

О. В. Держинская

«Донбасская государственная машиностроительная академия»

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВОПРОС ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАГАЮЩИЙ КРИВОШИПНО-РЫЧАЖНОГО МЕХАНИЗМА НА ДРАГЛАЙНЕ

Аннотация: В статье рассмотрены преимущества шагающего кривошипно-рычажного механизма на драглайнах. Рассмотрены вопросы экономической эффективности при применении различных систем ходового оборудования. Проанализирована эксплуатационная производительность механизма передвижения шагающего экскаватора с учетом пробуксовки при перемещении.

Ключевые слова: драглайн, шагающий механизм, кривошипная система, лыжа, опорная поверхность, перемещение, грунт

O. Dzerzhinskaya

Donbass State Engineering Academy

INVESTIGATION OF THE TECHNO-ECONOMIC QUESTION OF USING THE CROSS-CUTTING-LIFTING MECHANISM ON WALKING EXCAVATORS

Annotation: The advantages of a stepping crank-lever mechanism on walking excavators are considered in the article. The problems of economic efficiency in the application of various systems of the navigation equipment. The operational performance of a walking excavator is analyzed taking into account slippage when moving.

Key words: dragline, walking mechanism, crank system, ski, footprint, displacement, ground

УДК 622.5,62-7,62-5.

С. М. Зінов'єв (канд. техн. наук, доц.),

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Н. А. Несторук (канд. пед. наук, доц.),

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

І. В. Придятько (ст. викл.),

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

С. А. Скрипник

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВОДОВІДЛИВУ В ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ УТАС

Анотація: В статті розглянуто комплексному автоматизацію процесу водовідливу в гірничій промисловості за допомогою УТАС. Показано, що система УТАС може взаємодіяти з обладнанням для автоматизації робочих процесів гірничошахтного обладнання. Досліджено роботу апаратури автоматизації водовідливу шахти, що дає можливість зрозуміти проблему і можливості таких систем. Описано можливості автоматики та дистанційного керування шахтними машинами і механізмами.

Ключові слова: датчик, реле, сигналізація, система УТАС, дистанційне управління, водовідлив, режим роботи, автоматизація.

Постановка проблеми: Покращення надійності і безаварійності водовідливу шахт за допомогою автоматизації його технологічних процесів. За допомогою УТАС можливо регулювати багато важливого шахтного устаткування, але непогано було б впровадити цю систему для всіх дільниць, де є механічні комплекси.

Аналіз попередніх досліджень: На основі вивчення автоматичних пристроїв для шахтного устаткування створюються нові проекти з удосконалення водовідливу підприємств. Також досліджуються різні технологічні схеми і методи контролю за АСУ. Розглядаються різні види пристроїв для застосування автоматизованого водовідливу в шахтних умовах.

Існуючі системи автоматизації і сигналізації водовідливних установок мають обмежені можливості. Гірничий диспетчер шахти має можливість побачити деякі аварійні ситуації. Фіксувати робочі параметри обладнання та впливати на режим роботи диспетчер може за допомогою робітників, які обслуговують обладнання та передають інформацію телефоном[1]. Тому, розширення можливостей і функціональності апаратури автоматизації не тільки актуальна технічна задача, а й питання безпечної експлуатації обладнання.

Мета статті: Обґрунтувати можливість підвищення ефективності та дистанційного керування режимами роботи насосних установок; уперехід до автоматизованого, більш безпечного і надійного способу водовідливу.

Водовідливні установки гірничих підприємств, що відпрацьовують обводнені родовища, представляють складний енергомеханічний комплекс, що включає: насосні агрегати різної продуктивності, трубні колектори, систему електрооснащення і апаратуру автоматизації.

Основна задача автоматизації цих об'єктів полягає у вивільненні обслуговуючого персоналу і забезпечення надійності й економічного функціонування процесу водовідливу, що б виключити затоплення гірничих виробок і створити нормальні умови для ведення гірничих робіт.

Для забезпечення заданого рівня безвідмовної роботи водовідливу, його проектують з запасом по ємності водозбірника і резервом насосних агрегатів. Крім того, на головних водовідливних установках передбачається резервування електропостачання та дублювання трубопроводу для відкачки води на поверхню [1].

