасы талқыланады. Автоматтандырылған басқару жүйесін және заманауи өлшеу құралдарын енгізу қажеттілігі негізделеді.

Кілттік сөздер: жаңғырту, есепке алу торабы, шығын, қысым, температура, шығысы, автоматтандыру.

Қазіргі таңда технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйелері адам еңбегін аппараттық құралдармен алмастыруға әкелетін көптеген мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде адам факторының технологиялық процеске әсері төмендейді, адам орындайтын міндеттер жеңілдетіледі. Заманауи технологиялар кәсіпорындағы процестерді өндірістің барлық деңгейлерінде бақылауға және оларды нақты уақыт режимінде басқаруға мүмкіндік береді.

Газдың саны мен сапалық параметрлерін өлшеу жүйесі табиғи газды автоматты түрде коммерциялық есепке алуды қамтамасыз етеді. Газды есепке алу торабы – көлемдік, массалық ағын, шығысы, қысым, температура, газдың ылғалдылығы мен шығыны және т. б. сияқты көрсеткіштер бойынша аппарат беретін өлшеу құралдарының кешені болып табылады. Сонымен қатар, өндірілген газ нәтижелерін өлшеу және өңдеу құралдарының, өлшеу құбырларының, негізгі, қосалқы және қосымша құрылғылардың жиынтығы, олар стандартты жағдайларға келтірілген газ көлемін өлшеу және есептеу нәтижелерін өлшеуге, тіркеуге арналған [1].

Зерттеу және жаңғырту объектісі – «Өзенмұнайгаз» АҚ газ тарату станциясында орналасқан газды есепке алу торабы болып табылады.

Қолданыстағы өлшеу, есепке алу торабында бірнеше айқын кемшіліктер бар, олардың негізгілері:

–өлшеудің жоғары қателігі; бір жыл ішінде газдың көлемдік шығынының өзгеруіне қарамастан, сол газды есепке алу торабында бірдей өлшеу құбыры пайдаланылады, осының салдары өлшеудің, есепке алудың жоғары қателігі болып табылады;

– жүйенің сенімділігі төмен; қолданыстағы жүйе бір өлшеу құбырынан және айналма желіден тұрады, яғни өлшеу құбырының датчиктерін жөндеу, авария немесе тексеру кезінде газ тұтынушыға айналмалы желі арқылы жеткізіледі және бұл жағдайда газдың көлемдік шығынын есепке алу жүргізілмейді. Нәтижесінде жүйенің төмен сенімділігі экономикалық және энергетикалық шығындарға әкеледі [2].

Осы жұмыстың мақсаты қолданыстағы газ газды есепке алу мен шығынын өлшеу торабын жаңғырту, сонымен қатар, автоматтандырылған торабының дәл және экономикалық сипаттамаларын арттыру болып табылады.

Жаңғырту міндеттері:

- табиғи газдың көлемдік шығынын өлшеу дәлдігін арттыру;
- осы жүйенің сенімділігін арттыру;
- газды есепке алу торабының басқару процесін автоматтандыру;
- өндірістік кәсіпорынның экономикалық және энергетикалық шығындарын қысқарту

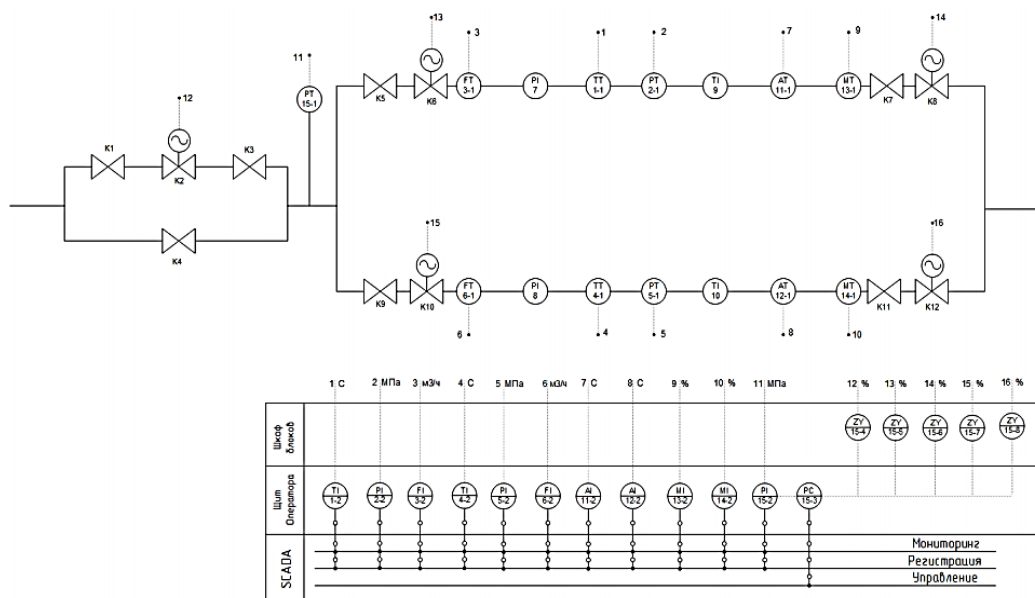
[3].

