

ИНТЕГРИРАНАТА СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛ, УПРАВЛЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИ НАДЗОР НА ПРОМИШЛЕНИ ГАЗОВИ ИНСТАЛАЦИИ (ИСКУТНПГИ)

Иван Ганчев
iganchev33@gmail.com

**Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
ул. „Гео Милев“ 158, 1574, София
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: *Индустриални газови инсталации, промишлени газови инсталации за природен газ, технически надзор, Наредба за устройството и безопасната експлоатация на газопроводи за пренос и разпределение и на оборудване, инсталации и уреди за природен газ*

Резюме: *В научния доклад е представена една нова система за извършване на технически надзор на промишлени газови инсталации. Показана е блокова схема, и принципа на работа на тази иновативна система. Направена е оценка на приложимостта и възможностите за повишаване безопасността и безпристрастността при извършваните дейности по технически надзор.*

Според сега действащата нормативна база в нашата страна, техническия надзор във всички случаи е акт на физическо участие на съответния инспектор при извършване на всеки един етап от процеса. Това предполага голяма доза субективност при изпълнение на служебните задължения. Въпреки множеството процедури и регламентирани в нормативната база процеси, избягването на субективния фактор е невъзможно. Съществуват и чисто нормативни проблеми, свързани с несъгласуваност в отделните наредби, относими към съоръженията с повишена опасност и тези, работещи с природен газ, които водят до двусмислие. В тези случаи, често се налага съответното лице извършващо технически надзор да тълкува нормативните записи на базата на своя опит и компетентност, които би следвало и трябва да са в сферата на газовите съоръжения и инсталации, а не в сферата на юридическата наука. Ясно е, че при едно такова тълкуване биха могли да се допуснат грешки. Едно от възможните решения за минимизиране риска от допускане на такива грешки е минимизиране на участието на субективния фактор в процеса по извършване на технически надзор. Очевидно е, че в контекста на съвременното динамично икономическо развитие, променящата се роля на технологията за извършване технически надзор е от особена важност за развитието на газовите промишлени системи.

Техническият надзор винаги е играл ключова роля в газовата индустрия. Логично е заедно с активно променящите се технологии и съоръжения в сектора тази роля да се променя, като сигурността е била и остава от първостепенно значение. В

нашата страна темповете на промени в посока развитие на технологията за технически надзор не са се развили с темповете на промяна на технологиите в газовия сектор, като цяло и в частност за промишлените газови системи за природен газ. Прогресивното мислене и действие по отношение актуалността в приложението на техническия надзор трябва да води до увеличаване на възможностите за развитието на промишления сектор, както по отношение на качеството, така и по отношение на възможностите за пазарното приложение на произвежданите от този отрасъл продукти. За да е възможно взимането на правилно решение, относно модернизиране на технологията за технически надзор и философията за оформяне на нормативната база за него е необходимо да се направи точен анализ на проблема, като се отчетат всички детайли на съществуващата реалност.

На първо място трябва да оценим управлението на риска, като важно предизвикателство за оптимизацията на техническия надзор.

Цялостното управление на риска включва четири основни направления:

- Запазване на оборудването и съоръженията (физическите активи) в безопасност;
- Поддържане безопасността на промишления обект;
- Запазване и поддържане на експлоатационната ефективност на съоръженията и елементите на ПГИ;
- Защита на персонала от нараняване.

Отделните елементи, възли и оборудване (активите) на промишлените газови инсталации често са разположени на места или в райони, отдалечени от крайния консуматор на природен газ. Така те са изправени пред заплахи, породени от екстремни физически и атмосферни условия до такива, причинени от обществени и политически вълнения. В тези случаи управлението на риска се явява задача от изключителна важност.

Отделното изграждане и управление на различни системи за сигурност, безопасност и оперативна експлоатация създава твърде много възможности за грешки, което в крайна сметка води до нежелана и ненужна неефективност. В резултат на това се налага изводът, че единственият начин за справяне с предизвикателство от този обхват и мащаб е да се приеме интегриран подход за обединяване на отделните системи и осигуряване на множество нива на наблюдение и контрол от единна, отворена платформа. Това е мястото, където интелигентният мониторинг за наблюдение и интегриран контрол може да предложи реални възможности за един качествено нов подход при извършване на технически надзор на промишлените газови системи.

