

Содержание

Индивидуальные расчетные данные из приложения 1,2,3,5

1. 1 Задание

Вывод.

2. 2 Задание.

2.1 Построение нагрузочной диаграммы

2.2 Выбор электродвигателя методом эквивалентной мощности. Проверки выбранного двигателя.

2.3 Проверка выбранного электродвигателя по пуску и по перегрузочной способности.

2.3.1 Проверка электродвигателя по пуску

2.3.2 Проверка электродвигателя по перегрузочной способности.

2.4 Метод средних потерь. Проверка выбранного двигателя по допустимому нагреву.

2.4.1 Расчет уточненного значения коэффициента тепловой перегрузки - R_t .

2.4.2 Расчет номинальных потерь мощности.

2.4.3 Расчет средних потерь мощности.

4. Принципиальная электрическая схема.

Вывод.

5. Список используемой литературы.

Из приложения 2

Таблица 1

Серия	Мощность, Вт	Частота, об/мин	Напряжение, В	Ток статора, А	Масса, кг
ПМ81-ОМ5	18	1000	220	101,82	395

Из приложения 3

Таблица 2

Серия	Рном, кВт	пном, об/мин	cosφ	КПД	Ипуск/Ином
4А71В4	0,75	1390	0,73	72	4,5

продолжение таблицы 2

Мпуск/Мном	Ммакс/Мном	Ммин/Мном	Лдв	Масса, кг
2	2,2	1,8	0,0014	16,1

Из приложения 5

Таблица 3

Р1,кВт	Р2,кВт	Р3,кВт	Р4,кВт	t1,мин	t2,мин	t3,мин	t4,мин
2	8	4	2	22	12	8	10

Из приложения 6

Таблица 4

Принципиальная электрическая схема ЭП	Нереверсивный с динамическим торможением
Падение напряжения, U, %	10
Время паузы (охлаждения), мин	12

1. Задача №1 Рассчитать аналитически пусковые реостаты для двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

1.1 Номинальное значение тока

$$I_{ном} = \frac{P_H}{\eta_{ном} \cdot U_H} = \frac{18000}{0.87 \cdot 220} = 94.04 \quad (1)$$

1.2 Для заданного двигателя зададимся пусковым током

$$I_1 = 215 \cdot A$$

током переключения

$$I_2 = 100 \cdot A$$

1.3 Коэффициент λ

$$\lambda = \frac{I_1}{I_2} = \frac{215}{100} = 2.15 \quad (2)$$

1.4 Рассчитываем общее сопротивление

$$R_{общ} = \frac{U_H}{I_1} = \frac{220}{215} = 1.023 \quad Ом \quad (3)$$

1.5 Определяется сопротивление якоря

$$R_я = \frac{1}{2} \cdot \frac{U_H}{I_H} \cdot (1 - \eta_{ном}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{220}{94.04} \cdot (1 - 0.87) = 0.1521 \quad Ом \quad (4)$$

1.6 Рассчитывается количество ступеней

$$m = \frac{\log\left(\frac{R_{общ}}{R_я}\right)}{\log(\lambda)} = \frac{\log\left(\frac{1.023}{0.1521}\right)}{\log(2.15)} = 2.49 \quad (5)$$

1.7 Количество ступеней округляются до ближайшего целого числа

$$m = 2$$

$$\lambda = \left(\frac{R_{общ}}{R_я}\right)^{\frac{1}{m}} = \sqrt{\frac{1.023}{0.1521}} = 2.593 \quad (6)$$

1.8 Рассчитываются пусковые сопротивления

$$R_I = (\lambda - 1) \cdot R_я = (2.593 - 1) \cdot 0.1521 = 0.2423 \quad Ом \quad (7)$$

$$R_2 = \lambda \cdot (\lambda - 1) \cdot R_{\text{я}} = 2.593 \cdot (2.593 - 1) \cdot 0.1521 = 0.6283 \quad \text{Ом} \quad (8)$$

Проверка

$$R_{\text{общ}}' = R_1 + R_2 + R_{\text{я}} = 0.2423 + 0.6283 + 0.1521 = 1.023 \quad \text{Ом} \quad (9)$$

Вывод: проверим соответствие полученного результата значению общего сопротивления, полученного в п 1.4

Относительная погрешность

$$\Delta = \frac{R_{\text{общ}}' - R_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}'} \cdot 100 = \frac{1.023 - 1.023}{1.023} \cdot 100 = 0 \quad \%$$

Значение пускового сопротивления определили с высокой долей точности.

