

Разработка и исследование регулируемого  
электропривода механизма подъема лебедки  
мостового крана грузоподъемностью 50т

Выполнил:

Науч. руководитель:

# Цель

- Задачи

- -

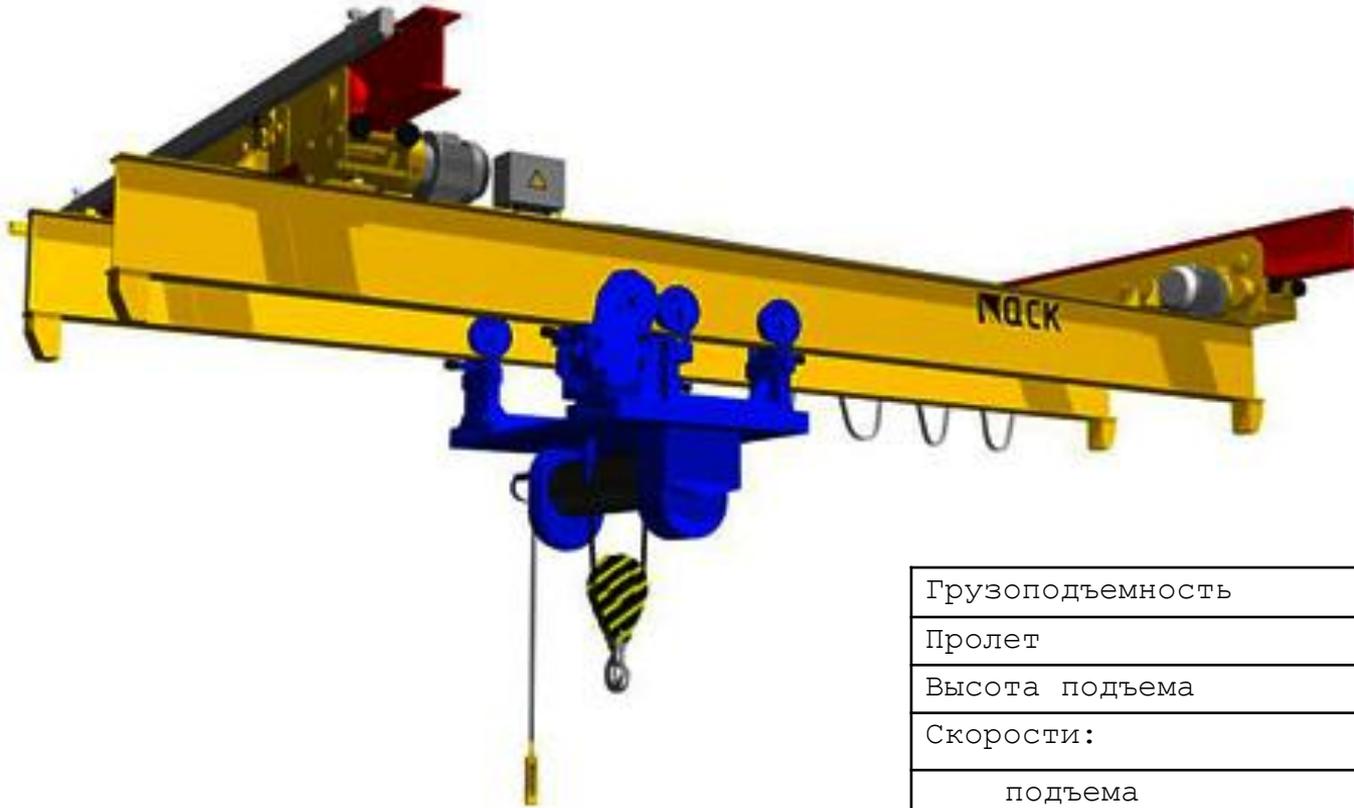
- -

- -

- -

- -

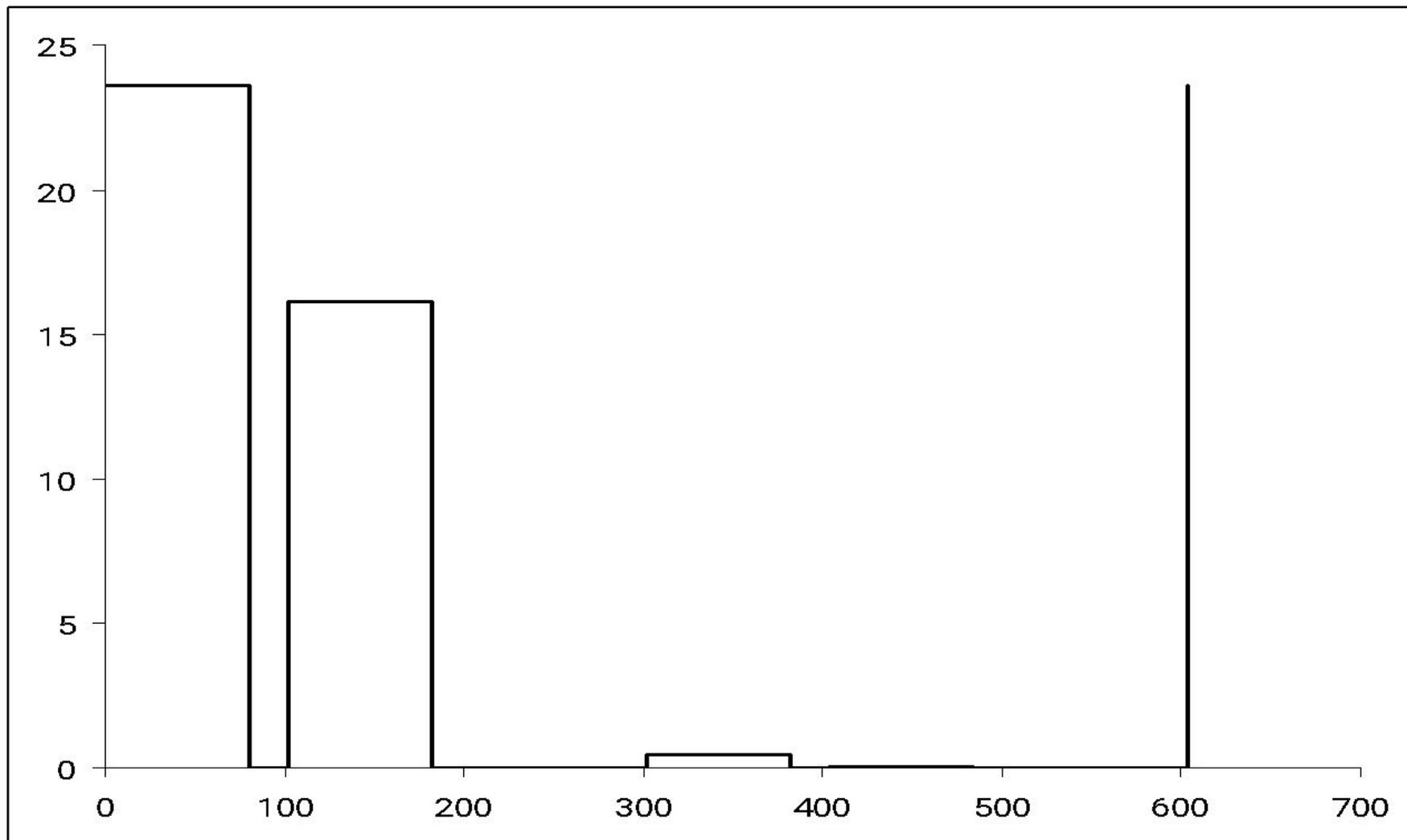
# Двухбалочный мостовой кран



Грузоподъемность	т	30,0
Пролет	м	16,5 - 22,5
Высота подъема	м	12,5
Скорости:		
подъема	м/с	0,1
передвижения тележки	м/с	0,2
передвижения крана	м/с	0,5
Установленная мощность	кВт	16,5
Масса	т	11,55
Напряжение	В	380
Расчетная нагрузка на рельс подкрановые пути	кН	81,5
Подкрановый рельс		Р43, КР70
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69		У2; У3; У3.1

