

Реферат

Выпускная квалификационная работа 112стр., 16 рисунков, 14 таблица. Графическая часть содержит 7 листов формата А3. Количество использованных источников 17.

Объектом проектирования является асинхронный двигатель для привода насосного агрегата.

В процессе работы спроектирован асинхронный двигатель для привода насосного агрегата. Выбраны главные размеры, рассчитаны обмотка статора, ротор, магнитная цепь, потери, рабочие и пусковые характеристики, произведен механический расчет вала и тепловой расчет двигателя. Также разработан технологический процесс общей сборки АД, рассчитана экономические показатели спроектированного двигателя, оценена безопасность и экологичность проекта.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе MicrosoftWord2007, расчеты выполнены в системе компьютерной алгебры MathCAD 13, чертежи в графическом редакторе КОМПАС 3D.

Содержание

	Стр.
Введение	8
1 Электромагнитный расчет	9
1.1 Исходные данные	9
1.2 Выбор основных размеров статора	9
1.3 Расчет обмотки статора	11
1.4 Расчет размеров зубцовой зоны статора	14
1.5 Расчет ротора	17
1.6 Расчет магнитной цепи	22
1.7 Параметры рабочего режима	26
1.8 Расчет потерь	32
1.9 Расчет рабочих характеристик	35
1.10 Расчет пусковых характеристик	39
2 Тепловой и вентиляционный расчет	47
2.1 Тепловой расчет	47
2.2 Вентиляционный расчет	50
3 Механический расчет	51
3.1 Расчет вала на жесткость	52
3.2 Расчет вала на прочность	54
3.3 Выбор подшипников	55
4 Технологическая часть	58
4.1 Анализ исходных данных для проектирования технологического процесса сборки статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	59
4.2 Служебное назначение и особенности конструкции	60
4.3 Оценка технологичности конструкции	61
4.4 Выбор оборудования и оснастка для запрессовки	63
4.5 Схема сборки статора	64
4.6 Маршрутная технология сборки	65
4.7 Расчет норм времени и количества оборудования	66
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	72
5.1 Планирование научно-исследовательских работ	
5.2 Смета затрат на проектирование	
5.3 Оценка технического уровня	

6	Безопасность и экологичность проекта	82
6.1	Анализ опасных и вредных факторов	82
6.2	Техника безопасности	83
6.3	Расчет искусственного освещения	86
6.4	Производственная санитария	90
6.5	Чрезвычайные ситуации	94
6.6	Охрана окружающей среды	96
7	Специальная часть	98
8	Заключение	105
9	Список использованных источников	107

Графический материал

ФЮРА.525.622.002 СБ Двигатель асинхронный 30 кВт Сборочный чертеж

ФЮРА.684.622.001 СБ Статор в сборе

ФЮРА.621.313.002 Вал

ФЮРА.521.313.002 Электромагнитный расчет

ФЮРА.521.313.005 Специальная часть

ФЮРА.621.313.003 Пазы ротора и статора

ФЮРА.621.313.002 Обмотка статора

Введение

АГМК является одним из крупнейших горнометаллургических предприятий в Республике Узбекистан.

Четыре горнодобывающих предприятия, две обогатительные фабрики, два металлургических завода, три сернокислотных производства, ремонтно-механический и известковый заводы, два автотранспортных управления с пятью автобазами, управление железнодорожного транспорта, а также 22 вспомогательных цеха и предприятия входят в состав комбината.

На комбинате ежегодно добывается 37 млн. м. куб. горной массы, извлекается 12 химических элементов выпускается 18 видов промышленной продукции, в том числе медные, свинцовые, цинковые, молибденовые концентраты, цинк, металлический рафинированный медь, селен, теллур, серная кислота, металлический кадмий и аффинированные драгоценные металлы. В стадии проработки находится технология производства перрената аммония из молибденового промпродукта и промывной кислоты.

Структура управления ОАО «Алмалыкский ГМК» включает в себя высший орган управления общее собрание акционеров, Наблюдательный совет, который осуществляет общее руководство деятельностью АО.