2. Задача №2.

2.1 Построение нагрузочной диаграммы.

Нагрузочная диаграмма – это зависимость мощности от времени. Для определения масштаба по оси времени находим время работы ($t_{раб}$) и время ($t_{цикл}$) цикла.

$$t_{раб} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 22 + 12 + 8 + 10 = 52 \quad \text{мин} \quad (10)$$

$$t_{ц} = t_{раб} + t_0 = 52 + 12 = 64.0 \quad \text{мин} \quad (11)$$

где t_0 – время охлаждения (паузы) из приложения 3.

Для определения масштаба по оси ординат из задания (таблица 1) находим максимальную мощность.

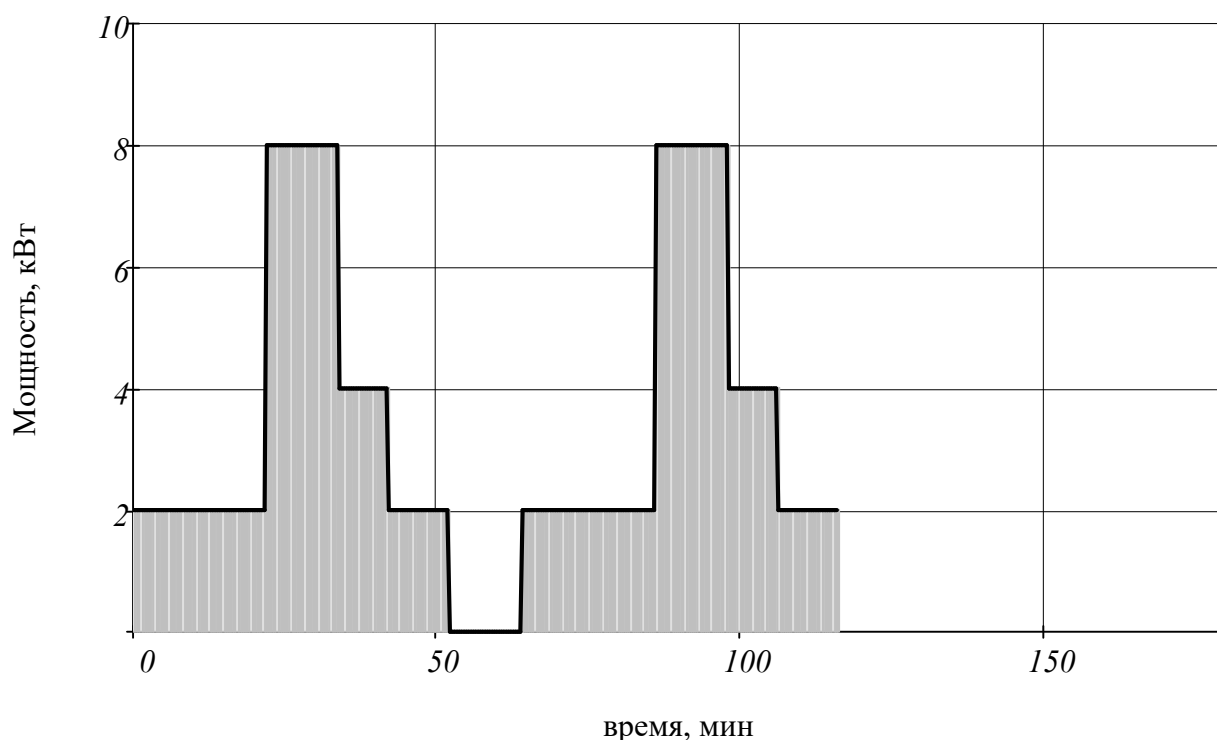
$$P_{макс} = 8 \cdot \text{кВт}$$

Эквивалентная по нагреву постоянная мощность нагрузки на валу электродвигателя рассчитывается по выражению:

$$P_{э} = \sqrt{\frac{P_1^2 \cdot t_1 + P_2^2 \cdot t_2 + P_3^2 \cdot t_3 + P_4^2 \cdot t_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}} = \sqrt{\frac{2^2 \cdot 22 + 8^2 \cdot 12 + 4^2 \cdot 8 + 2^2 \cdot 10}{22 + 12 + 8 + 10}} \quad (12)$$

$$P_{э} = 4.438 \cdot \text{кВт}$$

Рисунок 1. Нагрузочная диаграмма электропривода.



