

Мініелектротрактор є достойною заміною традиційних мінітракторів з приводом від двигунів внутрішнього згорання. Установка тягового двигуна постійного струму дозволяє покращити його керованість, та прохідність, а також досягти необхідних експлуатаційних характеристик. За умови створення достатньо ємних акумуляторів (що вирішиться, на нашу думку, найближчим часом) використання подібного засобу малої механізації буде ефективним у польових умовах.

#### **Список використаних джерел**

1. Кувачов В.П., Куценко Ю.М., Ковальов О.В., Єгнат'єв Є.І. Електрифікований агро модуль – ефективне рішення проблем механізації рослинництва. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Вип. 12. Т.2. Мелітополь, 2012. С. 86-92.

2. Ковальов О.В., Куценко Ю.М., Назар'ян Г.Н. Розрахунок потужності та вибір тягового електродвигуна приводу мотоблока. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Вип. 10. Т.8. Мелітополь, 2010. С. 228-238.

3. Квітка С.О., Ковальов О.В. Обґрунтування системи керування електроприводом ґрунтообробного мотоблоку. Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». Вип. 10/1 (29). Суми, 2016. С. 183-186.

4. Ковальов О.В., Катюха А.А., Назар'ян Г.Н. Аналітичний метод порівняльної техніко-енергетичної оцінки ефективності і технічного рівня мотоблоків. Праці ТДАТА: Вип. 7. Т. 3. Мелітополь, 2007. С. 93-99.

**Науковій керівник:** *Ковальов О.В., к.т.н., старший викладач кафедри ЕТЕМ, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

### **ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ВІД АВАРІЙНИХ РЕЖИМІВ**

**Жарікова А. О., E-mail: [annalife91@gmail.com](mailto:annalife91@gmail.com)**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

В наш час існує велика кількість пристроїв для захисту електродвигунів [1-3], однак практично всі вони здійснюють непрямий контроль, спираючись на такі показники як струм, температура окремих конструктивних елементів. Запропонований пристрій захисту електродвигуна (рис.1) на відміну від інших контролює безпосередньо швидкість обертання ротора двигуна.

