скважины колонны труб. Кроме того, при трении подвижной втулки об уплотнительное кольцо происходит потеря герметичности. Это в свою очередь снижает надежность работы устройства в целом [5].

Модернизация замковой опоры представлена в авторском свидетельстве СССР N 958697 F 04 В 47/00 1982 г. В штанговом вставном насосе, содержащем плунжер, цилиндр, замковую опору с опорным кольцом, применены пружинный якорь, опирающийся на упорную втулку упругим распорным кольцом, тонкостенная втулка со щелями, плашка с зубьями.

Недостатком данного насоса является то, что тонкостенная втулка подвергается износу из-за напряжения пружинного якоря, что может привести к срыву конуса с опорного кольца. Пружинный механизм также подвержен коррозионному износу, что приводит к ослаблению пружины. Кроме того, данная конструкция сложна в изготовлении.

Проведенный обзор выявил тенденции усовершенствования замковых опор [6].

Основные тенденции по усовершенствованию замковой опоры штангового глубинного насоса:

1. Удобство и простота установки ШСН.
2. Эксплуатационная надежность – конструкция должна обеспечивать одновременно герметизацию и фиксацию ШСН, предотвращающую срыв насоса с опоры от усилий трения движущегося вверх плунжера в период запуска в работу подземного оборудования.
3. Замковая опора должна обладать ремонтпригодностью – быть достаточно простой.

Заключение

1. В работе выполнено описание работы вставных штанговых насосов.
2. Представлено назначение замковой опоры.
3. Определены тенденции модернизации конструкций узла замковой опоры.

1. Справочная книга по добыче нефти. Под ред. д-ра техн. наук Ш.К. Гиматулинова. М., «Недра», 1974. 704 с.
2. Молчанов Г.В., Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. М., Недра, 1984, 492 с.
3. Ивановский, В. Н. Оборудование для добычи нефти и газа: учебное пособие для вузов. / В.Н. Ивановский. – М.: изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2000г. – 392 с.
4. Молчанов, Г. В. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: Учебник для вузов. / Г.В. Молчанов. – М.: Недра, 1984г. – 464 с.
5. Чичеров, Л. Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования: Учеб.пособие для ВУЗов. / Л.Г. Чичеров. – М.: Недра, 1987г. – 422 с.
6. Архипов, К. И. Справочник инженера – механика по ремонту нефтяного оборудования. / К.И. Архипов. – Альметьевск: ТатАСУнефть, 1996г. – 188 с.

Косарева-Володько О.В.

**Организация системы контроля технического состояния электропривода
горных машин**

*НИТУ МИСИС
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2019-51

idsp: sciencerussia-10-02-2019-51

Аннотация

В настоящее время особую актуальность приобретает своевременное выявление неисправностей элементов электрооборудования.

При выборе показателей эксплуатации того или иного вида электросилового оборудования необходимо стремиться к минимизации их количества при необходимом и достаточном уровне каждого показателя

Задача обеспечения надежной и эффективной работы оборудования в процессе эксплуатации по назначению требует решения двух главных задач -это выбор рациональных режимных параметров в конкретных условиях эксплуатации и разработки оптимальной стратегии системы технического обслуживания и ремонта, обеспечивающей поддержание в процессе эксплуатации заданного уровня основных показателей.

Ключевые слова: надежность, электросиловое оборудование, техническое обслуживание, ремонт, отказ элемента.

Электросиловое оборудование горных машин представляет собой сложную систему, которая в процессе экскавации находится под воздействием резкопеременных динамических нагрузок, которые являются одной из причин отказов элементов системы, что приводит к простоям экскаваторов, и, как следствие, потерям производительности. Кроме того, в процессе всего периода эксплуатации, для рассматриваемой системы характерно наличие постепенного (накопительного) износа ее элементов, что предполагает проведение мероприятий технического обслуживания и ремонта, несвоевременное выполнение которых способствует возникновению отказа как конкретного элемента, так и всей системы.

С позиции эффективной эксплуатации оборудования целесообразно все требования (технологические, технические, экономические, специальные) и их показатели систематизировать по двум основным группам (табл. 1.):

- обеспечение надежности и эффективности функционирования в процессе эксплуатации;
- обеспечение качества технического обслуживания и ремонта (ТОР), монтажа на этапе эксплуатации

Таблица 1.

Требования к эксплуатации электрооборудования

Группа требований	Качественные условия требований	Основные показатели	Методы и средства обеспечения
Обеспечение надежности и эффективности в процессе эксплуатации	Уровень надежности	Вероятность безотказной работы	Анализ опыта эксплуатации
	Диапазон условий эксплуатации	Коэффициент готовности	Уровень научных, конструкторских решений
	Совершенство режимов работы	Коэффициент совершенства режимов работы	Качество изготовления
	Уровень технико-экономических показателей	Энергоемкость процессов	Квалификация обслуживающего персонала
	Уровень ремонтно- и монтажепригодности	Удельные эксплуатационные затраты	Качество системы эксплуатации технического обслуживания и ремонта
Обеспечение качества системы технического обслуживания, ремонта и монтажа на этапе эксплуатации по назначению	Предупреждение отказов	Целевая функция ТОР	Анализ основных показателей целевой функции ТОР
	Оптимизация сроков ТОР	Коэффициент технического использования оборудования	Выбор стратегии замены элементов системы оборудования
	Снижение трудоемкости	Время наработки на	Применение системы и

	процессов ТОР, монтажа и демонтажа оборудования	отказ	средств диагностики технического состояния оборудования
		Трудоемкость работ по ТОР, монтажу и демонтажу	Квалификация ремонтного персонала
		Удельные эксплуатационные затраты на ТОР и монтаж	Фирменное или централизованное выполнение работ по ТОР

В таблице 1 в каждой группе требования даны также основные качественные условия требований: основные показатели данной группы

требования, методы, средства и этапы их обеспечения и реализации.