2.2 Выбор электродвигателя методом эквивалентной мощности. Проверки выбранного двигателя.

Мощность электродвигателя из условия обеспечения его допустимого нагрева при работе определяется по соотношению

$$P_H \geq \frac{P_{\Sigma}}{P_M} \quad (13)$$

где P_H — номинальная мощность электродвигателя, кВт;
 P_M — коэффициент механической перегрузки.

Коэффициент механической перегрузки P_M определяется через коэффициент тепловой перегрузки двигателя :

$$P_M = \sqrt{p_T \cdot (\alpha + 1) - \alpha} \quad (14)$$

где $\alpha = 0.6$ - отношение постоянных потерь мощности электродвигателя к переменным (Выбираем по таблице 6 для асинхронного двигателя);
 p_T - коэффициент тепловой перегрузки.

Для коэффициента тепловой перегрузки:

$$p_T = \frac{1 - e^{-\frac{t_{раб} + \beta \cdot t_0}{T_H}}}{1 - e^{-\frac{t_{раб}}{T_H}}} \quad (15)$$

где

$t_0 = 12$ мин - время охлаждения в рабочем цикле

$T_H = 20$ мин - постоянная времени нагрева электродвигателя. Для первоначального выбора мощности электродвигателя из условия допустимого нагрева принимают 20 мин

$t_{раб} = 52$ мин - продолжительность работы двигателя с нагрузкой;

$\beta = 0.5$ (Выбираем по таблице 5 методических указаний - самовентилируемый двигатель с крыльчаткой).

тогда коэффициент тепловой нагрузки

$$p_T = \frac{1 - e^{-\frac{t_{раб} + \beta \cdot t_0}{T_H}}}{1 - e^{-\frac{t_{раб}}{T_H}}} = \frac{1 - e^{-\frac{52 + 0.5 \cdot 12}{20}}}{1 - e^{-\frac{52}{20}}} = 1.02 \quad (16)$$

тогда коэффициент механической перегрузки

$$p_M = \sqrt{(\alpha + 1) \cdot p_T - \alpha} = \sqrt{(0.6 + 1) \cdot 1.02 - 0.6} = 1.02 \quad (17)$$

Расчитываем мощность электродвигателя

$$P_{\partial в} = \frac{P_{\text{экв}}}{p_M} = \frac{4.44}{1.02} = 4.35 \quad \text{кВт} \quad (18)$$

Выбранная марка двигателя не соответствует потребной мощности, поэтому по каталожным данным приложения №3 выберем другую марку двигателя

Таблица 4. Технические данные предварительно выбранного электродвигателя.

Мощность, $P_{\text{ном}}$, кВт	Коэффициент полезного действия, %	Коэффициент мощности, $\cos\theta$, о.е.	S ном, %	$\frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{мин}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{ном}}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
5,5	84,5	0,85	3,666667	2	2,2	1,6	7

Частота вращения двигателя: $n_{\text{ном}} = 1.445 \times 10^3 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$

в системе СИ: $\omega_{\text{ном}} = 0.105 \cdot n_{\text{ном}} = 151.7 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

Количество пар полюсов: $n_{\text{пол}} = 2$

Синхронная частота вращения: $n_0 = 1.5 \times 10^3 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$

в системе СИ: $\omega_0 = 0.105 \cdot n_0 = 157.5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

Номинальный момент: $M_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}} \cdot 10^3}{\omega_{\text{ном}}} = \frac{5.5 \cdot 10^3}{151.7} = 36.26 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Номинальное скольжение: $s_{\text{ном}} = \left(\frac{\omega_0 - \omega_{\text{ном}}}{\omega_0} \right) = 0.037$

2.3 Проверка выбранного электродвигателя по пуску и по перегрузочной способности.