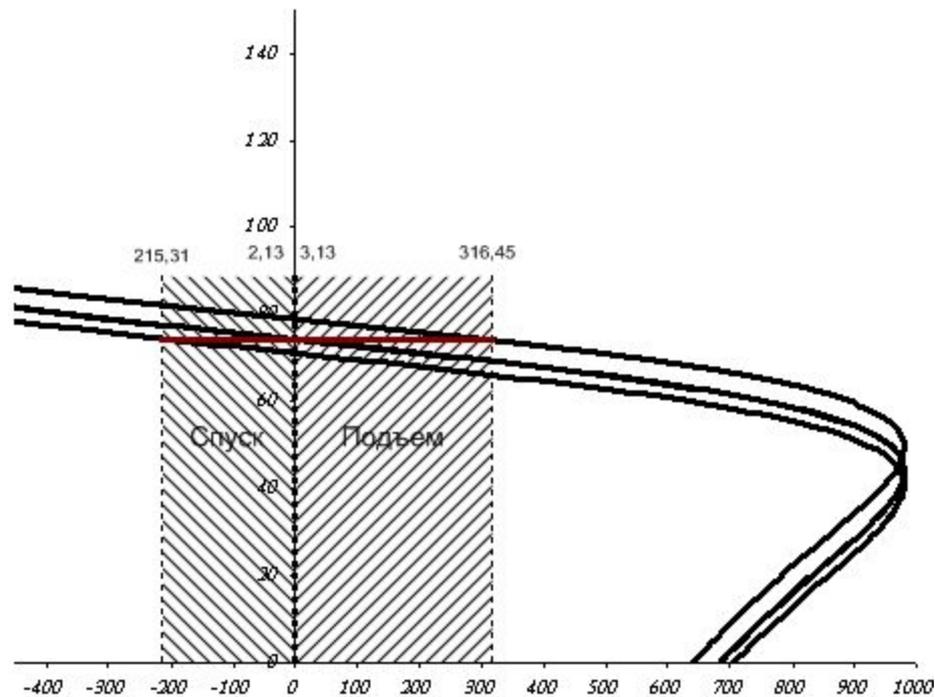
# Нагрузочная диаграмма механизма подъема для рабочего цикла

	Подъем груза	Пауза	Спуск груза	Пауза	Подъем крюка	Пауза	Спуск крюка	Пауза
P (кВт)	23,6	0	16,1	0	0,46	0	0,07	0
t (сек)	80	21,7	80	120	80	21,7	80	120