Чрез интелигентното интегриране на видеонаблюдение с контрол на достъпа на трети страни, аларма по периметъра, откриване на движение и други данни за сигурност на газовата система в границите на района, в който е разположена е възможно в много по-голяма степен да бъдат открити евентуални нарушения. Тази възможност може да бъде повишена и прецизирана особено при създаване IP мрежови решения. Всяка аномалия или комбинация от аномалии може да бъде програмирана така, че автоматично да задейства визуална предаване информация (картина) на от съответните места на камерата, кое-то дава възможност на операторите на контролните зали да проучат допълнително и не-забавно да оценят риска. Ползата за качествено новото извършване на технически надзор в този аспект ще бъде реалното предаване и записване на данни за възникнали събития от този характер в електронното досие на съответната газова инсталация. Така ще се знае дали евентуална авария или повреда е причинена от злоумишлени действия, неправилна експлоатация или техническа повреда в елементите и оборудването.

Но не всички заплахи за сигурността са от физически характер. Съществува и нова опасност, причинена от кибератаки. И в този случай оптималното решение се

предлага от адаптивните съвременните системи за управление и контрол, чрез изпращане на протокол със заключение за резултата в отговорния орган за технически надзор или директно в електронното досие на промишлената газова инсталация или съоръжение. Интегрираната система дава възможност за отчитане, съхранение и анализ на всякакви колебания, корекции и промени в зададените IT параметри, в резултат на което се задействат сигнали в реално време за управление на контролните камери и останалите елементи за интегрираната система за сигурност, контрол, управление и технически надзор.

Физическият елемент не винаги е част от кибератаката. Целта може по-скоро да бъде причиняване на системен хаос. В този случай интегрираните, чрез платформата за контрол, управление и технически надзор системи предлагат засилени механизми за реакция, което позволява на операторите да предприемат адекватни мерки за защита на газовите съоръжения, следвайки съответните процедури за предотвратяване на заплахата и ограничаване на щетите. Към това се добавят и подобрените възможности за одит и докладване, които предлагат интегрираните решения за управление, контрол и технически надзор и става ясно защо секторът все повече вижда модернизирването на техническия надзор в тази посока, като нещо повече от чисто визуален подход към конкретното поведение на промишлената газова инсталация, към момента на нейното представяне пред съответния инспектор по технически надзор. Извеждането на субективният физически елемент при извършване на технически надзор от ролята му на фактор за констатиране поведението на газовата инсталация, установен единствено, чрез показването на съответните измервателни уреди (понастоящем калибрирани манометри) ще доведе до повишаване сигурността и безопасността на тази инсталация, като заедно с това, благодарение на интегрираният подход базиран на IP мрежови решения, ще се повиши и възможността за прогнозиране на евентуални повреди.

Тъй като голяма част от елементите на газовата инсталация са изградени от метал, намаляването на техните качествени показатели с течение на времето е неизбежен факт. Интегрираната система за контрол, управление и технически надзор (ИСКУТН) може да играе важна роля при оптимизиране дейностите за предпазване от разграждане и корозия. Предаването на визуални данни в реално време с висока разделителна способност с из-ползване на ниска ширина на честотната лента, за да се избегне изтичане на ресурси и ненужни разходи, е възможно с помощта на АТЕХ-сертифицирани камери, които могат да работят в затворено пространство, при слаба осветеност и при екстремни минимални и максимални температури. Тези данни могат да се предават в един централен пункт за наблюдение или множество центрове за контрол, което позволява текущо наблюдение на всички елементи на газовата промишлена инсталация. Заедно с това всички данни и информация, необходими за извършване на качествен технически надзор биха могли да бъдат изпращани в електронното досие на газовото съоръжение, от където съответният орган за технически надзор ще може да получава актуална информация за състоянието му.

Наред с посочените дотук особености, не на последно място е и осигуряване безопасността на персонала. Гарантиране защитата и безопасността на човешкия фактор е от решаващо значение. Описаните по-рано ползи за сигурността ще служат за осигуряване на тази защита до определено ниво, но това далеч не изчерпва е всички възможности. Интегрираният контрол на достъпа и свързаните с него системи с управление, контрол и технически надзор предоставят много по-ясна представа за всеки един човек от отговорния персонал, по отношение на това кой къде се намира по всяко едно време, а така също и какви са действията на персонала по време на инциденти или при изпълнение на ежедневните дейности на работното място.