2.3.1 Проверка электродвигателя по пуску

Для обеспечения надежного пуска электропривода мощность двигателя должна быть достаточной для выполнения условия

$$M_{\text{дв.пуск}} \geq M_{\text{тр}} + M_{\text{изб}} \quad (19)$$

где $M_{\text{дв.пуск}}$ - пусковой момент электродвигателя с учетом возможного снижения напряжения питания, Н*м;

$M_{\text{тр}}$ - момент трогания рабочей машины (статический момент), Н*м;

$M_{\text{изб}}$ - минимальный избыточный момент, необходимый для обеспечения пуска двигателя, Н*м.

При пуске привода с асинхронным двигателем должно выполняться условие:

$$\alpha_I \cdot M_{\text{дв.пуск}} \geq M_{\text{тр}} \quad (20)$$

где α_I - коэффициент, учитывающий снижение напряжения при пуске двигателей, принимается равным 0,81...0,5 (соответственно для $\Delta U=10\dots30\%$) в зависимости от мощности запускаемого двигателя;

В нашем случае при снижении напряжения на $\Delta U = 10 \%$

Примем коэффициент равным $\alpha_I = 0.81$

Расчет левой части уравнения

Пусковой момент двигателя

$$M_{\text{дв.пуск}} = M_{\text{ном}} \cdot M_{\text{пуск}} \quad (21)$$

где $M_{\text{пуск}}$ - кратность пускового момента асинхронного двигателя,

$$M_{\text{пуск}} = 2 ;$$

$M_{\text{ном}}$ - номинальный момент двигателя, Н*м.

Тогда пусковой момент двигателя

$$M_{\text{дв.пуск}} = M_{\text{ном}} \cdot M_{\text{пуск}} = 36.26 \cdot 2 = 72.52 \quad (22)$$

тогда выражение

$$\alpha_I \cdot M_{\text{дв.пуск}} = 0.81 \cdot 72.52 = 58.741 \quad (23)$$

Расчет правой части уравнения

Момент трогания рабочей машины

$$M_{тр} = \frac{P_{тр}}{\omega_{ном}} \quad (24)$$

где $P_{тр} = 2 \cdot кВт$ - мощность за первый цикл работы. Берется из таблицы №1.

$\omega_{ном} = 151.7 \cdot \frac{рад}{с}$ - номинальная угловая скорость вращения вала электродвигателя.

$$\text{Тогда } M_{тр} = \frac{P_{тр} \cdot 1000}{\omega_{ном}} = \frac{2 \cdot 1000}{151.7} = 13.184 \cdot Н \cdot м \quad (25)$$

Получили $M_{тр} = 13.184 \cdot Н \cdot м$

Как видим, двигатель по пусковой способности выбран правильно

$$58,7412 > 13,184$$

Двигатель выбран правильно

2.3.2 Проверка электродвигателя по перегрузочной способности.

Для обеспечения статической устойчивости электропривода необходимо проверить двигатель на перегрузочную способность:

$$\alpha_2 \cdot M_{дв.макс} \geq M_{макс.р.м} \quad (26)$$

где α_2 - коэффициент, учитывающий снижение напряжения на клеммах работающего двигателя при пуске другого двигателя, равный

$$\alpha_2 = U_{факт.ое}^2 \quad (27)$$

$M_{дв.макс}$ - максимальный (критический) момент двигателя, Н*м;

$M_{макс.р.м}$ - максимальный момент рабочей машины .

Расчет левой части уравнения

$\alpha_2 = 0.81$ - ввиду того, что допускается снижение напряжения на зажимах работающего двигателя $\Delta U = 10 \%$.

Максимальный момент двигателя

$$M_{дв.макс} = M_{max} \cdot M_{ном} = 2.2 \cdot 36.26 = 79.772 \cdot Н \cdot м \quad (28)$$

Таким образом левая часть неравенства равна

$$\alpha_2 \cdot M_{\text{дв.макс}} = 0.81 \cdot 79.772 = 64.615 \cdot \text{Н} \cdot \text{м} \quad (29)$$

Расчет правой части уравнения

Максимальный момент рабочей машины

$$M_{\text{макс.р.м}} = \frac{P_{\text{макс}}}{\omega_{\text{кр}}} \quad (30)$$

где $P_{\text{макс}} = 8 \cdot \text{кВт}$ - мощность берется из таблицы исходных данных, как наиболее максимальная.

