

УДК 004.891.2

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА МОДЕРНИЗАЦИИ ПРИВодОВ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МЕЛЬНИЦ

Анна Геннадиевна Трошина

*Аспирант 1 года,
кафедра «Автоматизированные станочные системы»,
Тульский государственный университет*

*Научный руководитель Н.Н. Трушин,
доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные станочные системы»*

В нашей стране на предприятиях различных отраслей промышленности сложилась в настоящее время ситуация, связанная с устареванием различной техники, выходом ее из строя вследствие износа и нехваткой финансовых средств для обновления парка машин. Особо остро эта проблема ощущается в цементной промышленности.

Цементная промышленность является базовой в комплексе отраслей, производящих строительные материалы. Цемент и изготавливаемые из него бетон, железобетон, строительные растворы являются основными строительными материалами, которые повсеместно используются в строительстве. При этом цемент остается относительно простым, универсальным и дешевым продуктом, потребление которого неизменно растет, заставляя предприятия производить больше и постоянно наращивать производственные мощности. Это подтверждает, что цементная промышленность и машиностроительные предприятия неделимы.

Фактическая тенденция в настоящее время, таким образом, заключается в оптимизации существующих цементных заводов в целях расширения их возможностей, обеспечения качества производства цемента.

Так как типичная мощность мельничного привода составляет тысячи киловатт, то такой привод в целом и отдельные его элементы являются уникальными техническими изделиями, изготавливаемыми на предприятиях тяжелого машиностроения. Очевидно, что методы проектирования и модернизации таких приводов существенно отличаются от традиционных методов, разработанных для приводов малой и средней мощности (от 1 до 200 кВт). Модернизация мельничного привода чаще всего связана с заменой изношенного редуктора на новый. При этом неизбежно возникают задачи оптимального выбора нового редуктора и его адаптации к существующей производственной площадке цементного завода. Могут возникать также задачи замены приводного электродвигателя и модернизации элементов оборудования, сопрягаемых с новым редуктором. Эффективное решение указанных задач возможно на основе современных достижений информационной технологии. Таким образом, цель данной работы состоит в создании компьютерной системы для автоматизации решения задач, связанных с созданием проекта модернизации приводов стационарных технологических машин (цементных и сырьевых мельниц, прокатных станов, вращающихся печей и др.) большой и сверхбольшой мощности.

В рамках данной работы была составлена классификация приводов цементных мельниц и выявлены основные показатели качества таких приводов. Разработаны параметрическое описание конструкции тяжелого планетарного редуктора и программное обеспечение графического 3D-моделирования. Начата работа по морфологическому анализу вариантов модернизации приводов горизонтальных

цементных мельниц, которая продолжается и в настоящее время. Установлено, что наиболее перспективным является замена существующего привода на привод центрального типа с планетарным редуктором с адаптацией его к существующей производственной площадке.

Выявлено также, что в первую очередь в автоматизации нуждается этап эскизного проектирования привода, определено множество исходных данных для проектирования, выявлены источники их получения. Созданы математическая модель поиска оптимального варианта модернизации и соответствующее программное обеспечение.

В исходные данные входят комплектность поставки привода, параметры существующей производственной площадки (основные данные для расчета фундаментов) и данные об основных параметрах привода (скорости вращения мельница и электродвигателя, входная мощность). По результатам расчетов выбирается редуктор и способ его установки на фундамент. Выходные данные могут быть получены в виде текстовой информации, в виде 2D-чертежа или 3D-модели редуктора.

К практическим результатам в первую очередь следует отнести повышение качества подготовки проекта привода с использованием средств автоматизации. В первую очередь, существенное сокращение времени разработки проекта, сокращение времени на сбор информации, так как с одной стороны известны необходимые для расчета и построения исходные данные, а с другой из программы имеется доступ к данным об уже осуществленных проектах. Кроме того, использование программного обеспечения позволит переложить часть обязанностей с высококвалифицированного специалиста на других работников, обладающих меньшими знаниями, не ухудшая качество проекта, а напротив, позволяя избежать ошибок, вызванных человеческим фактором. Описываемое программное обеспечение может применяться как проектными организациями для подготовки проектной документации для модернизации привода, так и производителями, для оценки своей конкурентоспособности на рынке и планирования разработки и внедрения новых технологий для производства наиболее востребованных приводов или для выбора своей ниши рынка, и клиентами для планирования работ и оценке своих возможностей для заказа тех или иных узлов системы привода.

Результаты данной работы могут быть применены и в смежных отраслях промышленности. Так, например, в горной промышленности применяются стационарные приводы технологических машин большой мощности с планетарными и иными редукторами, которые также нуждаются в реновации. Аналогичные задачи могут решаться и при модернизации приводов мощных прокатных станов.

Литература

1. *Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н.* Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 205 с.
2. *Трошин Г.Е.* Планетарные редукторы для планетарных шаровых мельниц // Цемент и его применение. – 2007. - № 6.
3. *Трошина А.Г.* Модернизация приводов горизонтальных шаровых мельниц // Цемент и его применение. – 2009. – № 3. – С. 11-14.