Водовідливні установки працюють, як правило, в циклічному режимі. Їх включення і відключення виробляють в функції рівня води в водозбірнику.

апаратура автоматизації водовідливу повинна забезпечувати:

- автоматичну контрольовану заливку насосів перед їх пуском в роботу;
- автоматичне включення в роботу чергового насоса при досягненні водою верхнього рівня і безперервну роботу його до нижнього рівня;
- автоматичний контроль за працюючим насосом і аварійне відключення його, якщо він не розвинув заданої продуктивності або в установці виникла відмова (перегрів підшипників, коротке замикання та ін.);
- автоматичне включення в роботу резервного насоса , якщо відмовив перший насос або він не справляється з припливом і вода досягла підвищеного або аварійного рівня, може передбачено одночасне включення декількох насосів;
- знеособлену звукову та світлову сигналізацію на пульті диспетчера про стан установки (робота, відмова) і аварійний рівень води, а також сигналізацію в камері про що відмовив насосі;
- можливість дистанційного включення установки з пульта диспетчера і переведення її на ручне управління;
- можливість застосування різних способів заливки (погружний насос , баковий акумулятор, сифонний спосіб і ін.);
- блокування від включення відмовив насоса без втручання обслуговуючого персоналу;
- автоматичне керування роботою засувки на трубопроводах, а також роботу з постійно відкритою засувкою при невеликих глибинах.

З огляду на різноманіття типів водовідливів, різноманітність гідрогеологічних, гірничотехнічних умов шахт і копалень, для автоматизації цього процесу використовується

різна серійна апаратура, що забезпечує з тієї чи іншої повнотою реалізацію розглянутих вимог. У ряді випадків автоматизація водовідливу виконується за індивідуальними проектами.

Для автоматичного управління водовідливними установками застосовується наступна апаратура:

- АВО-3 для установок, обладнаних одним насосом з короткозамкненим асинхронним електродвигуном до 120 кВт;

- АВН-1М (в даний час випуск апаратури припинений) для установок, обладнаних трьома насосами з низьковольтними асинхронними короткозамкненими електродвигунами;

- УАВ для установок, обладнаних насосами з високовольтними і низьковольтними асинхронними короткозамкненими електродвигунами.

Уніфікована апаратура УАВ має нормальне виконання і може укомплектовуватися для автоматизації 16 насосів.

ВАВ для установок, обладнаних насосами (до дев'яти) з високовольтними і низьковольтними асинхронними короткозамкнутими електродвигунами. Апаратура має вибухозахищене виконання і може використовуватися в шахтах, небезпечних за газом або пилом.

До найважливіших операцій з управління водовідливної установкою відноситься заливка насоса перед включенням його в роботу. В даний час найбільшого поширення набув спосіб заливки при помірній заливці погрузного насоса ЗПН, котрий перебуває в водозбірнику нижче нижнього рівня і постійно залитий водою.

Інші способи заливки: подача води з нагнітального ставу, застосування бакових акумуляторів, сифонний спосіб, використання заглиблених насосних камер отримали у вугільній промисловості мале поширення. У гірничорудній промисловості заглиблені насосні камери застосовують широко, так як вони забезпечують найбільш сприятливі умови роботи насосів і істотно спрощують схему автоматизації.

Після включення в роботу апаратури (наприклад, УАВ) і її програмного пристрою (оператор А) контролюється рівень води в водозбірнику за допомогою електродних датчиків (логічне дещо умова р). Коли вода підніметься до датчика верхнього рівня, надходить команда на включення заливного насоса ЗПН, який подає воду в насос протягом часу, передбаченого програмним блоком. Якість заливки контролюється реле тиску РДВ (логічне умова к). Якщо в момент контролю рівня він досяг підвищеного або аварійного рівня ($p = 0$), програмний блок спочатку перемикає схему на включення п насосів одночасно, а лише потім включає заливний насос.