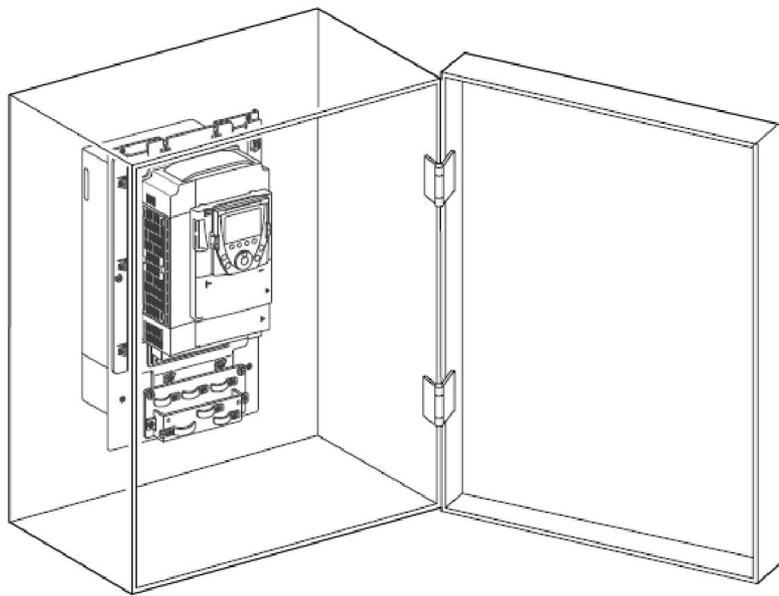


## Технические данные асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором типа 4МТКМ200LB-6

Параметры двигателя	Значение параметра
Мощность, $P_H$	30 кВт
Частота вращения, $n_H$	935 об/мин (97,86 рад/с)
Ток статора, $I_1$	61 А
Кэффициент мощности, $\cos \phi$	0,77
КПД, $\eta_H$	0.87
Сопrotивление обмотки ротора, Ом	0,026 Ом
Плотность номинального тока	7.6
Пусковой момент, $M_H$	932 Н·м
Пусковой ток, $I_H$	380 А
Максимальный момент, $M_M$	980 Н·м
Маховый момент, $GD^2$	4.4 кг·м <sup>2</sup>
Напряжение, U	380 В
Частота, f	50 Гц
Продолжительность включения, $ПВ_{ст}$	40%