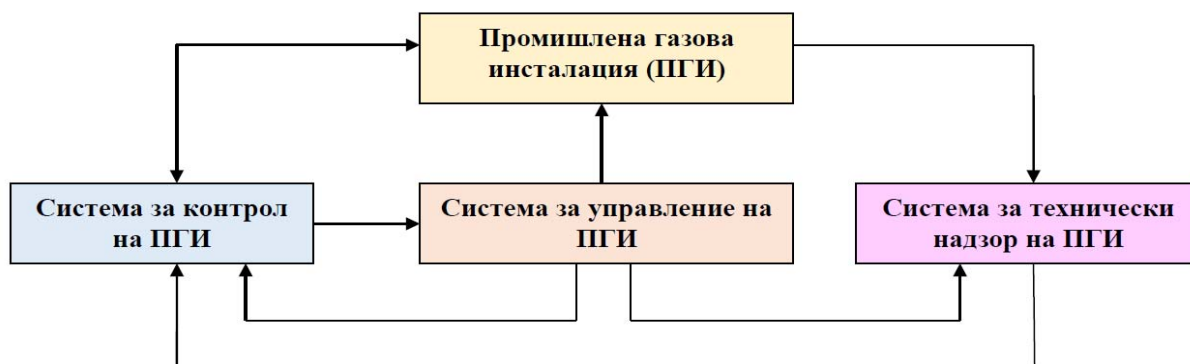
Поддръжката на аварийните екипи в случай на авария е друго възможно приложение на интегрираната система за контрол, управление и технически надзор. Например, в случай на експлозия, при която димът може да възпрепятства зрението, системата за видеонаблюдение може да се използва за проследяване на движението на аварийните екипи, а чрез използване на данни от термо-камери и за безопасно насочване на хората към райони, които са безопасни.

След всичко казано дотук, логично звучи въпросът, не е ли твърде скъпо въвеждането на такава интегрирана система?

Оперативната съвместимост на най-новите IP-мрежови технологии означава, че новите и стари системи могат да бъдат обединени в една платформа. Там, където съществуват аналогови камери и те нормално изпълняват своето предназначение, няма проблем да бъдат оставени в експлоатация.

Малко са отраслите, в които управлението на риска е толкова важно. Грешките допуснати в газовата промишленост и газовите промишлени системи могат да окажат голямо въздействие върху живота, околната среда и икономиката. Затова издигането на техническия надзор на едно ново качествено ниво и обвързването му, като важен елемент в една обща интегрирана система за управление и контрол на промишлените газови инсталации би променила отношението на обществото към околната среда, икономическите процеси и общата безопасност и сигурност (*виж фиг.1*).

Блок-схема на Интегрираната система за контрол, управление и технически надзор на промишлени газови инсталации (ИСКУТНПИ)



Фиг. 1. Принцип на функциониране на ИСКУТНПИ

Инсталираната система за контрол и наблюдение постоянно и в реално време наблюдава всички контролирани параметри и предава данни за състоянието на газовата инсталация. Чрез видеоконтрола се наблюдава цялостта, нормалното функционално състояние, евентуалното възникване на корозионни процеси и други събития, влияещи върху безопасността на газопроводната част от инсталация, а чрез инсталираните сензори в съответните контролни точки се следи за състоянието на важните за безопасното, нормално и безаварийно функциониране на тръбопроводната част и останалите елементи от газовата инсталация, включително налягане и температура. Тези данни постъпват в системата за контрол и в системата за технически надзор. След като бъдат обработени, по предварително зададени алгоритми, данните се сравняват по програмен път и се изпращат в системата за управление. Тя анализира получените резултати и взема решение дали да въздейства върху съответните изпълнителни механизми в точките за управление или да не се намесва в работата на инсталацията.