Автоматтандырылған жүйесін жаңғырту аясында келесі техникалық құралдарды енгізудің жобасы ұсынылды:

- бағдарламаланатын S7-1200 контроллері;
- Rosemount 3051S қысым датчиктері;
- «манотомь» компаниясымен өндірілген көрсеткіш манометрі;
- WIKA TR10-Стемпература датчигі;
- ультрадыбыстық Q.Sonic Plus шығын өлшегіші;
- Condumax II көмірсутектерінің шық нүктесінің анализаторы;
- ылғалдылық анализаторының АМТЕК 5000 моделі;
- SIPOS 5 Flash 2SB5 электржетегі;
- VFM2 клапаны;
- қуат және байланыс блоктары;
- есептеу және қоректендіру шкафы.

Функционалдық схемада (төменде көрсетілген сурет 1 бойынша) газды есепке алу торабы құбырдың екі желісінен тұрады. Бұл желінің диаметрілері бірдей болып табылады, сондай-ақ, негізгі және резервтік желілерден тұрады [4].

Желілерде газды есепке алу торабына кіріс кезінде де, одан шығыс кезінде де клапандар орнатылады. Олар құбырды жүктеу үшін де, қажет болған жағдайда желілердің кез-келгенін тоқтату немесе кесу үшін де қызмет етеді.



Сурет 1 Газды есепке алу торабын автоматтандырудың функционалдық схемасы

р желіде келесілер анықталады:

- газ қысымы;
- газдың температурасы;
- газ шығыны;
- ылғалдылық.

Барлық көрсеткіштер автоматты түрде бақылау-өлшеуіш аспаптары және автоматика (БӨАЖА) бөліміндегі тарату қалқанына беріледі, содан кейін олар оператордың монитормына кесте түрінде беріледі [4].

БӨАЖА бөлігінде бірнеше тарату қалқандары бар:

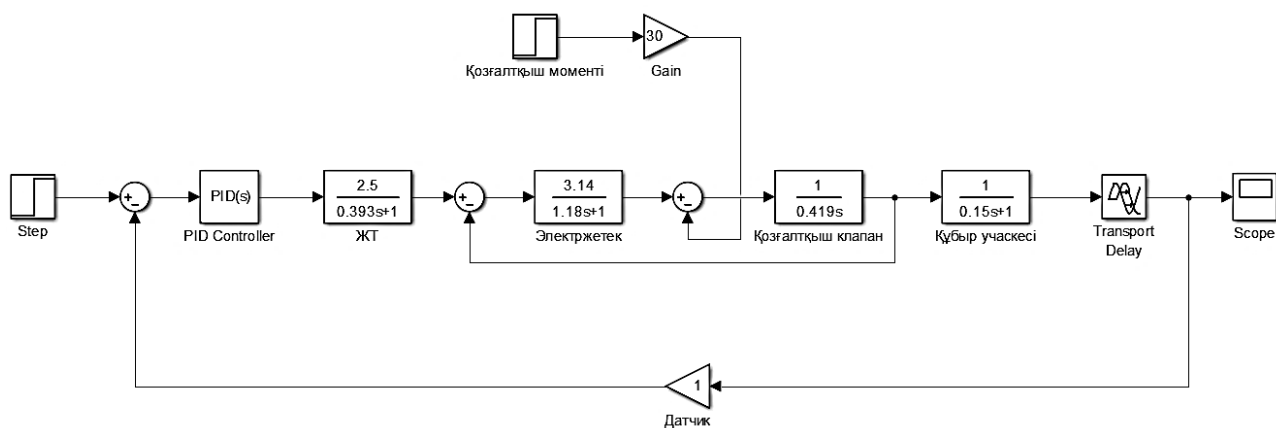
- контроллер;
- газдану датчигі;
- өрт дабылының сиренасы;
- желдету жүйесі;

БӨАЖА бөлігінің тарату қалқанынан барлық құрылғылардың ақпараты оператордың монитормына келіп түседі.

