

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції  
**«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:**  
**ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

05 листопада 2021 року



**Полтава 2021**

<b>Л.П. Лагодіна, В.В. Гавриленко, Н.В. Рудоман, Ю.І. Бадаєв</b> АЛГОРИТМИ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПОЛІТКАНИННИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У КОНСТУЮВАННІ ВИРОБІВ.....	69
<b>О.В. Шефер, А.О. Шугайло</b> ОСОБЛИВОСТІ ЗАПРОВАДЖЕННЯ NGN ЯК ЗАМІНИ ТРАДИЦІЙНИХ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ .....	71
<b>Ю.О. Руських</b> БАЙЄСІВСЬКІ НЕЛІНІЙНІ МОДЕЛІ.....	73
<b>Л.І. Леві, Ю.О. Паньків</b> РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО» НА ПРИКЛАДІ МІСТА З ПРОМИСЛОВОЮ ЗОНОЮ ТА МІСЬКОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ.....	75
<b>Г.М. Кожушко, Д.С. Рябуха</b> РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОГО ВУЗЛА ОБЛІКУ НАФТИ.....	77
<b>В.М. Галай, Р.Д. Заровний</b> ДІАГНОСТИКА СТАТИЧНИХ НЕЛІНІЙНОСТЕЙ З ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ.....	79
<b>Л.І. Леві, В.В. Жабський</b> УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ШАХТНОГО ВОДОВІДЛИВУ .....	80
<b>Н.В. Єрмілова, М.В. Малій</b> МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ АГРЕГАТУ ДЛЯ КОНВЕРТОРНОГО СПОСОБУ ОДЕРЖАННЯ СТАЛІ.....	82
<b>О.В. Шульга, В.О. Сокіріна</b> ВИКОРИСТАННЯ ПСЕВДОСУПУТНИКІВ В ЯКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	84
<b>О.Г. Дрючко, О.В. Шефер, В.О. Тітов, О.А. Іванов</b> РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО НАКОПИЧУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ РОБОТИЗОВАНОГО ПРОЦЕСУ ШТАМПУВАННЯ.....	86

4. Отриманням непараметричної оцінки  $\hat{f}$  нелінійності  $d(x)$ :

$$\hat{f}(x(t_j)) = y(t_j) - \sum_{k=0}^n a_{n-k}^* \frac{d^{n-k} y(t_j)}{dt^{n-k}}, \quad (4)$$

де  $\{a_{n-k}^*\}_{k=0, \dots, n} = \arg \min_{a_{n-k}} \Delta^r y_{ck}$ .

Визначення таким чином балансировок у повздовжньому та боковому рухах ЛА підтвердила суттєву перевагу підходу, що пропонується.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Gainsburg, J. *The mathematical modeling of structural engineers* / J. Gainsburg, // *Mathematical Thinking and Learning*. – 2006. – No 8(1). – С. 3–36.
2. Kai Velten. *Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers*/Kai Velten. – Wiley-VCH, 2019. – 348 p.
3. Dieter Rasch. *Optimal Experimental Design with R* / Dieter Rasch, Jürgen Pilz, Rob Verdooren, Albrecht Gebhardt. – Taylor & Francis Group, 2018. – 317 p.

### DIAGNOSTICS OF STATIC NON-LINEARITIES FROM DYNAMIC MODES OF CONTROL OBJECTS

*V. Halai, Ph.D., Associate Professor,*

*R. Zarovnyi, Postgraduate Student*

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

**УДК 62.5**

*Л.І. Леві, д.т.н., професор,*

*В.В. Жабський, магістрант*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ШАХТНОГО ВОДОВІДЛИВУ

В даний час практично всі механізми на виробництві автоматизовані, зокрема і в шахтах. Найважливішим об'єктом в шахті є водовідливні установки.

Автоматизована водовідливна установка повинна функціонувати без постійної присутності обслуговуючого персоналу. Схемою автоматизації передбачено два види керування – автоматичне та ручне. Схеми повинні забезпечувати автоматичне включення насосних агрегатів при досягненні водою встановленого верхнього, підвищеного або аварійного рівня. Відключення насосних агрегатів здійснюється автоматично після відкачування води до заданого нижнього рівня.

Апаратура автоматизації водовідливу (ААВ), розробник і виробник – АТ «ДІГ», Україна, призначена для автоматизації та оптимізації технологічного

процесу водовідливу на підприємствах усіх рівнів небезпеки, а також в підземних умовах та на підприємствах підвищеної небезпеки (рис.1).