Коли насос (або насоси) буде залитий, подається команда на введення його в роботу (оператор Аз) з подальшим контролем за продуктивністю за допомогою пророчого реле продуктивності РПН (логічне умова г). якщо насос розвинув задану продуктивність ($г = 1$), то схема перемикається на контроль нижнього рівня, при досягненні якого насос буде відключений. якщо насос з якої-небудь причини не розвинув заданого виробничого ресурсу, він відключається і подається сигнал диспетчеру (оператор Л4), а апаратура почне новий цикл по включенню в роботу наступного насоса. Наведений алгоритм відображає тільки порядок виконання основних функцій по включенню і відключенню насосів. Поряд з ними апаратура автоматизації забезпечує виконання різних контрольних і захисних функцій, наприклад, контроль температури підшипників тощо і допомоги датчиків ТДЛ (див. рис. 1).

Автоматичне регулювання продуктивності відцентрових насосів може проводитися шляхом зміни окружної швидкості робочого колеса і без її зміни [2].

Також для автоматизації водовідливу застосовують систему УТАС призначену для забезпечення комплексної безпеки шахт шляхом:

- безперервного контролю параметрів машин, технологічних комплексів і рудникової атмосфери гірничих виробок шахт;

- автоматизованого керування гірничими машинами і технологічними комплексами на основі використання постійно оброблюваних і накопичуються даних про стан ГШО і атмосфери виробок, що передаються на диспетчерський пункт шахти по телекомунікаційного зв'язку.

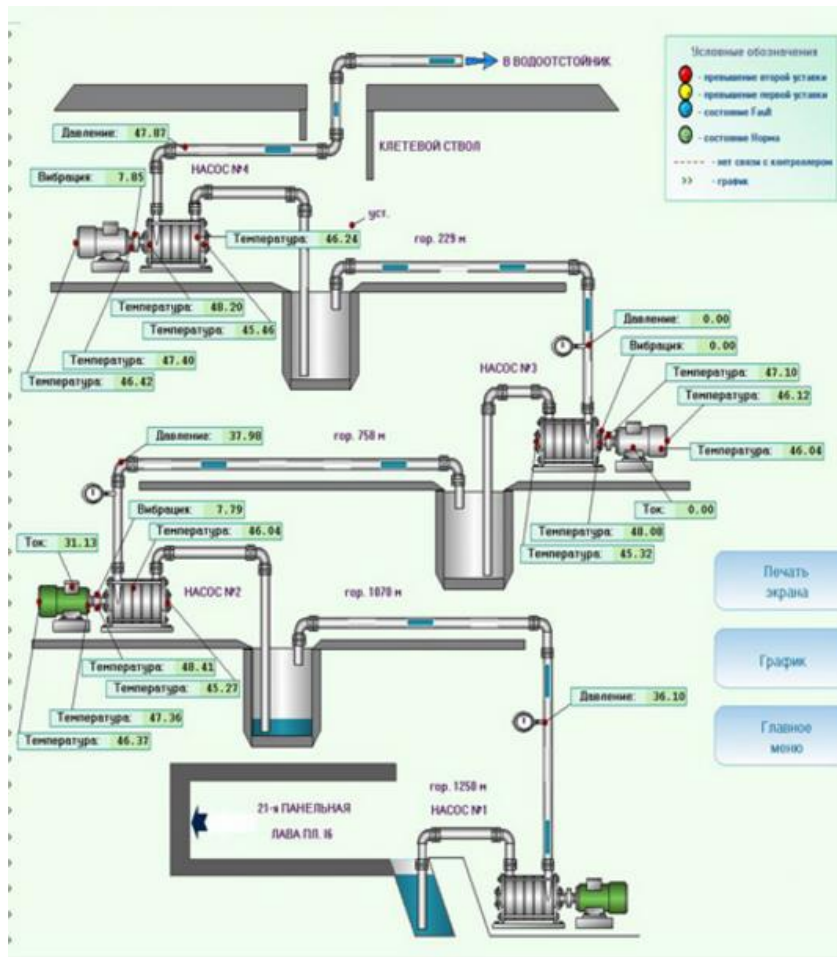


Рисунок 1 – Схема автоматичної водовідливної установки

Система виробляє:

- збір і зберігання даних про стан ГШО, рудничної атмосфери в виробках шахт, а також інформації про предаварійних і аварійних ситуаціях;
- обробку отриманої інформації за заданим алгоритмом і видачу команд сигналізації та аварійного відключення;
- передачу даних диспетчеру на поверхню;
- обробку, візуалізацію і зберігання зібраної інформації по заздалегідь розробленому алгоритму;
- передачу команд управління від диспетчера до підземних об'єктах [3].