Безусловно, количество показателей по каждой группе требований может быть значительно расширено исходя из специфики назначения и условий эксплуатации того или иного вида оборудования. Эти показатели также существенно влияют на эффективность эксплуатации, но все они косвенно учитываются таким обобщенным показателем как вероятность безотказной работы.

При этом необходимо отметить, что все приведенные в таблице 1 показатели являются интегральными и каждый из них определяется большим количеством факторов при их сложной функциональной зависимости. Так, например, энергоемкость процесса разрушения пород горной машиной зависит от геометрических параметров зубьев ковша, физико-механических свойств породы и других факторов.

Поэтому при выборе показателей эксплуатации того или иного вида электросилового оборудования необходимо стремиться к минимизации их количества при необходимом и достаточном уровне каждого показателя.

Задача обеспечения надежной и эффективной работы оборудования в процессе эксплуатации по назначению требует решения двух главных задач:

- выбора рациональных режимных параметров в конкретных условиях эксплуатации;
- разработки оптимальной стратегии системы технического обслуживания и ремонта, обеспечивающей поддержание в процессе эксплуатации заданного уровня основных показателей.

Одним из методов определения рациональной стратегии ТОР является выбор и анализ целевой функции системы технического обслуживания и ремонта, которая определяется основными показателями, приведенными в таблице 1.

Главными критериями при определении рациональной области применения электросилового оборудования являются:

- надежность функционирования;
- эффективность применения.

Эти критерии должны быть гарантированы конструктивно-техническими параметрами оборудования, обеспечивающими его основное функциональное назначение с учетом всех видов требований, предъявляемых к данному оборудованию.

Рациональные области применения электросилового оборудования определяются его техническими параметрами и конструктивно-техническими решениями, соответствующими конкретным условиям эксплуатации и специальным требованиям. Поэтому для принятия решения о рациональной области применения оборудования или его соответствия конкретным условиям, необходимо иметь характеристику его эксплуатационных данных.

Одним из важнейших способов получения данных о надежности технических устройств является сбор и статическая обработка информации об износе и отказах, произошедших в процессе эксплуатации.

Полученные данные по отказам изделий (в результате испытаний или по данным эксплуатации) подвергаются статической обработке для получения следующих результатов:

- определения вида функции плотности распределения или интегральной функции распределения;
- вычисления параметров полученного распределения;
- установления с помощью критериев согласия степени совпадения эмпирического (экспериментального) распределения с предполагаемым теоретическим распределением;
- определения параметров надежности исследуемых изделий.

Своевременное выявление неисправностей электропривода существенно повышает не только срок службы всех элементов в целом, но и позволяет снижать время простоя электрооборудования, что в свою очередь снижает экономические затраты всего предприятия.

1. Голоднов Ю.М. Контроль за состоянием трансформаторов.- М.: Издательство “Энергоатомиздат”, 1982.-153 с.
2. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К. Математический методы и теории надежности. – М.: Издательство “Наука”, 165.-524с.
3. Зайков В.И., Берлявский Г.П. Эксплуатация горных машин и оборудования.- М.: Издательство “МГУ”, 1996.257 с.
4. Котеленец Н.Ф., Кузнецов Н.Л. Испытания и надежность электрических машин.- М.: Издательство “Высшая школа”, 1988.-145 с.
5. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. – Кн.1. – М.: Издательство —Машиностроение, 1973. – 223 с.
6. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. – Кн.2. – М.: Издательство —Энергия,, 1981. – 319 с.

Марасанов В.М.

Оптимизация процесса дробления в щековых дробилках

(Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/sr-10-02-2019-52

idsp: sciencerrussia-10-02-2019-52

В статье на основе нового способа идентификации, предложенного автором [1], осуществлено математическое описание процесса дробления в щековых дробилках. Рассматривается скорость перемещения дробимого материала в дробящем пространстве дробилки в зависимости от формы дробящего пространства, угла наклона, величины хода и частоты качаний подвижного органа дробилки, размера разгрузочной щели, крупности продуктов дробления, сопротивления дробимого материала разрушению. Сопротивление материала разрушению определяется в результате пробного дробления и рассчитываются по формулам (1,2,3) В результате экспериментальных исследований определена зависимость производительности, потребляемой на дробление мощности и крупности продуктов дробления от выше перечисленных параметров. Полученные формулы можно применять при проектировании дробилок, комплексов дробления, а также для оптимизации и управления процессами дробления.

Основными показателями эффективности работы дробилок являются: производительность Q , степень дробления i и потребляемая на дробление мощность N . Максимальное значение производительности, потребляемая мощность, наименьшая