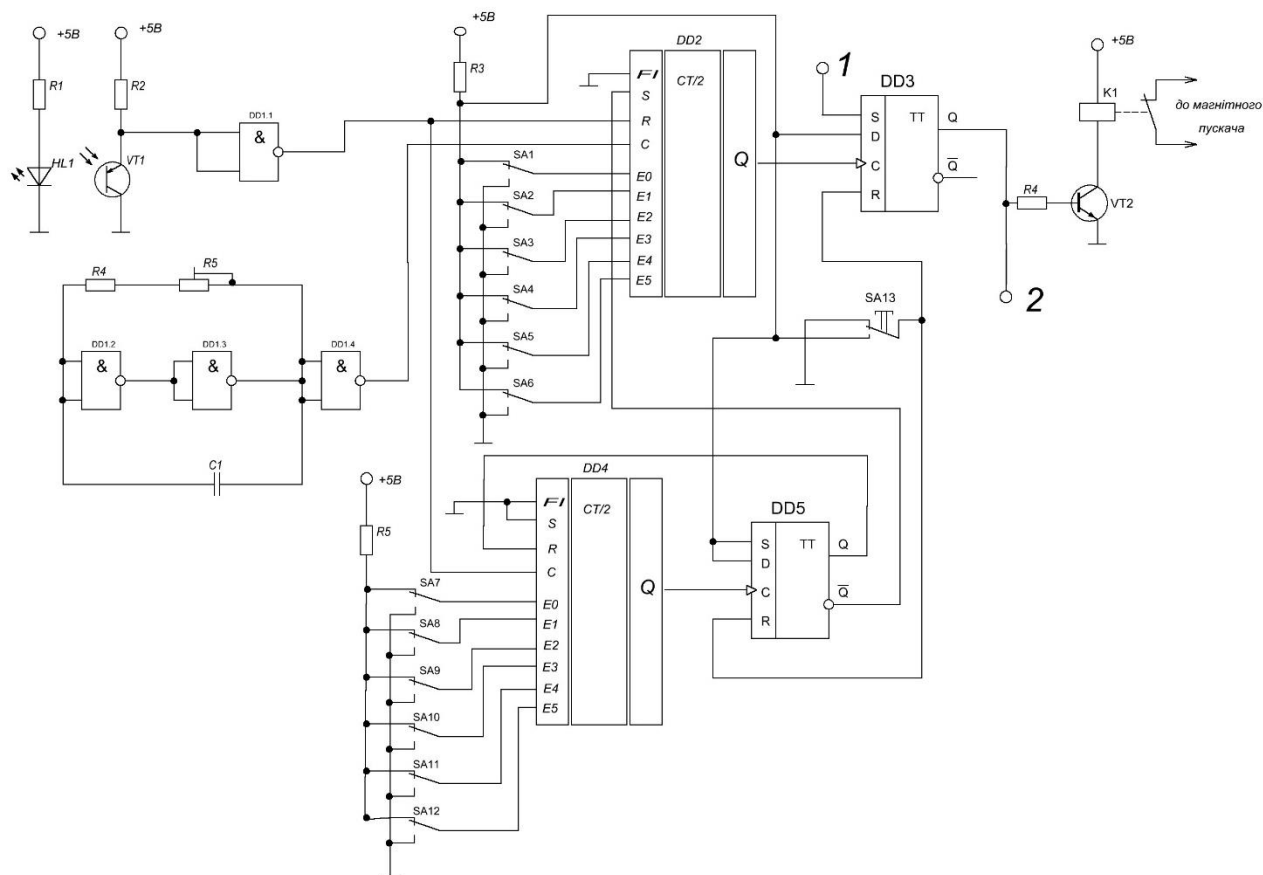


Рисунок 1 – Пристрій захисту електродвигуна від аварійних режимів

Пристрій захисту складається з інфрачервоного датчика (HL1, VT1), опорного генератора на елементах DD1.2–DD1.4, лічильника імпульсів зі змінним коефіцієнтом ділення DD2, тригера DD3, транзисторного ключа VT2, схеми затримки спрацювання на лічильнику DD4 та тригері DD5.

Принцип роботи пристрою полягає в наступному: світлодіод VD1 та фото транзистор VT1 оптичного датчика частоти обертання валу електродвигуна розташовані навпроти, причому між ними пересувається металева штора з отвором, що закріплена на привідній муфті робочої машини. При проходженні отвору між світлодіодом та фототранзистором останній відкривається, що призводить до появи на виході буферного елемента DD1.1 сигналу логічної одиниці, який надійде на вхід скидання програмованого лічильника імпульсів. Одночасно з цим на тактовий вхід лічильника будуть надходити імпульси від генератора на елементах DD1.2–DD1.4.

Якщо двигун працює у номінальному режимі з номінальною частотою обертання, то проміжку часу, що проходить між імпульсами з оптичного датчика недостатні для переповнення лічильника, на його виході буде присутній сигнал логічного нуля і ключовий транзистор VT2 зачинений.

При перевантаженні електродвигуна його частота обертання почне зменшуватися, відповідно зросте проміжок часу між скиданнями лічильника імпульсів і він переповниться. Це призведе до появи на виході Q лічильника сигналу логічної одиниці, спрацюванню тригера DD3 і відкриванню

ключового транзистора VT2. Через відкритий транзистор почне протікати струм, від якого спрацює електромагнітне реле K1, що керує відповідним магнітним пускачем.

Резистор R5 дозволяє регулювати частоту імпульсів генератора, а перемикачі SA1 – SA6 – задавати коефіцієнт ділення лічильника. Це необхідно для точного встановлення критичної частоти обертання валу, досягненні якої призведе до знеструмлення електродвигуна.

