



УДК 622.831; 622.02.001.57:539.373

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІВНИКІВ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ СТАНЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

*С.В. Масло, Донецький національний технічний університет,
П.А. Кузнецов, Донецький національний технічний університет*

Створення умов безпечної праці для персоналу діючих промислових комплексів є однією з головних проблем науковців України. Міністерство енергетики та вугільної промисловості повідомляє, що з початку 2014 року по перше травня 2014 року на підприємствах сталося 47 випадків виробничого травматизму, 7 з яких були смертельними. Ще 11 людей померло внаслідок погіршення стану здоров'я та 6 були травмовані на підприємствах вугільно-енергетичного комплексу [1].

Когенераційні станції Донецького регіону є підприємствами з високим рівнем небезпеки для обслуговуючого персоналу. Метою цієї статті було створення алгоритму автоматизації для одного з елементів виробничого процесу. Проблемний вузол - це ділянка, де метан проходить одну із необхідних стадій попередньої підготовки - охолодження. Трубопровід з етиленгліколем, який є холодоносієм обдувається вентиляторами і далі охолоджує метан. На даний момент процес охолодження не автоматизовано, що створює незручності для виробничого процесу та життя самих працівників [2].

Теплообмінники знаходяться на даху підприємства, тому кожного разу для вмикання додаткового вентилятора в залежності від температури повітря робітник повинен збиратися нагору по драбині. Теплообмінник використовується у холодні пори року тому драбина і дах постійно покриті шаром криги, що додає значного ризику життям працівників.

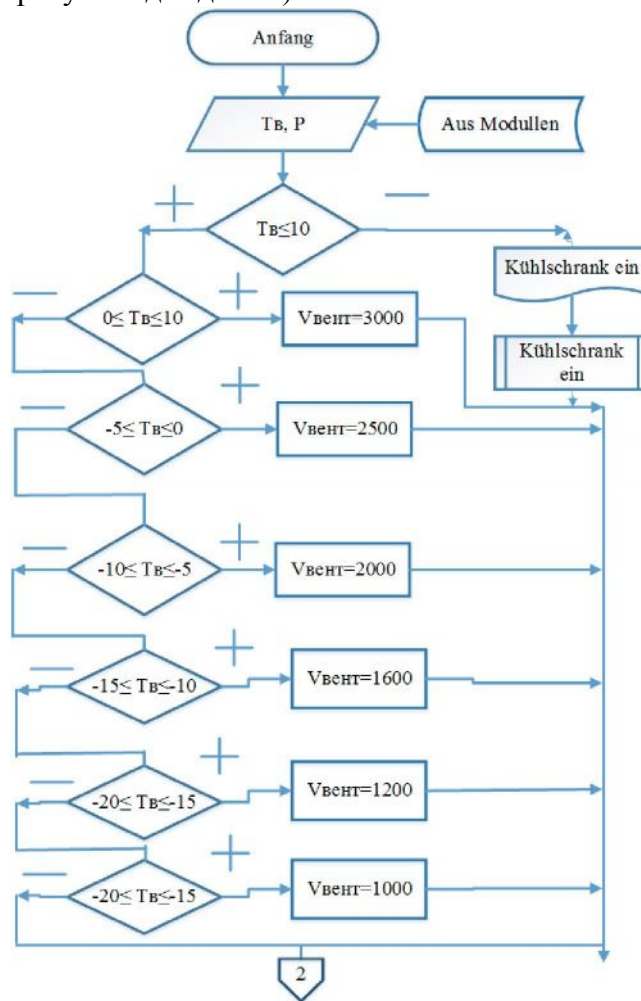
Задля покращення умов праці авторами був запропонований алгоритм, який допоможе створити програму, що дозволить значно зменшити втручання людей у технологічний процес. Частина алгоритму автоматизації наведена нижче. На схемах прийняті наступні умовні позначення: T_v - температура оточуючого повітря, P - тиск етиленгліколю, U_v - швидкість обертання двигуна вентилятору, Q - загальний обсяг газу у всіх газопроводах, U_i - обсяг газу у конкретній гілці трубопроводу, X_i - кут положення засувки газопроводу.

Алгоритм керування було розроблено не на базі математичної моделі, а

ступінчато адаптовано до робочого процесу на основі знань і дослідів працівників. Робочі діапазони швидкості вентилятору, що охолоджує газ було розбито на зони (п'ять градусів Цельсію кожна). Положення засувки газопроводу (від 0° до 90°) регулюється в залежності від обсягу метану, що проходить через кожен гілку газопроводу. Залежно від сумарного обсягу охолоджуючого газу насос працює із визначеною швидкістю. Датчик тиску повідомляє по рівень охолоджувача в системі та відсутність течії.