Сигнали про стан гірничих машин, механізмів, устаткування та про параметри рудничної атмосфери надходять на програмовані контролери Системи від датчиків, встановлених як в шахті, так і на поверхні. Програмовані контролери приймають і аналізують сигнали датчиків. При перевищенні показників датчиків значень заданих уставок контролера подаються команди на включення сигналізації, відключення ГШО і електроенергії, також передається поточна інформація про стан ГШО і про параметри рудничної атмосфери по цифровому каналу зв'язку в диспетчерську. Залежно від ситуації, диспетчер може видавати додаткові керуючі команди, які передаються на контролери ГШО, встановленого як під землею, так і на поверхні для виконання функцій управління.

До складу системи УТАС входить (рис 2):

- центральний диспетчерський пункт управління водовідливом (ЦДП), який повинен бути виконаний на автоматизованому робочому місці (АРМ) гірничого диспетчера;
- місцевий пост управління (МП), до складу якого входить локальний контролер UML з кнопками управління на лицьовій панелі, який здійснює контроль технологічних параметрів і управління агрегатами, що відносяться одному до водозабірному колодязя.

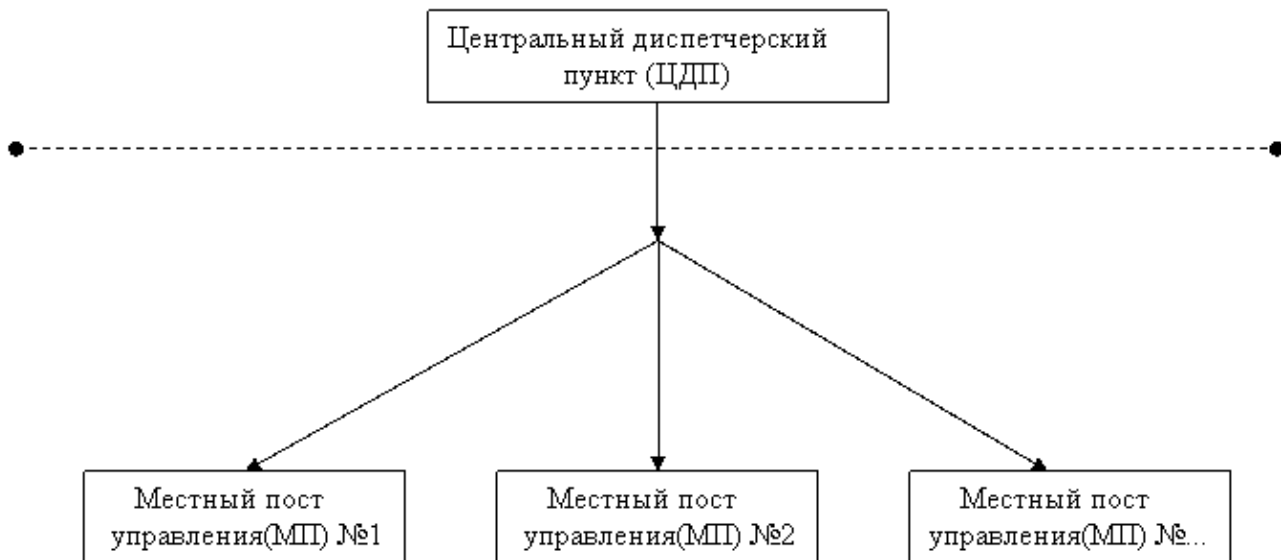


Рисунок 2 – Склад системи

Система реалізується на базі програмованих контролерів UML, що входять до складу іскробезпечної системи автоматизації ELSAP-05.