$\omega_{\text{кр}}$ - критическая скорость находится из выражения

$$\omega_{\text{кр}} = \omega_0 \cdot (1 - s_{\text{кр}}) \quad (31)$$

$s_{\text{кр}}$ - критическое скольжение определяется как:

$$s_{\text{кр}} = \frac{s_{\text{ном}} \cdot \left[M_{\text{кр}} + \sqrt{M_{\text{кр}}^2 + 2 \cdot s_{\text{ном}} \cdot (M_{\text{кр}} - 1)} \right]}{1 - 2 \cdot s_{\text{ном}} \cdot (M_{\text{кр}} - 1)} \quad (32)$$

где $s_{\text{ном}} = 0.037$ - номинальное скольжение (таблица №4)

$M_{\text{кр}} = 2.2$ - кратность максимального момента (таблица №4)

тогда

$$s_{\text{кр}} = \frac{0.03683 \cdot \left[2.2 + \sqrt{2.2^2 + 2 \cdot 0.03683 \cdot (2.2 - 1)} \right]}{1 - 2 \cdot 0.03683 \cdot (2.2 - 1)} = 0.179 \quad (33)$$

тогда

$$\omega_{\text{кр}} = \omega_0 \cdot (1 - s_{\text{кр}}) \quad (34)$$

где $\omega_0 = 157.5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

$$\omega_{\text{кр}} = 157.5 \cdot (1 - 0.1786) = 129.37 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \quad (35)$$

таким образом правая часть неравенства

$$M_{\text{макс.р.м}} = \frac{P_{\text{макс}} \cdot 1000}{\omega_{\text{кр}}} = \frac{8 \cdot 1000}{129.4} = 61.824 \cdot \text{Н} \cdot \text{м} \quad (36)$$

$$64,6153 > 61,82$$

Таким образом двигатель по перегрузочной способности выбран правильно.

2.4 Метод средних потерь. Проверка выбранного двигателя по допустимому нагреву.

Номинальная мощность выбираемого асинхронного двигателя с к. з. ротором серии 4А или АИР принимается ближайшей наибольшей по каталожным данным (приложение А методических указаний).

Правильность выбора мощности электродвигателя, исходя из обеспечения его допустимого нагрева, уточняется методом средних потерь.

Основное условие метода средних потерь:

$$\Delta P_{ном} \geq \frac{\Delta P_{ср}}{P_T} \quad (37)$$

где $\Delta P_{ном}$ - номинальные потери мощности в электродвигателе, Вт;

$\Delta P_{ср}$ - средние потери мощности в электродвигателе;

P_T - уточненное значение коэффициента тепловой перегрузки.

2.4.1 Расчет уточненного значения коэффициента тепловой перегрузки - P_T .

После выбора конкретного электродвигателя можно рассчитать фактическое значение постоянной времени нагрева T_H , которую мы ранее приблизительно принимали 20 мин. для расчета ориентировочного значения коэффициента тепловой перегрузки P_T .

Фактическое (уточненное) значение T_H в минутах определяется по формуле:

$$T_H = 6,0 \cdot \frac{m \cdot v_H \eta_H}{P_H (1 - \eta_H)} \quad (38)$$

где $m = 56 \cdot кг$ - масса выбранного электродвигателя (таблица №4);

$\eta_{ном} = 84,5 \%$ - номинальный КПД двигателя (таблица №4);

$P_{ном} = 5,5 \cdot кВт$ - номинальная (паспортная) мощность электродвигателя (таблица №4);

$v_H = 80 \text{ } ^\circ C$ - номинальное превышение температуры обмотки статора электродвигателя при измерении методом сопротивления.
Для изоляции нагревостойкости "В"

тогда уточненное значение постоянной времени нагрева

$$T_H = \frac{6 \cdot 56 \cdot 80 \cdot 0,845}{5,5 \cdot 10^3 \cdot (1 - 0,845)} = 26,644 \cdot мин \quad (39)$$

Далее рассчитывается фактический (уточненный) коэффициент тепловой перегрузки электродвигателя P_T по формуле (31) с использованием фактического (уточненного) значения постоянной времени нагрева T_H , рассчитанной по формуле (30).

$$P_T = \frac{1 - e^{-\frac{t_{paб} + \beta \cdot t_0}{T_H}}}{1 - e^{-\frac{t_{paб}}{T_H}}} = \frac{1 - e^{-\frac{52 + 0.5 \cdot 12}{26.644}}}{1 - e^{-\frac{52}{26.644}}} = 1.03 \quad (40)$$

2.4.2 Расчет номинальных потерь мощности.