Государственное унитарное предприятие «Ташкентское инструментально-техническое бюро» основано в 1965 году в городе Ташкент, республика Узбекистан. И многие годы оно было одной из ведущих предприятий в республике Узбекистан, специализирующихся на пусконаладочных работах, обслуживании и ремонте оборудования, изготовлении нестандартной оснастки, сигнализациях, гальванопокрытии, покрытии противопожарным составом, электромонтажных работах.

Специальная часть.

Низковольтные асинхронные электродвигатели общего назначения мощностью 0,25...400 кВт, именуемые во всем мире стандартные асинхронные двигатели, составляют основу силового электропривода, применяемого во всех областях человеческой деятельности. Они потребляют до 40 % производимой электроэнергии, поэтому их совершенствованию в промышленно развитых странах придают большое значение. В настоящее время внутренний рынок России, призванный отражать интересы потребителей, не формулирует сколько-нибудь определенных требований к стандартным асинхронным двигателям, кроме ценовых. В связи с этим для выявления тенденций их совершенствования будем исходить из требований внешнего рынка, на котором уже работают российские заводы, и из достижений основных зарубежных производителей стандартных асинхронных двигателей.

Асинхронные двигатели - самые распространенные электрические машины. Повышение их надежности и долговечности обеспечивает большой технико-экономический эффект в различных отраслях народного хозяйства. Под надежностью технического устройства понимают его способность выполнять свои функции в течение заданного промежутка времени. Одним из важнейших показателей надежности является наработка на отказ, измеряющаяся числом часов работы до первого отказа. Чем больше это число, тем выше надежность изделия.

Различают конструкционную эксплуатационную надежность электродвигателя. Конструкционная надежность зависит от качества применяемых в машине материалов, от качества изготовления отдельных узлов и элементов, от совершенства технологии сборки и других факторов. На эксплуатационную надежность оказывают влияние качество изготовления машины, условия окружающей среды при эксплуатации, соответствие характеристик электродвигателя требованиям рабочей машины и

технологического процесса, уровень технического обслуживания. Экономическая эффективность использования электродвигателей определяется не только их первоначальной стоимостью, но также и затратами на эксплуатацию. Выпуск надежных машин требует больших затрат на поддержание их в работоспособном состоянии. Неправильное использование и отсутствие надлежащего обслуживания приводит к тому, что изделия хорошего качества не обеспечивают безотказной работы. Таким образом, для эффективного использования всех заложенных в электрическую машину возможностей необходим комплекс мероприятий, начиная с правильного проектирования электропривода и кончая своевременным техническим обслуживанием и качественным ремонтом. Нарушение одного из звеньев этой цепи не позволяет достичь требуемого эффекта.

Различают три характерных типа отказов, которые присущи электрическим машинам [1].

1. Прирабочные отказы, которые происходят в течение раннего периода эксплуатации. Их возникновение связано с дефектами, допущенными в процессе производства на заводах. Оставшиеся незамеченными, они проявляют себя в первый период эксплуатации.

2. Внезапные отказы в период нормальной эксплуатации.

3. Отказы, вызываемые износом отдельных частей машины. Они возникают либо за счет выработки ресурса деталей, либо неправильного использования или обслуживания. Своевременный ремонт или замена изношенных деталей предупреждает этот вид отказа.

Указанным выше типам отказов соответствуют три периода «жизни» электродвигателя: период приработки, период нормальной эксплуатации и период старения.

В период приработки интенсивность отказов бывает выше, чем в период нормальной эксплуатации. Большинство дефектов, допущенных при изготовлении, выявляют и устраняют в процессе испытаний. Однако при массовом производстве невозможно проверить каждое изделие. Часть машин

может оказаться со скрытыми дефектами, которые вызывают отказы в первый период эксплуатации. Важное значение имеет продолжительность времени приработки, в течение которого достигается надежность, соответствующая нормальной работе. Отказы первого периода в дальнейшем не влияют на надежность устройства в последующие периоды его использования.

В период нормальной эксплуатации отказы в работе обычно носят случайный характер. Их появление во многом зависит от условий работы устройства. Частые перегрузки, отклонения от режимов работы, на которые рассчитан электродвигатель, увеличивают вероятность отказа. В этот период важнейшее значение имеет техническое обслуживание и своевременное устранение отклонений от нормальных условий работы. Задача эксплуатационного персонала заключается в том, чтобы период нормальной эксплуатации не сокращался ниже нормативных сроков.