Схема затримки необхідна для попередження помилкового спрацювання пристрою під час пуску електродвигуна. Працює вона наступним чином. Імпульси з датчика швидкості надходять на вхід програмованого лічильника DD4. Після того, як ротор двигуна зробить певну кількість обертів, яка буде достатня для його розгону до робочої швидкості, лічильник переповниться, на його виході з'явиться сигнал логічної одиниці. Це призведе до спрацювання тригера DD5, який зупинить роботу лічильника DD4 та дозволить роботу для DD3. Перемикачі SA7–SA12 дозволяють встановити необхідний коефіцієнт ділення лічильника.

Контакти 1 та 2 використовують для нарощування системи захисту, коли необхідно захистити кілька електродвигунів, а при аварійному режимі роботи одного з них зупинити всю групу. Така необхідність може виникнути при обслуговування технологічної лінії. Система працює наступним чином. Діоди VD1–VD3 та резистор R1 утворюють аналог логічного елементу «ИЛИ».

При спрацюванні хоча б одного з блоків A1–A3 через відповідний діод на вхід тригера надійде сигнал високого логічного рівня, що призведе до перемикання тригера DD1. В результаті цього на його інверсному виході з'явиться сигнал логічного нуля, що зупинить роботу усіх генераторів і, відповідно, усіх двигунів. Повторне вмикання можливе тільки після натискання кнопки SB1, яка поверне тригер у первісний стан. У разі необхідності використання лише одного блоку входи S та D тригера DD3 слід з'єднати разом.

**Висновки.** Застосування пристрою у системах захисту електродвигуна дозволить значно підвищити надійність та термін роботи технологічного обладнання. При відповідних модернізаціях пристрою, його можливо застосувати для пуску та регулювання швидкості обертання двигунів постійного струму усіх схем збудження, а також для захисту двигунів постійного струму послідовного збудження при аварійному скиданні навантаження.

#### **Список використаних джерел.**

1. Єрмолаев С.О., Мунтян В.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК. К.: Мета, 2003. 544 с.
2. Сбоев Ю. Защита электродвигателей. Радиолобитель, 1997, №6, с.
- 3.

3. Ковальов О.В. Обґрунтування оптимального режиму керування тяговим двигуном постійного струму мотоблоку. Праці ТДАТУ. 2011. Вип. 11, т.3. С. 155-164.

**Науковій керівник:** *Ковальов О.В., к.т.н., старший викладач кафедри ЕТЕМ, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

## **СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ПРИВОДУ ПОДРІБНЮВАЧА КОРМІВ**

**Кот А. А., E-mail:** [nastyakot022003@gmail.com](mailto:nastyakot022003@gmail.com)

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Малогабаритні кормоприготувальні машини постачаються підприємствами – виробниками в комплекті з електродвигунами та апаратурою керування і захисту, які підібрані відповідно до передбачуваних умов використання. На таких машинах здебільшого встановлюють одно- (серії ДАО) і трьохфазні (серій АО, 4АМ, АИР) електродвигуни, які працюють від однофазної мережі [1,2].

При роботі електродвигуна від однофазної мережі, він розвиває потужність, яка дорівнює 50-60%% потужності при роботі від трьохфазної мережі. Мінімальні ємності конденсаторів, які використовуються для пуску і роботи трифазного електродвигуна при однофазному живленні, складають не менше ніж 100 мкФ на 1 кВт встановленої потужності електродвигуна [3].

При проведенні аналізу електропривода були виявлені наступні особливості: для приводу робочих органів використовуються в основному конденсаторні двигуни, які не витримують перенавантажень і тривалої безперервної роботи та вимагають періодичних зупинок для охолодження; невелика потужність приводу, що в поєднанні з нестабільним робочим процесом, який характеризується великими коливаннями моменту навантаження на валу може викликати періодичні перенавантаження та зупинки електродвигуна. Завищення потужності двигуна призводить до погіршення енергетичних показників приводу, підвищення енергоемності процесу.