

VII. ВИБІР КАБЕЛІВ І ПЛАВКИХ ЗАПОБІЖНИКІВ.

Задача 7.1. Для трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором задано номінальну потужність на валу P_n , число пар полюсів магнітного поля p , лінійну напругу U_n . Двигун приєднано до мережі за допомогою трижильного кабелю довжиною l . Допустима втрата напруги в кабелі $\Delta U \leq 5\%$. Матеріал жил – *мідь* або *алюміній*. Визначити переріз жил кабелю та вибрати запобіжник і плавку вставку. Технічні дані двигунів, допустимі значення струмів силових кабелів та технічні дані запобіжників наведені в додатках 1, 2, 3. Питомий опір кабелю з мідними жилами $\rho = 0,0175 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, з алюмінієвими жилами - $\rho = 0,029 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

Таблиця вибору варіантів:

Літери прізвища та імені студента	P_n , кВт	Число пар полюсів p	U_n , В	l , м	Матеріал жил
А Е І М С Ц Ю	5,5	1	380	25	<i>мідь</i>
Б Є Ї Н Т Ч Я	7,5	2	220	40	<i>алюміній</i>
В Ж Й О У Ш	11,0	3	380	55	<i>мідь</i>
Г З К П Ф Ц	15,0	4	220	70	<i>алюміній</i>
Д И Л Р Х Ъ	18,5	2	380	85	<i>мідь</i>

Методичні вказівки до розв'язування задачі.

1. Вибір кабелю.

Переріз жил кабелю s вибирають з умови його допустимого нагріву та допустимої втрати напруги на ньому. Номінальний струм двигуна не повинен перевищувати допустимий струм кабелю:

$$I_{\text{доп}} \geq I_n$$

Допустима втрата напруги в кабелі:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} I_n \rho l}{s U_n} \cdot 100\% \leq 5\%.$$

За значеннями потужності P_n та числа пар полюсів p з додатку 1 вибираємо

тип двигуна та записуємо його параметри: тип; P_n ; n ; η ; $\cos \varphi$; $\frac{I_n}{I_n}$.

Враховуючи, що електрична потужність двигуна

$$P_{In} = \sqrt{3} U_n I_n \cos \varphi = P_n / \eta,$$

знаходимо номінальний струм

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3}U_n \eta \cos \varphi} \quad (\text{потужність } P_n \text{ підставляється в}$$

ватах; η та $\cos \varphi$ – в відносних одиницях).

Виходячи з допустимої втрати напруги в кабелі, поперечний переріз жил

$$s \geq \frac{\sqrt{3}I_n \rho l \cdot 100}{U_n \Delta U \%} \left[\text{мм}^2 \right]. \quad (\Delta U = 5\% \text{ беремо з умови задачі})$$

Із додатку 2 вибираємо трижильний кабель і записуємо значення s та $I_{\text{доп}}$.

Розраховуємо втрату напруги в кабелі та перевіряємо вибраний кабель на допустиму втрату напруги $\Delta U \leq 5\%$.

2. Вибір запобіжника та плавкої вставки.

Через кратність пускового струму двигуна $\frac{I_n}{I_H}$ визначаємо пусковий струм:

$$I_n = \frac{I_n}{I_H} \cdot I_H.$$

Струм плавкої вставки запобіжника

$$I_{\text{вст}} \geq \frac{I_n}{1,6 \div 2,5}.$$

При пуску двигуна без навантаження вибирають коефіцієнт в знаменнику рівним 2,5.

Із додатку 3 вибираємо стандартне значення струму плавкої вставки та запобіжник для неї.

Перевіряємо плавку вставку на здатність захистити кабель від струму короткого замикання:

$$I_{\text{вст}} \leq 3I_{\text{доп}}.$$