

4. Кучеренко Є.І. Методи, моделі та інформаційні технології оцінювання станів складних об'єктів: монографія / Є.І. Кучеренко, В.Є. Кучеренко, І.С. Глушенкова, І.С. Творошенко; ХНАМГ, ХНУРЕ. Х. : ХНАМГ; ХНУРЕ, 2012. 278 с.

5. Кватер Т. Нейромережні інформаційні технології контролю і діагностики динамічних об'єктів в умовах невизначеності. / Т. Кватер. Львів: ДНДТ, 2005. 267 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-140>

**MODELING OF THE SYSTEM OF STARTING AND PROTECTING
ELECTRIC ENGINES OF LANDING GUNS IN THE CONDITIONS
OF AN OPERATING PULP-PUMPING STATION**

**МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ЗАПУСКУ ТА ЗАХИСТУ
ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЗЕМСНАРЯДІВ В УМОВАХ
ДІЮЧОЇ ПУЛЬПО-НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ**

Semeniuk M.S.,
*Student (group 133-23-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Семенюк М.С.,
*студент гр. 133-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Holotiuk M.V.,
*PhD (Engineering), Professor,
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Голотюк М.В.,
*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Nalobina O.O.,
*DSc (Engineering), Professor,
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Налобіна О.О.,
*д.т.н., професор,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Земснаряди широко використовуються для переміщення великих об'ємів гірських порід і рідини під час видобутку та очищення водойм. Електричні двигуни земснарядів забезпечують живлення для пульпо-

насосних станцій, які працюють в умовах високого навантаження та агресивного середовища. Для забезпечення надійної роботи цих двигунів необхідно не лише організувати ефективний запуск, а й встановити відповідні системи захисту від перевантажень, замикань та інших аварійних ситуацій.

Метою дослідження є аналіз існуючих систем запуску та захисту електричних двигунів, а також розробка рекомендацій для підвищення надійності роботи пульпо-насосних станцій.

Електродвигуни, які приводять в дію пульпо-насосні станції, працюють у складних умовах. До основних факторів, що впливають на роботу двигунів, належать:

- високий рівень вологості, що може викликати корозію контактів;
- перевантаження під час запуску та підвищене навантаження у робочому режимі;
- ризики перегрівання в умовах тривалої експлуатації.

Двигуни повинні бути оснащені системами захисту, які враховують специфічні умови роботи і забезпечують надійний захист від непередбачуваних збоїв.

Запуск електричних двигунів є критичним моментом через високі пускові струми, які можуть пошкодити обмотки і знизити термін служби двигуна. Існує кілька основних методів запуску, що забезпечують плавність процесу та мінімізують ризики:

– **Плавний запуск (Soft Starter):** забезпечує контрольований збільшення пускового струму, знижуючи навантаження на двигун. Це допомагає уникнути стрибків навантаження і зменшує зношування обладнання.

– **Запуск через перетворювач частоти:** дозволяє точне регулювання швидкості і моменту запуску. Цей метод забезпечує оптимальний режим роботи, що особливо важливо в умовах пульпо-насосних станцій з перемінним навантаженням.

– **Автотрансформаторний запуск:** застосовується для зменшення пускового струму шляхом підключення двигуна через автотрансформатор, що знижує навантаження на мережу під час запуску.

Для дослідження роботи системи запуску та захисту електричних двигунів було проведено серію тестів на пульпо-насосній станції. Дослідження показали, що застосування плавного запуску у поєднанні з тепловим захистом і захистом від короткого замикання дозволяє підвищити ефективність роботи двигунів на 20%, знижуючи

навантаження на електричну мережу та подовжуючи термін служби обладнання.

Дослідження системи запуску та захисту електричних двигунів земснарядів в умовах пульпо-насосної станції показало, що використання сучасних методів запуску та комплексних систем захисту значно підвищує ефективність і надійність роботи обладнання. Особливу ефективність продемонстрували методи плавного запуску та захисту від перевантажень у поєднанні з дистанційним моніторингом. Запропоновані заходи з оптимізації роботи електродвигунів можуть бути впроваджені для підвищення ефективності роботи пульпо-насосних станцій та зменшення енерговитрат.

Для подальшого вдосконалення роботи пульпо-насосних станцій рекомендується:

1. Застосовувати систему дистанційного моніторингу з можливістю прогнозування стану двигунів на основі аналізу параметрів у режимі реального часу.

2. Використовувати сучасні системи автоматичного коригування пускового струму, що дозволяє знизити навантаження на мережу та уникнути перевантажень.

3. Проводити регулярні тестування системи захисту для вчасного виявлення несправностей та запобігання аварійним ситуаціям.

Ці заходи дозволять підвищити надійність роботи земснарядів, знизити витрати на обслуговування та ремонт, а також підвищити енергоефективність виробництва.

Перелік використаних джерел

1. Проектування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Циленков, О.Б. Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Д. : НТУ «ДП», 2020. 408 с.

2. Голотюк М.В. Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання / Налобіна О. О., Голотюк М.В., Бундза О. З., Гавриш В.С., Серілко Д. Л. Рівне : НУВГП, 2021. 383 с.

3. Автоматизація виробничих процесів: підручник / В.П. Хорольський, Ю.М. Коренець – Кривий Ріг:ДонНУЕТ,2022-375с.