Газды есепке алу торабының өлшеу сызығын іске қоспас бұрын, барлық датчиктер жұмыс істеп тұрғанын және жүйеге қосылғанын анықтау қажет, ол үшін датчиктерден келетін ток сигналы 4-20 мА диапазонға түсетінін анықтау қажет. Егер барлық датчиктердің сигналдары осы диапазонда болса, онда барлық датчиктер қосылған және өлшеу сызығын одан әрі іске қосуға болады. Кері жағдайда, егер кем дегенде бір датчиктің ақауы бар болса, онда датчик түрі мен өлшеу сызығының нөмірі көрсетілген тиісті хабарландыру экранға ескерту сигналы түрінде пайда болады [5].

Технологиялық параметрмен автоматты реттеу алгоритмі. Газ шығынын өлшеу кезінде құбырдағы газ қысымы құбырдың беріктігіне негізделі отырып, берілген деңгейден аспауы қажет, сондай-ақ қысым берілген деңгейден төмен түспеуі де керек. Реттеу алгоритмі ретінде біз реттеудің жақсы сапасын, режимге өте аз уақытты және сыртқы әсерлерге төмен сезімталдықты қамтамасыз ететін ПИД-реттеу алгоритмін тандап, оны белгілі бір параметр бойынша реттеп орнатамыз.

Автоматтандырылған жүйеміздің басқару объектісі – датчиктер мен басқару клапандарының арасындағы құбырдың учаскесі, бөлімі (төменде көрсетілген сурет 2 бойынша) болып табылады. Газдың қажетті қысымдарын қамтамасыз ету үшін қозғалтқыш клапандар мен электржетектердің, реттеуші сигналдардың орнату кестесі және де беріліс функциясының формулалары, параметрлері диссертациялық жұмыста толығырақ қарастырылады.

