



Разработка и требование к пуску сетевого двигателя карьерного экскаватора ЭКГ-15

ассистент кафедры горное дело АФ. ТГТУ Нишанов А.И

Введение: *Карьерные экскаваторы являются ключевыми машинами в горнодобывающей промышленности. Они обеспечивают эффективную добычу и перемещение больших объемов грунта и горных пород. Одной из важнейших систем, определяющих эффективность работы экскаватора, является система пуска и разгона его сетевого двигателя. В данной статье рассмотрим принципы разработки разгонного пуска сетевого двигателя карьерного экскаватора, а также современные решения и технологии, которые способствуют улучшению его работы.*

Ключевые слова: *Карьер, пуск, сетевой , экскаватор, разгонного ток, момент, износ, повреждение, плавный, контроль.*

Общие принципы работы сетевого двигателя экскаватора

Сетевой двигатель карьерного экскаватора обеспечивает работу всех его систем: гидравлического привода, рабочих органов, систем управления и других вспомогательных механизмов. Обычно такие двигатели имеют высокую мощность и требуют надежного пускового устройства для обеспечения их стабильной работы. Разгонный пуск сетевого двигателя — это критически важный процесс, поскольку он влияет на общий срок службы оборудования и его эксплуатационные характеристики.

Требования к системе разгонного пуска. При разработке системы разгонного пуска для сетевого двигателя необходимо учитывать следующие требования: Эффективность и плавность разгона, двигатель должен плавно набирать обороты, чтобы избежать резких нагрузок на механические части и



электрическую сеть. Плавный разгон снижает риск поломок и увеличивает срок службы оборудования. Управление пусковым током. Система разгонного пуска должна обеспечивать контроль за величиной пускового тока, чтобы избежать перегрузки и возможного выхода из строя электрооборудования.

Интеграция с системами управления

Пусковая система должна быть интегрирована с общей системой управления экскаватором, обеспечивая синхронизацию разгона двигателя с другими процессами и системами машины. В последние годы в разработке систем разгонного пуска наблюдается ряд инноваций и новых технологий, которые способствуют повышению эффективности и надежности.

Преимущества использование плавного пуска.

Плавный пуск осуществляется с помощью специальных устройств, таких как регуляторы напряжения и пусковые резисторы. Эти устройства позволяют постепенно увеличивать напряжение на двигателе, что обеспечивает плавный разгон и снижает механические нагрузки.

Применение частотных преобразователей

Частотные преобразователи (инверторы) позволяют регулировать скорость вращения двигателя, обеспечивая плавный запуск и изменение частоты вращения в зависимости от требований процесса. Это также помогает в управлении пусковыми токами и уменьшает воздействие на сеть.

Адаптивные системы управления

Современные системы управления могут автоматически регулировать параметры разгона в зависимости от текущих условий эксплуатации и состояния двигателя. Такие системы могут включать алгоритмы машинного обучения, которые адаптируются к изменениям и обеспечивают оптимальные параметры разгона.



Диагностика и мониторинг

Системы диагностики и мониторинга позволяют отслеживать состояние разгонного пуска в реальном времени, выявлять потенциальные неисправности и предотвращать аварийные ситуации. Это включает в себя как аппаратные средства, так и программное обеспечение для анализа и обработки данных.

Преимущества и вызовы

Увеличение срока службы оборудования: Плавный разгон снижает механические и электрические нагрузки, что продлевает срок службы двигателя и других компонентов.

Снижение потребления энергии: Оптимизированные системы разгона могут уменьшить потребление энергии и снизить эксплуатационные расходы.

Улучшение надежности: Современные технологии обеспечивают более высокую надежность работы системы, минимизирует риск поломок и аварий.

Недостатки

Высокая стоимость технологий: Современные системы и устройства, такие как частотные преобразователи и адаптивные системы управления, могут иметь высокую цену.

Сложность интеграции: Внедрение новых технологий может потребовать значительных усилий по интеграции и настройке в существующую систему экскаватора.

Необходимость квалифицированного обслуживания: Современные системы требуют квалифицированного обслуживания и настройки, что может быть проблемой в удаленных или труднодоступных районах.

Заключение

Разработка разгонного пуска сетевого двигателя карьерного экскаватора — это сложный и многогранный процесс, включающий в себя как инженерные, так и технологические аспекты. Современные решения, такие как мягкий пуск, частотные преобразователи и адаптивные системы управления, значительно



улучшают эффективность работы экскаваторов и обеспечивают их надежность. Однако внедрение и эксплуатация этих технологий требуют внимательного подхода и квалифицированного обслуживания. Разработка и внедрение таких систем остается важной задачей для обеспечения эффективной и безопасной работы карьерного оборудования.

Используемая литература:

1. "Электрические машины и аппараты" — В. И. Горюнов, В. Г. Крайнев. Подробное руководство по устройству и принципам работы электрических машин, включая синхронные и асинхронные двигатели.

2. "Автоматизация промышленных процессов" — Ю. В. Саркисян. Книга освещает вопросы автоматизации, в том числе системы управления для различных типов промышленного оборудования.

3. "Электрические приводы и автоматизация" — В. Г. Петров. Охватывает основы электрических приводов, включая разгонные устройства и их применения в промышленности.

4. "Инверторы частоты и их применение" — В. А. Сидоров. Детальное изучение частотных преобразователей и их использования в системах разгона и управления двигателями.

Научные статьи и журналы:

1. "Modeling and Control of Induction Motors" — IEEE Transactions on Industrial Electronics. Статья о моделировании и управлении индукционными двигателями, включая вопросы пуска и разгона.
2. Nishonov, A. I., and U. T. Toshtemirov. "YER OSTIDA KON ISHLARINI BEXATAR OLIB BORILISHINI TA'MINLASHNING ASOSIY TALABLARI." *Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali* 2.10 (2022): 138-142.



3. Hojiqulov, X. T., A. I. Nishanov, and U. T. Toshtemirov. "YER QA'RI RESURSLARIDAN FOYDALANISHDA EKOLOGIK XAVF OMILLARINI KAMAYTIRISH." *Uzbek Scholar Journal* 10 (2022): 97-101.

4. "Frequency Inverters in Industrial Applications" — *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*

Анализ использования частотных преобразователей в промышленных системах, включая разгон и управление двигателями.

"Adaptive Control Techniques for Electric Drive Systems" — *Control Engineering*

Нормативные документы и стандарты

1. "IEC 60034 - Rotating electrical machines" — Международный стандарт
Стандарт, касающийся электрических машин, включая требования к их пуску и разгонным характеристикам.

2. "ISO 9001 - Quality Management Systems" — Международный стандарт

3. Стандарт, касающийся систем управления качеством, включая проектирование и внедрение систем пуска и управления двигателями.

4. Стандарт, определяющий методики испытаний пусковых систем для электрических машин