

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Б С С Р
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

"УТВЕРЖДАЮ"
Ректор ВТИЛП
Профессор
С.Е.САВИЦКИЙ
"14" декабря 1973 г.

№ гос.регистрации 73019898

Инв. №

5289743

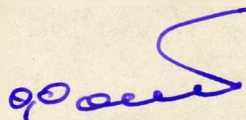
О Т Ч Е Т

по научно-исследовательской работе

"РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА
ДЛЯ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ П66-5МЗ".

Тема х/д 51 от 14.ХП.1972 г. с Ташкентским
заводом "Таштекстильмаш".

Проректор по научной работе
к.т.н., доцент



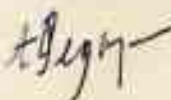
Б.Р.ФОМЧЕНКО

Научный руководитель сектора
научно-исследовательских работ



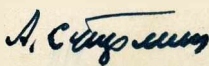
И.Е.ПРАВДИВЫЙ

Декан механико-технологического
факультета, к.т.н., доцент



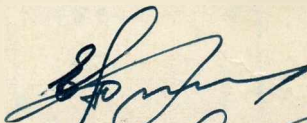
А.Н.ФЕДОСЕЕВ

Зав.кафедрой электротехники
и автоматики, к.т.н., доцент



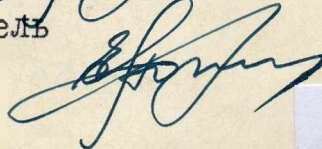
А.М.СУТОРМИН

Руководитель работ
и.о.доцента



Е.Г.АБРАМОВ

Ответственный исполнитель
и.о.доцента



Е.Г.АБРАМОВ

Библиотека ВГТУ



И С П О Л Н И Т Е Л И

АБРАМОВ Е.Г. - и.о.доцента - с.н.с. - составитель
отчета.

ИВАНОВ В.Н. - ассистент - м.н.с. - оформление чертежей.

А Н Н О Т А Ц И Я

В отчете приведены требования, предъявляемые к прядильным машинам, дан обзор и анализ приводов с фазовым регулированием скорости асинхронных электродвигателей. Приведен расчет механических и токоскоростных характеристик в замкнутой системе регулирования скорости. Разработан привод прядильной машины и проведено экспериментальное исследование привода.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
В в е д е н и е	6
Глава I. Требования, предъявляемые к приводам прядильных машин и обзор существующих приводов прядильных машин	7
§ I.1. Электропривод с постоянной скоростью веретен	8
§ I.2. Электропривод с базисным регулированием скорости веретен	11
§ I.3. Электропривод с базисным и послойным регулированием скорости	14
§ I.4. Сравнение электроприводов прядильных машин и направление их развития	19
Глава 2. Обзор и анализ приводов переменного тока с фазовым регулированием скорости	22
§ 2.1. Требования к системе управления	22
§ 2.2. Структурные схемы систем управления	24
§ 2.3. Замкнутые системы регулирования на комплектах тиристорных установках	35
§ 2.4. Трехфазные тиристорные регуляторы напряжения	43
§ 2.5. Достоинства и недостатки существующих систем управления электроприводами с фазовым регулированием	50

Глава 3. Разработка привода прядильной машины ПП66-5МЗ	53
§3.1. Описание принципиальной схемы привода прядильной машины ПП-5МЗ	53
§3.2. Экспериментальное исследование приво- да прядильной машины	66
Глава 4. Расчет механических и токоскоростных характеристик асинхронных электродвига- телей в замкнутой системе регулирования	75
§4.1. Расчет механических характеристик асинхронных электродвигателей в замкнутой системе регулирования	75
§4.2. Расчет токоскоростных характеристик асинхронного электродвигателя в замкнутой системе регулирования	83
В ы в о д ы	92
Литература	93

В В Е Д Е Н И Е

На совместном совещании в г.Ташкенте представителей СКБТМ, завода "Таштекстильмаш" и ВТИЛП в августе 1972 г. выявилась необходимость провести научно-исследовательскую работу по разработке приводов с фазовым регулированием скорости для прядильных машин.

В настоящее время проводятся работы по созданию тиристорных приводов с фазовым регулированием скорости асинхронных электродвигателей. Такими работами занимается Уральский политехнический институт им.Кирова в г.Свердловске, ВНИИЭлектропривод в г.Москве и др.