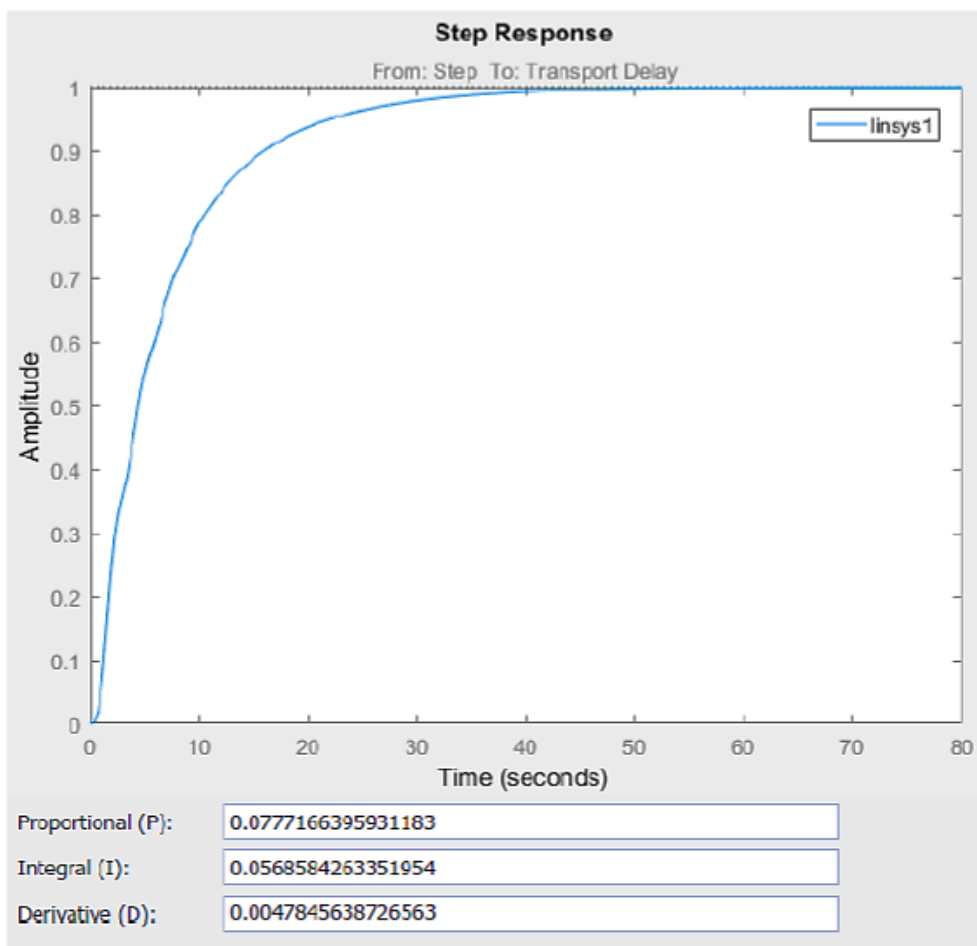


Сурет 2 Газ шығынын реттеу моделі

Газ шығынын реттеудің тұйықталған контурының жұмыс істеу принципіне тоқталайық. Басқару объектісінің шығысындағы газдың қысымы қысым датчигімен

өлшенеді, сигнал берілген мәнімен салыстырылады. Өлшенген және орнатылған мәндер арасындағы айырмашылық – реттеу қатесі деп аталады. Бұл сигналдар ПИД-реттеуішке келіп түседі. ПИД-реттегіштен реттеу қатенің мәніне байланысты атқарушы механизм басқарушы әсерін алады. Басқару әсері электржетектің айналу жылдамдығын реттеуді жүзеге асыра отырып, жиілікті түрлендіргіш арқылы өтеді. Ал атқарушы механизм жиіліктік түрлендіргіштің (ЖТ) тізбегі арқылы, электржетектен және қозғалтқыш клапанынан тұрады. Электржетек қозғалтқыш клапанға әсер етеді, ал клапанның қозғалыс жылжуы құбырдағы ағынның жылдамдығына әсер етіп, бұл өз кезегінде құбырдағы қысымға әсер етеді [6].

Газ шығынын реттеу моделі үшін өтпелі процестің графикасы сурет 3 көрсетілген.



Сурет 3 ПИД-реттеуішті пайдаланып, өлшеу шығынын реттеу процесінің өтпелі процесі

Қолмен есептеп алынған коэффициенттер Matlab бағдарламасымен автоматты есептелген коэффициенттерімен салыстырып қарасақ, барлығы сәйкес келеді. Өтпелі процестің графикасы бойынша өтпелі процесс 40 секунд уақыты құрайды, ал қайта реттеудің қажеті жоқ екенін көруге болады. Бұл жүйеміздің тұрақты екенін сипаттайды.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылап және талдай отырып, газды есепке алу торабы табиғи газды тасымалдау жүйесінде маңызды рөл атқарады және оны жаңғырту жалпы технологиялық процеске оң әсер етеді деген қорытындыға келуге болады. «Өзенмұнайгаз» АҚ мысалында алынған газды есепке алу мен шығынын есептеу торабын басқарудың автоматтандырылған жүйесіндегі шешімдерді дайындау және қабылдау процесі бұл тек шығармашылық процесс ғана емес, сонымен қатар өндірістік өнеркәсіп үшін ресурстардың шығыны үнемді және қол жетімді болуды қажет етеді. Жаңғырту бұл көптеген факторларға байланысты болады. Бір тұрақты немесе әмбебап әдісі жоқ. Өндірістік өнеркәсіпке қандай жаңғырту қолдану керек туралы шешім (және қайсысын таңдағанда

тиімді екені) жетекшінің немесе магистранттың қалауында емес, мәселенің нақты мазмұнына байланысты болуы керек екендігін атап өткен жөн.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А.; под ред. А.С. Клюева. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
2. Волков М.М. Справочник работника газовой промышленности // Энерго-атомиздат. – 1989. – С. 37–59.
3. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов: справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – С. 26–63.
4. А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. Основы нефтегазового дела. Учебник для ВУЗ-ов. Издание второе, дополненное и исправленное: – Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002. – 544 с.
5. «Проектирование систем автоматизации» для обучающихся специальности: «Автоматизация и управление» /Жалмухамедова Ж.М., – ЕНУ им Л.Н.Гумилева: Астана 2018.
6. Шкляр В. Н. Надежность систем управления: учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2011. – 126 с.