Номинальные потери мощности ΔP_H в Вт рассчитываются по известной номинальной мощности выбранного электродвигателя P_H , выраженной в Вт, и по известной величине номинального КПД ($\eta_{НОМ}$) по выражению:

$$\Delta P_H = P_{НОМ} \cdot 1000 \cdot \frac{1 - \eta_{НОМ}}{\eta_{НОМ}} = 5.5 \cdot 1000 \cdot \frac{1 - 0.845}{0.845} = 1.009 \times 10^3 \cdot \text{Вт} \quad (41)$$

2.4.3 Расчет средних потерь мощности.

Средние потери мощности в электродвигателе определяются по выражению

$$\Delta P_{CP} = \frac{\sum_1^n \Delta P_i \cdot t_i}{\sum_1^n t_i} \quad (42)$$

где ΔP_i - потери мощности в электродвигателе для i -го периода работы, Вт.
 t_i - продолжительность периода, мин.

Потери мощности на каждом участке (ΔP_i) определяются по выражению:

$$\Delta P_i = P_i \cdot \frac{1 - \eta_i}{\eta_i} \quad (43)$$

где P_i - нагрузка на валу электродвигателя для i -го периода работы, Вт;

η_i - КПД электродвигателя при P_i нагрузке, который рассчитывается по выражению:

$$\eta_i = \frac{1}{1 + \left(\frac{1 - \eta_H}{\eta_H} \right) \cdot \frac{\frac{\alpha}{\alpha + x}}{\alpha + 1}} \quad (44)$$

где $\alpha = 0.6$ - отношение постоянных потерь мощности электродвигателя к переменным, выбирается по таблице 11 методических указаний;

$$x = \frac{P_i}{P_{НОМ}} \text{ - нагрузка двигателя} \quad (45)$$

Определяем сперва нагрузку двигателя по участкам

1 - й участок

$$x_1 = \frac{P_1}{P_{НОМ}} = \frac{2}{5.5} = 0.364 \quad (46)$$

2 - й участок

$$x_2 = \frac{P_2}{P_{НОМ}} = \frac{8}{5.5} = 1.455 \quad (47)$$

3 - й участок

$$x_3 = \frac{P_3}{P_{НОМ}} = \frac{4}{5.5} = 0.727 \quad (48)$$

1 - й участок

$$x_4 = \frac{P_4}{P_{НОМ}} = \frac{2}{5.5} = 0.364 \quad (49)$$

Определяем КПД двигателя η_i

участок 1

$$\eta_1 = \frac{1}{1 + \left(\frac{1 - \eta_{НОМ}}{\eta_{НОМ}} \right) \cdot \left(\frac{\alpha}{x_1} + x_1 \right)} = \frac{1}{1 + \frac{1 - 0.845}{0.845} \cdot \frac{0.6}{0.3636} + 0.3636} = 0.8124 \quad (50)$$

Для 2,3,4 участков КПД находим аналогично. Полученные значения заносим в таблицу 3.

Потери мощности:

1 - й участок

$$\Delta P_1 = P_1 \cdot \frac{1 - \eta_1}{\eta_1} = 2 \cdot \frac{1 - 0.8124}{0.8124} = 0.4618 \text{ кВт} \quad (51)$$

Для 2,3,4 участков ΔP находим аналогично. Полученные значения заносим в таблицу 3.

Средние потери мощности в электродвигателе

$$\Delta P_{cp} = \frac{\Delta P_1 \cdot t_1 + \Delta P_2 \cdot t_2 + \Delta P_3 \cdot t_3 + \Delta P_4 \cdot t_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \quad (52)$$

$$\Delta P_{cp} = \frac{0.4618 \cdot 22 + 1.713 \cdot 12 + 0.7118 \cdot 8 + 0.4617 \cdot 10}{22 + 12 + 8 + 10} = 0.789 \cdot \text{кВт} \quad (53)$$

тогда

$$\frac{\Delta P_{cp}}{P_T} = 0.766 \cdot \text{кВт} \quad (54)$$

Таблица 5. Расчетные данные по загрузке электродвигателя, КПД и потерь мощности на каждом участке.