Привод, разработанный в Витебском технологическом институте легкой промышленности отличается от других более простой и надежной силовой схемой и схемой управления, выполненной на унифицированных логических элементах серии "Логика" и удовлетворяет технологическим требованиям на привода прядильных машин типа ПП66-5МЗ.

Г Л А В А I

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРИВОДАМ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН И ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРИВодОВ ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИН

Разгон прядильной машины должен длиться от 5 до 7 сек. При более быстром пуске происходят обрывы пряжи, а при более медленном пряжа образует петли, появляются узлы.

Начальный момент сопротивления прядильной машины превышает нормальный в 1,5 - 1,8 раза, поэтому кратность пускового момента $\frac{M_{п}}{M_{н}}$ двигателя должна быть не менее 1,8 - 2. Если выбор останавливается на двигателе с кратностью пускового момента ниже 1,8 - 2, то двигатель необходимо выбирать с запасом мощности.

Механизм прядильной машины не обеспечивает равномерного натяжения нити в течение всего периода наработки сьема. Равномерное натяжение нити можно получить, как уже указывалось, путем изменения скорости веретен. Скорость веретен можно изменять в зависимости от положения кольцевой планки по высоте шпули (основное или базисное регулирование скорости) и от диаметра намотки (послойное регулирование скорости).

Требования в отношении пуска и пускового момента обязательны для привода прядильной машины. Требование относительно регулирования скорости не обязательно, но желательно, так как обеспечивает увеличение производительности машины.

Существуют три типа электропривода прядильных машин:

с постоянной скоростью веретен;

с базисным регулированием скорости веретен;

с базисным и послойным регулированием скорости веретен.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ривкин Г.А. Преобразовательные устройства.
"Энергия", М., 1970.
2. Шипило В.П. и Булатов О.Г. Расчет полупроводниковых систем управления вентильными преобразователями.
"Энергия", 1966.
3. Tötten, Reichmann H, Steinmüller H.F., Transistoren in der Steuerungs- und Regelungstechnik der Stromrichter -anlagen, " AEG - Mitt," 1960, 80 N50, N¹/₂
4. Totten R., Schaltungstechnik und Aufgabe der Transistorgeräte für die Antriebstechnik, Stahl und Eisen, 1962, N¹/₁
5. Левин Г.М., Гольденталь М.Э. Реверсивный ионный электропривод.
"Энергия", 1964.
6. Булатов О.Г., Сирица В.В., Шипило В.П. Полупроводниково-емкостная система сеточного управления ионными преобразователями. ГОСИИТИ, №26-63-68/3, 1963.
7. Шипило В.П. Системы сеточного управления ртутными выпрямителями для автоматических электроприводов. Госэнергоиздат, 1961.
8. Липман Р.А., Негревицкий И.Б. Быстродействующие магнитные и магнитно-полупроводниковые усилители. Госэнергоиздат, 1960.
9. Лабунцов В.А., Нопираковский И. Магнитно-полупроводниковая система управления вентильными преобразователями повышенной точности. "Электричество", 1965, №2.
10. Чиликин М.Г., Петров И.И., Воронежский Б.Б. В сб. "Автоматизир. электропривод произ. механизмов. Т. I", М-Л. "Энергия", 1965, 5-12 (РЖЭ, 1966, 9К2).

11. Чиликин М.Г., Петров И.И., Соколов М.М., Воронежский Б.Б.
"Электричество", 1969, №3, 1-5, (РЭЭ, 1969, 6К2).
12. Найдис Б.А. В сб. "Системы регулируемого электропривода
металлорежущих станков". Сер. I, М., НИИМАШ, 1967, 7-23.
13. Romaskevics B. „Techn. Mitt“, 1968, 41, №9
14. Слежановский С.В. Материалы семинара "Автоматизированный
электропривод". 4. I. (Моск. дом научно-техн. проп.), М., 1968.
15. Майстель А.М., Спивак Л.М. В сб. "Электропривод и автоматизация
промышленных установок". (Тиристорное управление
асинхронными короткозамкнутыми двигателями), серия
"Электротехника и энергетика", М., 1971.
16. Heutmann K., Koppeltmann F., Elektrotechn. Z., 1965,
A86, N17, 552-557, 2, 4
17. Michel M., Reingart D., „AEG-Mitt“, 1966, 56, N6,
370-374
18. Surchamp Y. „Rev. gen. electr.“, 1965, 74,
N7-8, 553-558, xi, xii, xiii.
19. Ware G.C. Thompson A.S. „Lab. Pract“, 1968, 17
N10, 1127-1129
20. Коваками Н., Сато М., Японск. пат. кл. 5502, №7645, заявл.
17.II.62. опубл. 25.04.66.
21. Браславский И.Я., Зубрицкий О.Б., Куцин В.В., Ольков А.Е.,
Черкасский А.Н., Ясенов Н.Д. Универсальная система фазово-
го управления реверсивным тиристорным асинхронным электро-
приводом. В сб. трудов УПИ, №192, Свердловск, 1971.
22. Шубенко В.А., Бравлавский И.Я., Шрейнер Р.Г., Асинхронный
электропривод с тиристорным управлением. М., "Энергия",
1967.