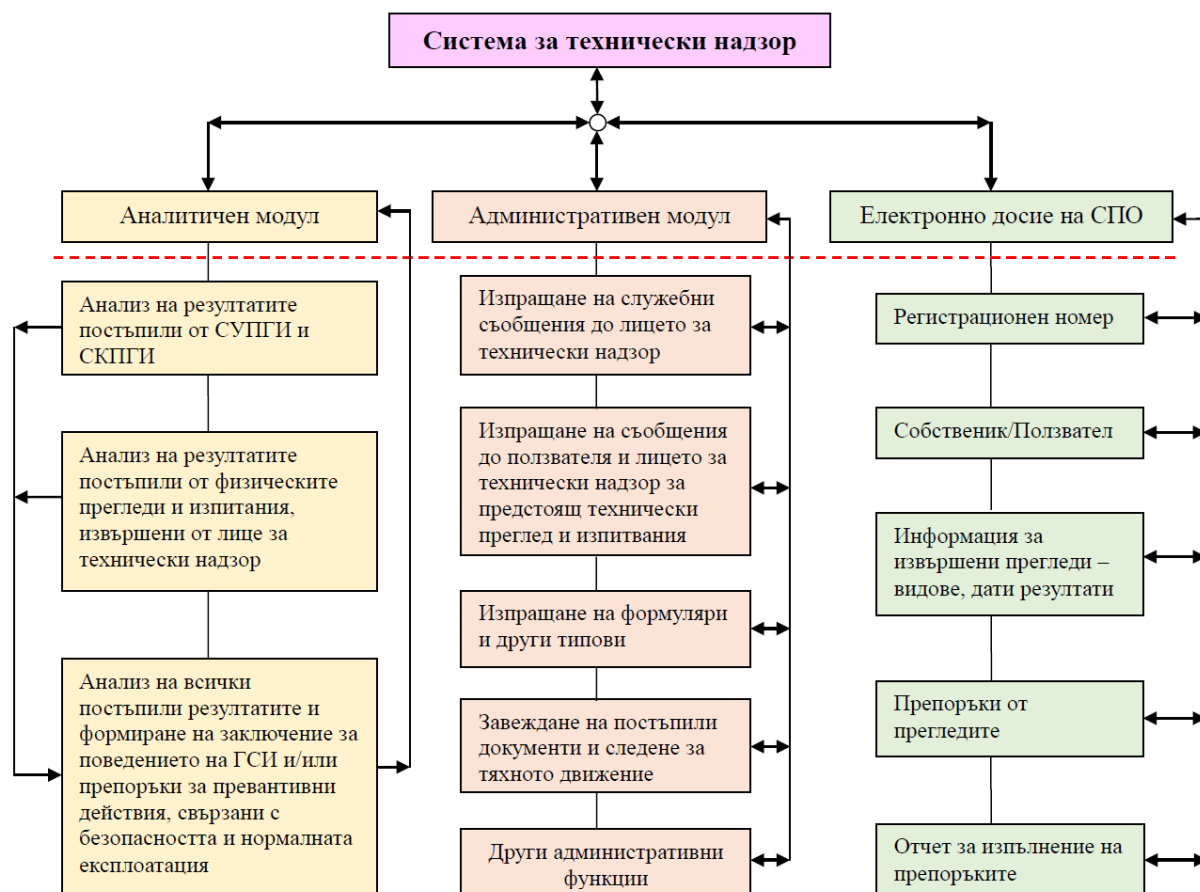
За тези свои решения, системата за управление изпраща информация до другите две системи - за контрол и за технически надзор. Те от своя страна архивират

получените протоколи, и когато протоколите съдържат информация за предприети превантивни действия от страна на системата за управление, тези протоколи се записват в досието на надзираваното съоръжение. На базата на тези протоколи, системата за технически надзор постоянно упражнява наблюдение над надзираваното съоръжение и всички части от газовата инсталация. По този начин се елиминира възможността от субективизъм и превантивните действия при възникване на събития, които могат да доведат до аварии стават част от ежедневната работа на системата за технически надзор, като част от общата интегрирана система.

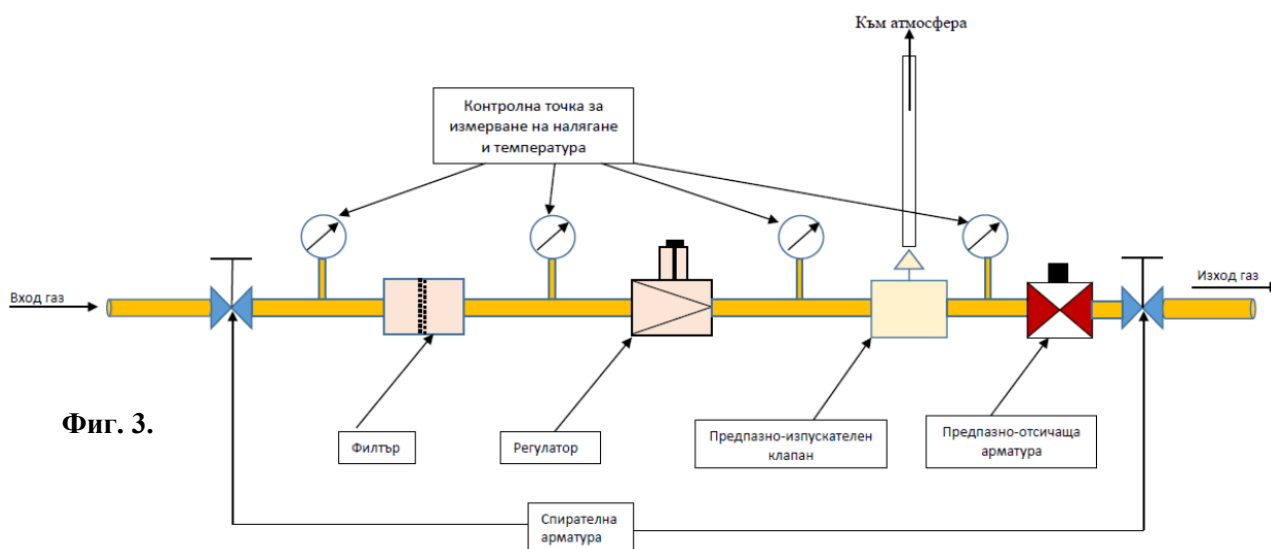
Наред с това тази система изпраща и всички получени и съхранени от нея данни до лицето, ангажирано с извършване на технически надзор на конкретното съоръжение с повишена опасност, в случая ГСИ.