Система забезпечує можливість підключення контролерів ELSAP-05 через стандартні інтерфейси і протоколи зв'язку і програмні інтерфейси з загальнопромисловим програмним забезпеченням диспетчеризації та збору даних SCADA. Апаратні засоби нижнього рівня і програмне забезпечення верхнього рівня визначаються за бажанням замовника на стадії складання технічного завдання і проектування.

До складу технічних засобів входять:

- Контролер системи ELSAP -05;
- датчик температури ДТМ;
- комутатор датчиків температури ДТМ-4;
- сигналізуючий пристрій СУ-27;
- шахтне джерело живлення [4].

Висновок. Система УТАС разом з апаратурою для автоматизації має велику надійність і дасть можливість зробити один єдиний пункт, на який буде надходити і зберігатися вся інформація з шахти. Це дозволить збільшити безвідмовну роботу гірничого устаткування і зменшення аварійності на підприємстві. Такі системи випускаються Петровським заводом і встановлені вже на шахті Краснолиманській. За допомогою УТАС в Луганську мали намір утворити єдиний пункт, який би стежив за всіма шахтами Донецької і Луганської областей. Потрібно продовжити дослідження і установку таких пристроїв на підприємства гірничої промисловості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Попов В.М. Водовідливні установки: Довідкове посіб.-М.: Недра, 1990.-254 с.: іл.
2. http://baumanki.net/lectures/6_gorno-geologicheskaya-otrasl/205-avtomatizaciya-proizvodstvennyh-processov-na-gornyh-predpriyatiyah/2503-8-avtomatizaciya-processa-vodootliva.html.
3. <http://www.ingortech.ru/novosti/item/281>
4. <http://itras.com.ua/index.php?id=16076&show=4nalbum&do=showpic&pid=356061>
5. Бусигін К.К., Іванов Ю.О., Кошман А.В. Застосування комплексу КАГІ при автоматизації контролю та управління провітрюванням в тупикових виробках. Макіївка: Зб. наук. праць МакНДІ "Способи та засоби створення безпечних і здорових умов праці у вугільних шахтах", 2001. - С. 174-179.

С. Н. Зиновьев (канд. пед. наук, доц.),
Индустриальный институт ДВУЗ «Донецкий национальный технический университет»
Н. А. Несторук (канд. техн. наук, доц.),
Индустриальный институт ДВУЗ «Донецкий национальный технический университет»
И. В. Придатыко (ст. преп.),
Индустриальный институт ДВУЗ «Донецкий национальный технический университет»
С. А. Скрипник
Индустриальный институт ДВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВОДООТЛИВА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ ПОМОЩИ УТАС

Аннотация: В статье рассмотрено комплексную автоматизацию процесса водоотлива в горной промышленности с помощью УТАС. Показано, что система УТАС может взаимодействовать с оборудованием для автоматизации рабочих процессов горно-шахтного оборудования. Исследована работа аппаратуры автоматизации водоотлива шахты, что дает возможность понять проблему и возможности таких систем. Описаны возможности автоматики и дистанционного управления шахтными машинами и механизмами.

Ключевые слова: датчик, реле, сигнализация, система УТАС, дистанционное управление, водоотлив, режим работы, автоматизация.

S. Zinoviev (Ph.D., Associate Professor),
Industrial Institute of Donetsk National Technical University
N. Nestoruk (Ph.D., Associate Professor),
Industrial Institute of Donetsk National Technical University
I. Pridatko (Senior Teacher),
Industrial Institute of Donetsk National Technical University
S. Skrypnyk
Industrial Institute of Donetsk National Technical University

AUTOMATING THE PROCESS OF PUMPING WATER IN MINING INDUSTRY WITH THE HELP OF UTAS

Annotation: The article deals with the complex automation of the process of dewatering in the mining industry with the help of UTAS. It is shown that the UTAS system can interact with equipment for automation of working processes of mining equipment. The work of the equipment for automation of the mine drainage has been studied, which makes it possible to understand the problem and possibilities of such systems. The possibilities of automation and remote control of mine machines and mechanisms are described

Key words: sensor, relay, alarm system, UTAS system, remote control, dewatering, mode of operation, automation.