Высокая надежность — это низкая интенсивность отказов в работе, а следовательно, большее время безотказной работы. Если на практике налажено систематическое профилактическое обслуживание электродвигателя, то длительность периода его нормальной эксплуатации достигает расчетного значения — 8 лет.

Третий период «жизни» электродвигателя — период старения — характеризуется быстрым повышением интенсивности отказов. Замена или ремонт отдельных деталей не дает эффекта, изнашивается вся машина. Дальнейшая ее эксплуатация становится невыгодной. Износный отказ всей машины имеет в основном теоретическое значение. Редко удается так сконструировать и эксплуатировать машину, чтобы все ее детали изнашивались равномерно. Обычно выходят из строя отдельные ее части и узлы. В электродвигателях наиболее слабым местом является обмотка. Важнейшим показателем, от которого зависит надежность работы технического устройства, является его ремонтпригодность, под которой понимается способность к обнаружению и устранению отказов и

неисправностей при проведении технического обслуживания и ремонтов. Количественно ремонтоспособность определяется временем и затратами труда, требуемыми для восстановления работоспособности технического устройства.

СЕРВИС-ФАКТОР

Декларирование сервис-фактора означает, что двигатель, работающий при номинальных напряжении и частоте может быть перегружен до мощности, получаемой путем умножения номинального значения на сервис-фактор. Обычно сервис-фактор принимают равным 1,15, реже - 1,1. При этом превышение температуры обмоток должно быть не более 90 и 115°C для систем изоляции класса нагревостойкости В и F соответственно.

Применение двигателей с сервис-фактором позволяет:

- избежать переустановленной мощности для двигателей, работающих с систематическими перегрузками до 15 %;
- эксплуатировать двигатели в сетях с существенными колебаниями напряжения без снижения нагрузки;
- эксплуатировать двигатели при повышенной температуре окружающей среды.

Результаты исследования показывают, что при равномерном распределении перегрузок во всем временном интервале допустимая суммарная длительность работы двигателя, имеющего сервис-фактор 1,15, с 15 %-ной перегрузкой составляет треть ресурса. И в этом случае энергосберегающие двигатели с изоляцией класса нагревостойкости F и превышением температуры обмоток, соответствующем классу В.

Так и мы для повышения надежности нашего двигателя добавим конструкторских материалов, а именно будем увеличивать длину сердечника и уменьшать (увеличивать) число витков обмотки статора. При этом ожидаем получить эффект, понижение температуры обмотки а следовательно, внутри машины проектируемого двигателя что

продлит срок службы проектируемого двигателя. Расчеты будут сделаны в системе Mathcad по формулам представленным ранее в расчетах, а результаты приведем в таблицу и построим график зависимости температуры от длины магнитопровода и числа витков обмотки статора. Данные представлены в таблице 15

Таблица 15. Результаты расчета

ℓ_{δ}	100 %	100 %	100 %	105 %	105 %	105 %	110 %	110 %	110 %
w_1	78	66	50	78	66	50	78	66	50
Потери в стали [Вт]	453	505	530	458	460	465	455	458	443
Сумма потерь [Вт]	388 7	3900	4050	3720	3750	3840	3620	3680	3800
Эл.потери в статоре при х.х [Вт]	46	58	60	44	46	48	43	45	47
Ток номинальный [А]	53, 8	54,9	58	48	50	54,3	46	48	51,3
Превышение температуры обмотки статора над температурой окр. ср. °С	124	126	128	121	125	130	113	118	124
КПД (%)	0,8 7	0,875	0,87	0,865	0,86	0,858	0,9	0,88	0,87
Коэффициент мощности (%)	0,8 9	0,885	0,874	0,87	0,869	0,85	0,88	0,85	0,84

В результате исследования можно сделать вывод, что самые лучшие энергетические показатели для проектируемого двигателя оказались при длине увеличенной на 10% от базовой и при числе витков 78.