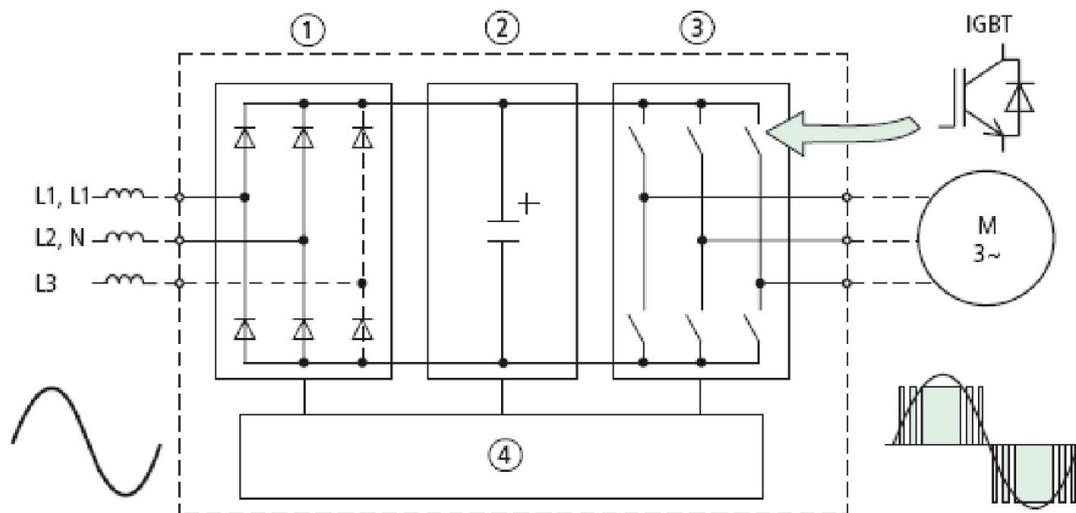


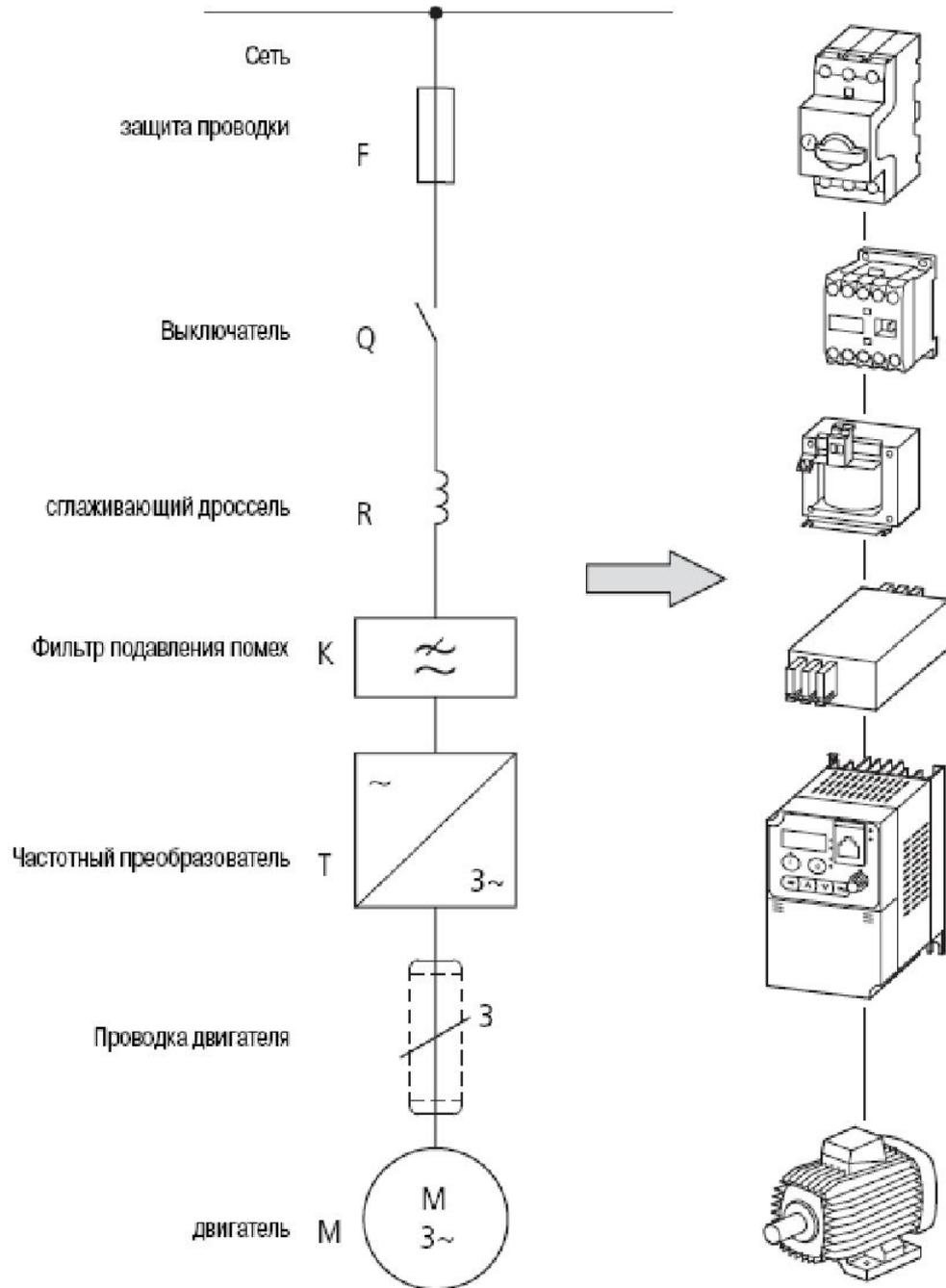
# Описание преобразователя частоты Altivar 71



- момент и повышенная точность при работе на очень низкой скорости и улучшенные динамические характеристики с алгоритмами векторного управления потоком в разомкнутой или замкнутой системе привода;
- расширенный диапазон выходной частоты для высокоскоростных двигателей;
- параллельное включение двигателей и специальные приводы с использованием скалярного закона управления;
- точность поддержания скорости и энергосбережение для разомкнутого привода с синхронным двигателем;
- плавное, безударное управление несбалансированными механизмами с помощью системы адаптации мощности (Energy Adaptation System ENA).