Значение	Участок			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Мощность на участке, кВт	2	8	4	2
Коэффициент α , о.е.	0,6	0,6	0,6	0,6
Загрузка двигателя, X, о.е.	0,3636	1,455	0,7273	0,3636
КПД на участке, о.е.	0,8124	0,82367	0,84893	0,81243
Номинальное КПД, о.е	0,845	0,845	0,845	0,845
Потери мощности на участке, кВт	0,4618	1,713	0,7118	0,4617

должно выполняться условие $\Delta P_{ном} \geq \frac{\Delta P_{cp}}{P_T} \quad (55)$

$$1008,9 > 766$$

Условие выполняется, двигатель подобран правильно.

4. Принципиальная электрическая схема.

Принципиальная электрическая схема нереверсивного ЭП с динамическим торможением.

В качестве динамического торможения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором используем торможение противовключением. В качестве реле противовключения используем реле контроля скорости SR, укрепляемое на двигателе. Реле настраивается на напряжение отпадания, соответствующей скорости, близкой к нулю. команда используется для отключения контактора КМ2.

Установлены:

КМ1, КМ2 - силовые контактные группы магнитных пускателей.

КК1 - реле тепловое защиты электродвигателя

SR - реле контроля скорости

SB1, SB2 - кнопки управления.

QF - автоматический выключатель схемы управления

Для защиты электродвигателя и цепи управления выбираем автоматический выключатель, имеющий электромагнитный и тепловой выключатели.

Номинальная мощность двигателя

$$P_{дв} = 5.5 \text{ кВт}$$

$$\text{Допустимые перегрузки } P_{эл.дв} = 8 \text{ кВт}$$

Расчетный ток магистральных линий

$$I_H = \frac{P_{эл.дв}}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

где $\cos \varphi = 0.85$ - коэффициент активной мощности электродвигателя;

$$U_L = 380 \text{ В} \text{ - линейное напряжение сети;}$$

$$\eta = 0.823 \text{ - КПД электродвигателя при данном режиме нагрузки}$$

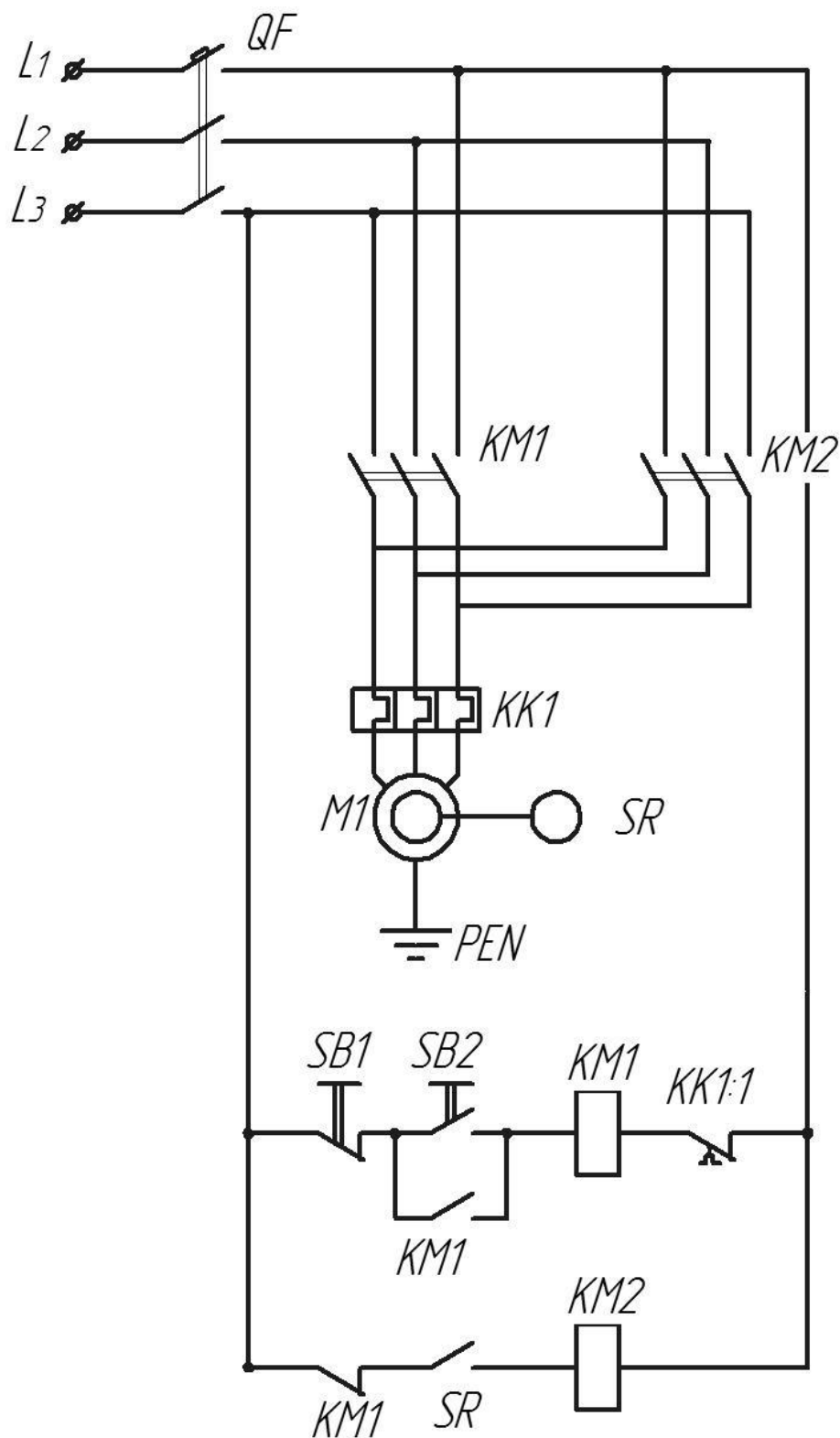
$$I_H = \frac{8 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.85 \cdot 0.823} = 17.375 \cdot A$$