23. Браславский И.Я., Куцин В.В. К построению механических характеристик тиристорного асинхронного электропривода при параметрическом регулировании скорости. Сб. "Тиристорный управляемый асинхронный электропривод". Свердловск, 1968.
24. Быков Ю.Г. Фазосдвигающее устройство для преобразовательной установки. Авт. св. №154323, кл. Н 02 ; 2Г , I2₀₃; заявл. 22.06.1962 г. опубл. в "Бюллетене изобретений и товарных знаков", №9, 1963.
25. Быков Ю.Г. Фазосдвигающее устройство для преобразовательной установки. Авт. св. №16361, кл. 2Г , I2₀₃; заявл. 20.II.1963. опубл. 22.VI.1963, бюллетень №12.
26. Гаврилов И.В. Наладка систем управления ртутными преобразователями. "Энергия", М., 1968.
27. Отчет по теме "Разработка 6-ти канального устройства, преобразующего трехфазное напряжение в импульсы для управления тиристорными преобразователями", № гос.регистр. 6904360Г.
28. Розанов Ю.Н. и др. Регулирование скорости асинхронных двигателей при помощи вентиля в цепи статора. Труды МТИ, т.37, серия "Электромашиностроение" вып.2, 1962.
29. Чиликин М.Г., Соколов М.М. Асинхронный эл.привод с дросселями насыщения. Изд-во "Энергия", 1964 г.
30. Козлитин Л.С., Работа трехфазного тиристорного регулятора напряжения на активно-индуктивную нагрузку. Труды МЭИ, вып. 66, Электромеханика. ч.Г, 1966 г.
31. Шмелев А.Н., Шишло К.С. Электрооборудование текстильных предприятий.

32. Гейлер Л.Б. Основы электропривода. Издательство "Высшей школы", г.Минск, 1972 г.
33. Пиотровский. Электрические машины. Л-д, 1949 г.
34. Назаров Г.И., Быстрицкий Д.Н., Златковская М.Я. Расчет замкнутой системы регулирования асинхронного электропривода с тиристорным управлением. "Электротехника", №4, 1971 г.
35. Булгаков А.А. Новая теория управляемых выпрямителей. "Наука", 1970 г.
36. Сыромятников И.А. "Режимы работы асинхронных и синхронных электродвигателей". Госэнергоиздат. М-Л, 1963 г.
37. Амбарцумян В.А. Определение начального пускового момента при пониженном напряжении. "Механизация и электрофикация социалистического сельского хозяйства". №2, 1967 г.
38. Андрианов В.Н., Фомичев М.М. Коэффициент мощности АД при переменных режимах работы. "Электричество", №6, 1969 г.
39. Ивахненко Л.Г. Автоматическое регулирование скорости двигателей небольшой мощности. Изд-во АН УССР, 1953 г.
40. Иванова М.И. Исследование схемы регулирования напряжения с помощью встречно-параллельных вентилей в цепи переменного тока. Труды ВНИИЭМ, том.17. Москва, 1963 г.
41. Клоков Б.К. Сравнительная оценка потерь при регулировании скорости вращения асинхронных двигателей. Труды МЭИ, вып.66, Электромеханика, ч.1, 1966 г.
42. Орхина Е.Л. Работа встречно-параллельно включенных тиристорov на ЭДС вращения асинхронного двигателя. ИВУЗ, "Электромеханика", №1, 1963 г.