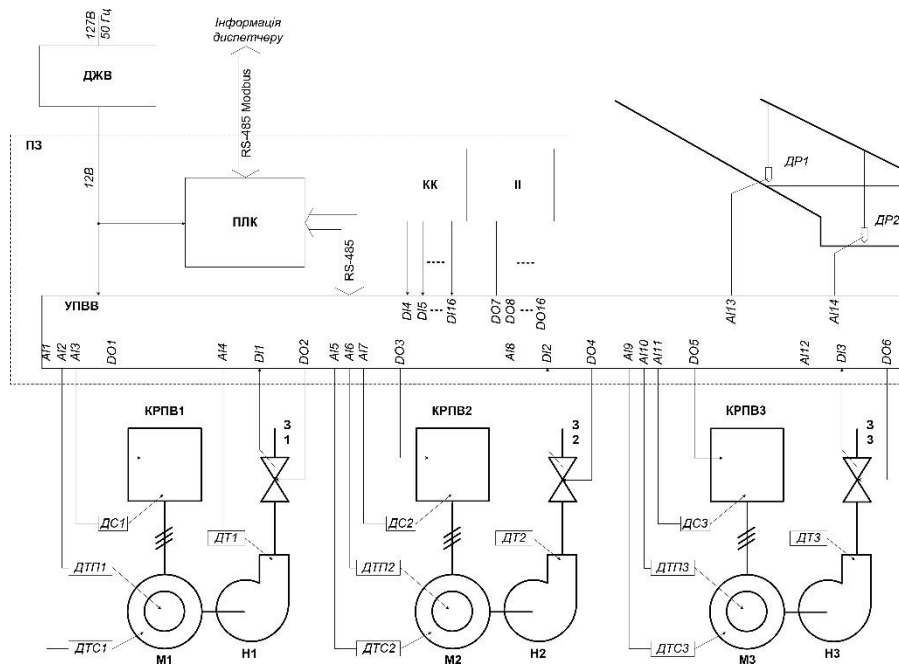


Рис. 1. Функціональна схема ААВ

Напруга 127 В подається на джерело живлення вибухонебезпечне (ДЖВ), яке служить для живлення пульта оператора напругою 12 В. У пульті оператора встановлені: програмований контролер (ПЛК), універсальний пристрій введення - виведення (УПВВ), кнопки керування (КК) і інформаційні індикатори (И). Інформація від датчиків надходить на входи (AI1 - AI14, DI1 - DI3) універсального пристрою вводу-виводу УПВВ. Датчики струму (ДС) встановлені в комплектних розподільних пристроях (КРПВ) і дають інформацію про величину струму двигунів М1, М2, М3, яка надходить на аналогові входи (AI3, AI7, AI11). Датчики тиску (ДТ) контролюють тиск у вихідних трубопроводах насосів Н1, Н2, Н3 (AI4, AI8, AI12). Датчики температури підшипників (ДТП) і температури статора (ДТС) встановлені на двигунах М1, М2, М3 (AI1, AI2, AI5, AI6, AI9, AI10). Сигнал положення засувки надходить на цифрові входи DI1 - DI3. Кнопки керування КК підключені до цифрових входів (DI4 - DI6), а інформаційні індикатори – до цифрових виходів (DO4 - DO16). Інформація про рівень води реєструється датчиками рівня (ДР) і надходить на аналогові входи універсального пристрою введення-виведення (AI13, AI14). ПЛК послідовно опитує стан входів УПВВ. За заданим алгоритмом показники датчиків обробляються і відображаються на И. У разі аварійного значення контрольованого параметра автоматично відключається несправний насос Н. В автоматичному режимі ПЛК в залежності від миттєвих показників ДР, а також від швидкості зміни рівня і часу доби керує включенням і відключенням КРПВ та відкриттям і закриттям засувок.

Запровадження даної схеми автоматизації водовідливу дозволить забезпечити блокування, що запобігають: пуску агрегату при незалитому насосі, включення моторного приводу засувки до пуску насосного агрегату; зупинці агрегату до моменту повного закриття засувки; включення агрегату при відсутності води в водозбірнику, а також повторне включення-відключення насоса до усунення причини, що викликали його аварійне відключення. Продуктивність кожного насосного агрегату, температура підшипників, а також положення засувок на підвідному трубопроводі контролюються безперервно.

### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Антонов Э.И. *Схема и оценка параметров шахтной водоотливной установки с насосоструйной подкачивающей системой организации подпора* / Э.И. Антонов // *Горная механика: Сб. науч. тр. НИИГМ им. М.М. Федорова.* – Донецк, 1991. – С. 126 - 148.

2. Батицкий В.А., Куроедов В.И., Рыжков А.А. *Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности: 2-е изд., перераб. и доп.* - М.: Недра, 1991. - 303 с.

3. Чермалых А.В. *Повышение надежности частотно – регулируемого электропривода каскадных систем стабилизации давления насосных станций* /А.В. Чермалых, А.В. Торопов // *Вісник Національного технічного університету «ХПІ».* Збірник наукових праць. Серія: Проблеми автоматизованого електроприводу. Теорія і практика. – ХНТУ «ХПІ». – 2013. - №36(1009). - с. 157 - 160.

### **IMPROVEMENT OF MINE DRAINAGE AUTOMATION SYSTEM**

*L. Lievi, ScD, Professor,*

*V. Zhabs'kyu, Master's Student*

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

**УДК 62.5**

*Н.В. Єрмілова, к.т.н., доцент,*

*М.В. Малій, магістрант*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ АГРЕГАТУ ДЛЯ КОНВЕРТОРНОГО СПОСОБУ ОДЕРЖАННЯ СТАЛІ**

Технологія киснево-конвертерного способу перетворення рідкого чавуну постійно вдосконалюється в напрямку підвищення якості виплавленої сталі і продуктивності кисневого конвертера. Одним із способів вирішення цих завдань є автоматизація процесів виплавки сталі, в тому числі автоматизація управління електроприводами основних механізмів кисневого конвертера [1].