За успешната работа на ИСКУТНПГИ е необходимо да се използват газорегулиращи модули, в които да е осигурена възможност за инсталиране на контролни точки, които да могат да кореспондират с елементите на интегрираната система и да предават информация за наблюдаваните параметри, а освен това и да има монтирани изпълнителни механизми на съответните управлявани елементи, като регулатори, спирателна арматура и др. с цел те да могат да се управляват дистанционно от системата за управление.

В системата за технически надзор, като част от интегрираната система трябва да са включени следните компоненти и възможности (виж фиг.2)



Фиг. 2. Принципна схема на унифициран газорегулиращ модул с възможност за интегриране в ИСКУТНПГИ (виж фиг.3)



Въвеждат се 4 контролни точки, чрез които да се измерват налягане и температура. Тези контролни точки предават информацията на контролния модул, който следи дали има отклонения в нормалната работа на модула. При възникване на отклонение от зададените параметри контролният модул „информира“ управляващия модул и модула за технически надзор. Управляващия модул взема решение каква управляваща команда да изпрати към изпълнителните устройства, които в базовия модел се свеждат до предпазно отсичаща арматура, и какъв предупредителен и/или информационен сигнал да изпрати към обслужващия персонал. Освен това след изпращане на съответното решение от управляващия модул към изпълнителните устройства, той изпраща и протокол до контролния модул и модула за технически надзор с информация за възникналото отклонение, предприетите действия и постигнатите резултати. Извеждането на управляващо въздействие върху предпазно-отсечателното устройство е крайна защитна мярка, която следва да се прилага за защита на крайните консуматори (горелки, горивни уредби и др.) от повреда, на помещенията от загазяване, когато газовата тръбна линия преминава през закрити помещения или от изтичане на газ в открити зони. Посредством разработването и внедряването на иновативната интегрирана система за контрол, управление и технически надзор на промишлени газови инсталации ще се постигне едно ново, съвременно и комплексно решение, с което ще се повиши ефективността, безопасността и надеждността на процесите не само по извършване на технически надзор, но и по управление, контрол и планиране цялостния технологичен цикъл на промишлените газови инсталации.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Наредба за устройството и безопасната експлоатация на преносните и разпределителните газопроводи и на съоръженията, инсталациите и уредите за природен газ, (обн. ДВ. бр.67 от 02 август 2004г., в сила от 03.09.2004г.)
- [2] проф. д-р инж. Петков Х.П., доц. д-р инж. К. Аличков Х.К., Газоснабдяване,
- [3] Гуськов, Б.И., Б.Г.Кряжев. Газификация промышленных предприятий. М., Стройиздат, 1982
- [4] Алиев Р.А. и др., Трубопроводный транспорт нефти и газа, Москва, Недра, 1988,
- [5] Доц. д-р инж. Г.К.Николов, Разпределение и използване на природен газ, 2007
- [6] Христова, Д.Т., К.Г. Христов. Експлоатация на газоснабдителни мрежи и газови инсталации. С., Т., 1990.

THE INTEGRATED SYSTEM FOR CONTROL, MANAGEMENT AND TECHNICAL SURVEILLANCE OF INDUSTRIAL GAS INSTALLATIONS

Ivan Ganchev

iganchev33@gmail.com

*Todor Kableshkov University of Transport,
158 Geo Milev Str., 1574, Sofia
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: *Industrial gas installations, Industrial gas installations for natural gas, technical surveillance, Ordinance on Device and Safe Operation of transmission and distribution gas pipelines and of natural gas equipment, installations and appliances.*

Abstract: *The scientific report presents a new system for performing technical surveillance of industrial gas installations. The block diagram and the principle of operation of this innovative system are shown. An assessment of the applicability and opportunities for increasing safety and impartiality in the performed technical surveillance activities has been made.*