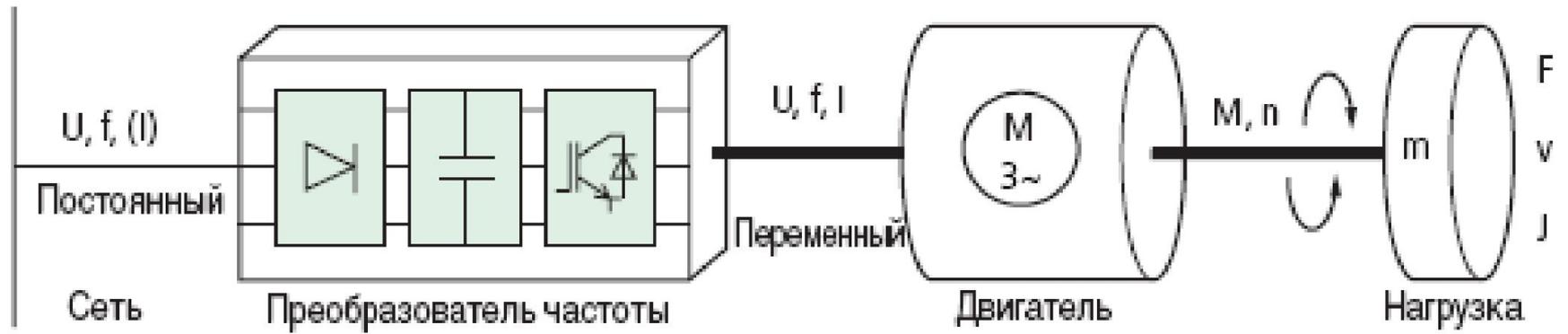
- 1 – Выпрямитель,
- 2 – Промежуточный контур постоянного напряжения,
- 3 – Инвертор с биполярным транзистором и изолированным затвором,
- 4 – Управление / Регулирование





*Схема подключения преобразователя частоты*

# Функциональная схема электропривода



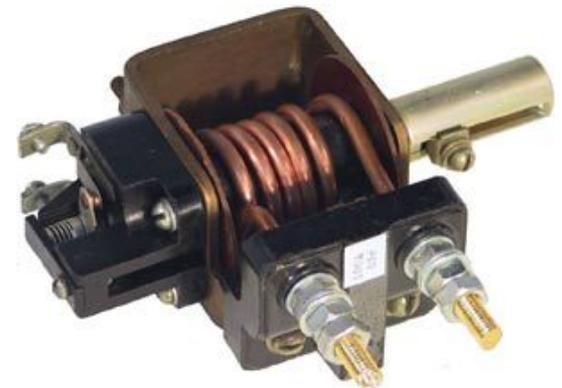
# Выбор аппаратуры управления и защиты электропривода

Тип контактора	Номинальный ток, А	Число включений в час	Число главных контактов	Мощность катушки, Вт
КТП6024	120	600	4	50



Тип защитной панели	Напряжение, В	Номинальный ток продолжительного режима, А	Суммарный номинальный ток двигателей, А	Число максимальных реле РЭО 401
ПЗКВ160	380	160	260	8

Тип реле защиты от перегрузок	Ток катушки, А	Пределы регулирования, А	Выводы катушки
РЭО 401	при ПВ=40%: 375 при ПВ=100%: 250	325-1000	М12



# Выбор аппаратуры управления и защиты электропривода

Тип кранового конечного выключателя	КУ 703
Назначение	Механизм подъема
Привод	Самовозврат под действием груза
Включаемый ток, А	10
Скорость передвижения механизма, м/мин	1-80
Число включений в час	600
Степень защиты от внешней среды	IP44
Отключаемый переменный ток, А до 500 В	10
Электрическая износостойкость циклов В-О	0,3·10 <sup>6</sup>
Механическая износостойкость, циклов В-О	1·10 <sup>6</sup>
Число цепей	2



Данные тормозного устройства:	
диаметр шкива, мм (м)	400 (0,4)
тормозной момент, Нм	1300
Данные электромагнита:	
тяговое усилие	700 Н
масса якоря	
максимальный ход	
допустимое число включений в час	300
время включения, сек	0,2
время отключения, сек	0,25
Полная мощность, В·А:	
при включении	38000
во включенном состоянии	1900
потребляемая мощность, Вт	400

# Заключение

В данной работе был исследован и разработан электропривод механизма подъема мостового крана, совершающий движение по заданному циклу. Целью работы являлось закрепление, углубление знаний в области теории электропривода путем решения комплексной задачи проектирования конкретного производственного механизма.