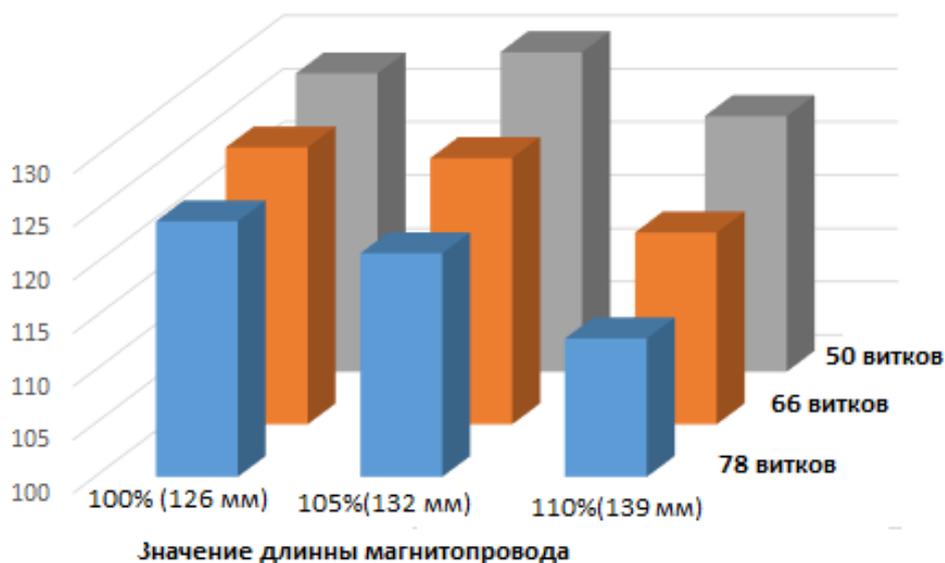


Рисунок Зависимость температуры от длины магнитопровода и от числа витков.

Из рисунка видно, что при увеличении длины магнитопровода, температура будет уменьшатся. При увеличении длины магнитопровода АД температура упала до 113°C а это на .

Таким образом был спроектирован энергосберегающий АД у которого КПД увеличенно на 13°C ниже проектируемой. Следовательно можно считать , что мы повысили надежность , т.к. при работе с номинальными параметрами превышение температуры обмотки статора над температурой окружающей среды стала ниже. Значит может продлить работоспособность нашего двигателя.

Список использованных источников

1. Проектирование электрических машин: Учеб. для вузов /И.П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев; Под ред. И.П. Копылова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. - 757 с.: ил.
2. Асинхронные двигатели серии 4А: справочник/ А. Э. Кравчик и др. – М.: Энергоатомиздат 1982. – 504 с.
3. Конструирование асинхронных двигателей. Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов электротехнических специальностей ТПУ дневной заочной и вечерней форм обучения. -Томск: изд. ТПУ 1994.-28 с. Составители: Жадан В.А., Игнатович В.М., Ройз Ш.С.
4. Проектирование электрических машин. Гольдберг О.Д., Гурин Я.С./под редакцией Гольдберга О.Д. 2-е изд. перераб. и дополненное: М.: «Высшая школа» 2001.– 430 с.
5. Антонов В.М. Технология производства электрических машин: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1993. – 592 с.: ил.
6. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин. Мелкосерийное и единичное производство. - М.:Машиностроение, 1974.
7. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч./В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – Ч. 1. 543 с., ил.
8. Технология и оснащение сборочного производства машиноприборостроения: Справочник. /Под ред. В.К. Замятина - М.: Машиностроение, 1995. – 607 с.
9. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985.-655 с.
10. СанПиН 2.2.4.548 – 96 г. Гигиенические требования к микроклимату производственного помещения.
11. СНиП 23-05-95 г. Естественное и искусственное освещение.

12. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

13. Сайт <http://www.eldin.ru/> дата обращения 04.15

14. Сайт <http://www.vetc.ru/> дата обращения 04.15

15. В.Н. Смагин. Экономика предприятия: учебное пособие – 2-изд., испр. – М.: КНОРУС, 2007. – 160 с.

16. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты - сб.: Санкт-Петербург, 2001 г.

17. Планирование на предприятии: Учебное пособие для вузов / А. И. Ильин. — 2-е изд., перераб. Минск: Новое знание, 2001.— 634 с.: ил.