

№ 1284

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ
Технологический университет



В.Е. Фединцев, Ф.И. Маняхин

**РАСЧЕТ МОЩНОСТИ И ВЫБОР
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
ПРИВОДОВ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫХ
МЕХАНИЗМОВ И ПРОКАТНЫХ СТАНОВ**

Учебно-методическое пособие

№ 1284

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ**
Технологический университет



Кафедра электротехники и микропроцессорной электроники

В.Е. Фединцев, Ф.И. Маняхин

**РАСЧЕТ МОЩНОСТИ И ВЫБОР
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
ПРИВодОВ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫХ
МЕХАНИЗМОВ И ПРОКАТНЫХ СТАНОВ**

Учебно-методическое пособие
для студентов специальностей 1106 и 1703

Рекомендовано редакционно-издательским
советом института

Отпечатано в типографии Издательства «Учеба» МИСиС,
117419, Москва, ул. Орджоникидзе, 8/9
ЛР №01151 от 11.07.01

УДК 621.3

Ф32

Ф32 *Фединцев В.Е., Маняхин Ф.И.* Расчет мощности и выбор электродвигателей приводов общепромышленных механизмов и прокатных станов: Учеб.-метод. пособие. – М.: МИСиС, 2002. – 59 с.

Данное пособие соответствует программе курсов “Электрооборудование цехов ОМД” и “Электропривод металлургических машин”.

В нем приведены краткие сведения о режимах работы электродвигателей по условиям нагрева, цикличности работы и продолжительности включения

Приведены формулы для расчета мощности двигателей часто встречающихся производственных механизмов: насосов, вентиляторов, подъемных механизмов, конвейеров, моталок и др.

Достаточно подробно рассмотрены методики расчета мощности двигателей реверсивных прокатных станов, листовых станов горячей и холодной прокатки.

Основные теоретические положения и инженерные методики для лучшего усвоения иллюстрируются цифровыми примерами.

Пособие содержит технические данные электродвигателей, выпускаемых в настоящее время в России или снятых с производства, но используемых в металлургических цехах.

Данное пособие предназначено для оказания помощи студентам специальностей 1106 и 1703 при выполнении электротехнической части дипломного проекта и может быть использовано на практических занятиях по электрооборудованию и электроприводу.

© Московский государственный
институт стали и сплавов
(Технологический университет)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Режимы работы и выбор мощности двигателей	6
1.1. Выбор рода тока и типа электродвигателя	6
1.2. Режимы работы электродвигателей по нагреву	9
1.3. Выбор мощности двигателя при продолжительном режиме работы	11
1.4. Выбор мощности двигателей для механизма с постоянной нагрузкой	12
1.5. Расчет и выбор мощности электродвигателей волочильных станов	13
1.6. Выбор мощности двигателя для продолжительного режима работы с резкопеременной нагрузкой	14
Задачи	16
2. Расчет мощности двигателя главного привода реверсивного прокатного стана	23
2.1. Общие положения	23
2.2. Расчет и построение графика скоростей	23
2.3. Расчет и построение нагрузочных диаграмм электродвигателя	27
2.3.1. Разгон привода вхолостую	28
2.3.2. Разгон привода с металлом в валках	28
2.3.3. Момент двигателя при прокатке на установившейся скорости	29
2.3.4. Торможение привода с металлом в валках	29
2.3.5. Торможение привода на холостом ходу	30
2.4. Проверка двигателя по нагреву	30
2.5. Проверка двигателя на перегрузочную способность	31
3. Расчет главного привода непрерывного стана холодной прокатки листа	32
3.1. Расчет скоростного режима прокатки	32
3.2. Расчет нагрузочной диаграммы моментов	36
3.3. Проверка двигателя по нагреву	37
3.4. Проверка двигателя на перегрузочную способность	38
4. Расчет главного привода непрерывного стана горячей прокатки листа	39
4.1. Расчет скоростного режима прокатки	39

4.1.1. Общие положения	39
4.1.2. Расчет скоростного режима прокатки 12-й клетки	39
4.1.3. Расчет скоростного режима прокатки 6-й клетки	41
4.2. Расчет нагрузочной диаграммы моментов.....	43
4.3. Проверка двигателя по нагреву.....	45
4.4. Проверка двигателя на перегрузочную способность	45
Рекомендуемая литература.....	46
Приложение 1.....	47
Приложение 2.....	49
Приложение 3.....	51
Приложение 4.....	53
Приложение 5.....	55
Приложение 6.....	56
Приложение 7.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Современные металлургические цеха представляют собой сложный комплекс механического и электрического оборудования. Следует отметить, что в цехах по обработке металлов давлением имеется большое количество электроприводов. Так, например, на непрерывном широкополосном стане 2000 горячей прокатки установлено около 2000 электродвигателей.

В связи с этим выбор оптимальной мощности и рационального конструктивного исполнения электродвигателей производственных механизмов является весьма ответственным этапом их создания, так как он в итоге определяет капитальные и эксплуатационные затраты, а также энергетические показатели электропривода и установки в целом. Выбор электродвигателя заниженной мощности приводит к снижению производительности исполнительного механизма и срока службы двигателя вследствие повышенного нагрева обмоток. Применение электродвигателя завышенной мощности приводит к снижению его коэффициента полезного действия, коэффициента мощности, а следовательно, к увеличению потерь и потребляемой электрической энергии, удорожанию производственной установки в целом.

Правильно выбранный двигатель обеспечивает заданный технологический процесс при соблюдении нормального пуска, нагрева и допустимой механической перегрузки.

В некоторых случаях технологическое оборудование поставляется комплектно с электродвигателями. Вместе с тем, проектировщику часто приходится выбирать тип и мощность электродвигателя для привода исполнительного механизма. Для некоторых механизмов с длительным характером нагрузки (например насосы, вентиляторы, компрессоры и др.) определение мощности производится по соответствующим расчетным формулам.

Для механизмов с резкопеременной нагрузкой (прокатные станы) предварительно выбирают двигатель по статической нагрузке или по аналогии с действующими агрегатами, а затем проверяют по нагреву и перегрузке, используя инженерную методику.