Автоматические выключатели выпускаются с такой шкалой номинальных токов: 4, 6, 10, 16, 25, 32, 40, 63, 100 и 160 А

Выберем воздушный выключатель серии ВА47-29 с номинальным током 25 А

Магнитные пускатели КМ1 и КМ2 - МКК20-25-40

Тепловое реле - РТТ-111 25А



Вывод:

Все проверки по обеспечению работы двигателя при данных нагрузках с учетом падения напряжения в сети - выполнены

Выбранный двигатель полностью соответствует для обеспечения бесперебойного рабочего процесса.

5. Список используемой литературы.

1. Коломиец А.П., Ерошенко Г.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Юран С.И. и др. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельскохозяйственном производстве. / Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 368 с.
2. Коломиец А. П., Потапов В.А., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р. Электробезопасность на предприятиях (учебное пособие).- Ижевск: ИжГСХА: «Шеп», 2003. -175с.
3. Коломиец А. П., Ерошенко Г.П., Кондратьева Н.П., Фокин В.В., Владыкин И.Р., Расторгуев В.М. и др. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельскохозяйственном производстве. (учебник) - М.: Издательский центр «Академия», 2003, - 368с.
4. Ерошенко Г.П., Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Таран М.А., Медведько Ю.А. - Эксплуатация электро-оборудования (Допущено М-СХ РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 – электрификация и автоматизация с.х.) (учебник) М.: КолосС,- 2005
5. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Юран С.И. - Электропривод и электрооборудование (Допущено МСХ РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311300 – механизация с.х.) (учебник) - М.: КолосС, 2006
6. Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Юран С.И., Владыкин И.Р. - Монтаж электрооборудования и средств автоматизации (311400 – электрификация и автоматизация с.х.) (учебник) - М.: КолосС, 2007
7. Шичков Л.П. Электропривод. Часть 1. Основы электропривода / Методические указания по изучению дисциплины. – М.: ВСХИЗО, - 1991, - 39с.
8. Кондратьева Н.П. Выбор электродвигателей, аппаратуры и защиты электрических установок. – Ижевск: ИжГСХА, - 2002, - 150с.
9. Басов А.М. и др. Основы электропривода и автоматическое управление электроприводом в с.х. – М.: Колос, 1972.
10. Мякишев Н.Ф. Электропривод и электрооборудование автоматизированных с.-х. установок. М.: Агро-промиздат, 1986.
11. Конспект собственных лекций.