При виконанні всіх вищеперерахованих умов температура газу буде знижуватися за аперіодичним законом. Перехідний процес триває від шести до восьми хвилин, що задовольняє технологічним вимогам (які встановлюють 10 хвилин), але є нижчими ніж результати моделювання, перехідний процес в яких становить близько п'яти хвилин.

Після проведення заходів з автоматизації процесу керування наступним кроком планується створення комплексної системи безпеки керування струмом та витоків газу. Головною її відмінністю від використовуваний є наявність не термодатчиків газу, а електронних, які базуються на діодних лазерах [3]. Їх використання доцільно у загазованих середовищах бо на відміну від звичайних засобів детекції газу, вони не втрачають чутливості та точності своїх показань. А сам лазерний промінь є безпечним для людей та охоплює широкий діапазон (кут повороту складає до 30°).



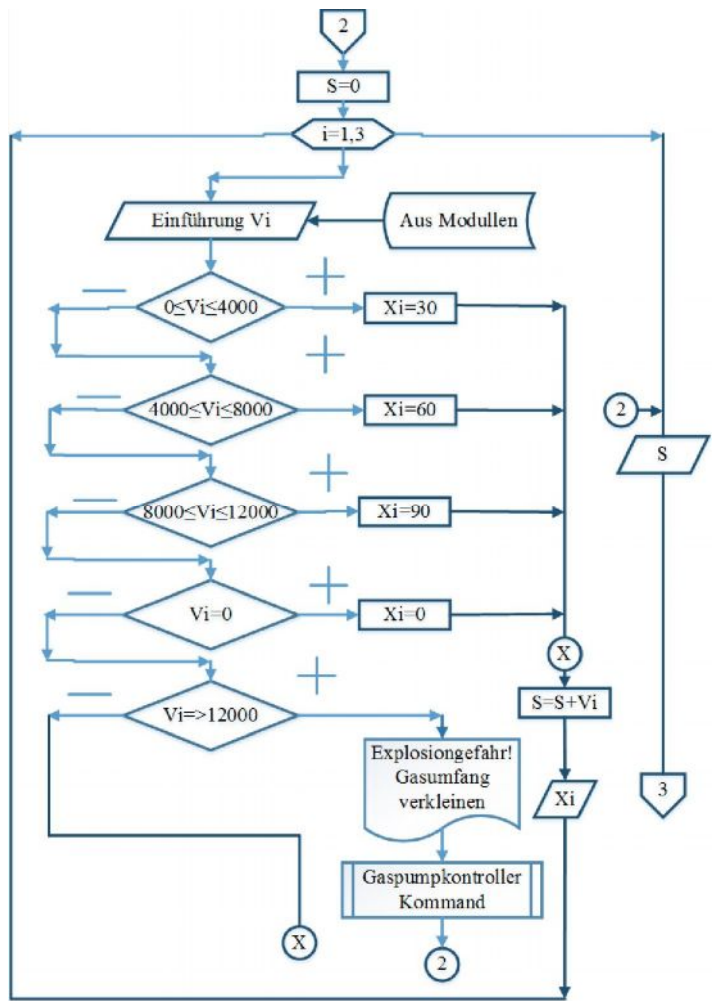


Рис. 1 - Частина алгоритму автоматизації процесу охолодження метану

Висновки. У результаті проведеної на даний час роботи з підвищення безпеки працівників був розроблений алгоритм керування вузлом охолодження газу-метану когенераційної станції підприємства ПАТ «Шахта ім. О.Ф. Засядько». Програма керування знаходиться на стадії розробки і тестування. Наступним кроком планується модернізація системи протипожежної безпеки та детекції витоків газу з використанням діодних лазерів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронне джерело/ Офіційний сайт міністерства енергетики та вугільної промисловості України.
2. Кузнецов П.А., Борщевский С.В., Солёный С.В. «Снижение коррозионного воздействия метана на оборудование шахтной когенерационной электростанции»; Проблемы недропользования: Сборник научных трудов. Часть I /Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2014. 247 с. (Международный форум-конкурс молодых ученых. 23-25 апреля 2014 г.), [с. 198-200].



3. Кузнецов П.А., Рудик Ю.І., Сольоний С.В. «Нові методи регулювання системами когенераційної переробки шахтного метану»; Збірник наукових праць І Міжнародної науково-технічної конференції викладачів, аспірантів і студентів, ДонНТУ, Донецьк, 2013 р., 191 с. [с. 174-177].