

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

Учреждение образования
"БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА"

Кафедра «Электротехника»

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

«Электроснабжение строительного производства»

по дисциплине

«Электротехника и электроснабжение»

Вариант __ - __

Выполнил
студент группы ПС-__
Фамилия И. О.

Проверил
доцент
Курилин С Л.

Гомель 2023

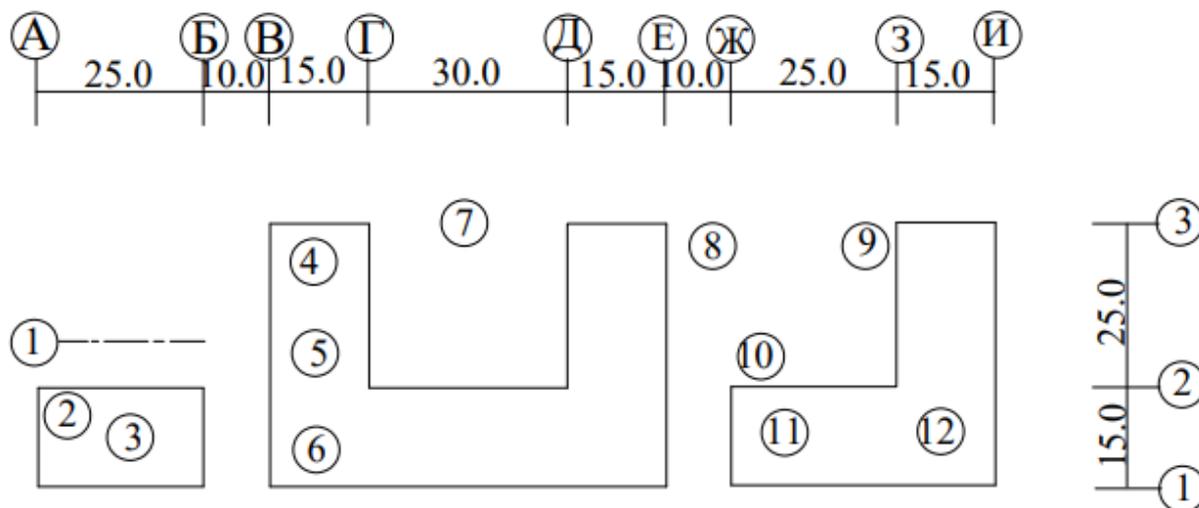
Расчет сети электроснабжения строительной площадки.

На строительной площадке производственного здания, стройгенплан которого приведен на рисунке 1 установлены: башенный кран КБ 302А – 1, сварочный трансформатор ТСП-2– 2, 11, подъемник П-30 –3, 10, Светильник ГСП 17-2000-024 –4, 9, Светильник ККУОЗ-10000-001x1 –5, 8, Светильник ККУОЗ-20000-001x1–6, 7, Сварочный трансформатор СТШ-250 –12.

Технические данные электрооборудования приведены в таблице 1.

Необходимо определить:

- 1) расчетную электрическую мощность, потребляемую строительной площадкой;
- 2) мощность, тип и месторасположение трансформаторной подстанции;
- 3) рассчитать токи, потребляемые каждым электроприемником, выбрать плавкие предохранители для защиты всех потребителей, марки силовых распределительных шкафов (щитов);
- 4) нанести на стройгенплане схему электрических сетей;
- 5) выбрать сечение всех проводов (жил кабелей), питающих потребителей строительной площадки и проверить сечение на допустимое отклонение напряжения (для всех потребителей строительной площадки).



ВАРИАНТ 6

Рисунок 1– План размещения объектов на стройплощадке

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ.....	4
1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ	4
2. ВЫБОР МОЩНОСТИ, ТИП И МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ.	7
3. РАСЧЕТ ТОКОВ, ВЫБОР ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ И МАРКИ СИЛОВЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ШКАФОВ.	9
4. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	13
5. ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПРОВОДОВ И ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ НА ОТКЛОНЕНИЯ.....	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	17

					ПС – _ - _ - _ РГР №1			
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Фамилия И. О.			РГР по дисциплине «Электротехника и электроснабжение»	Литера	Лист	Листов
Пров		Курилин С.Л.				у	3	17
						БелГУТ Кафедра «Электротехника»		

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ

Для определения расчетной мощности, потребляемой каждым электроприемником стройплощадки, разобьем все механизмы на характерные с точки зрения электрооборудования группы.

Таблица 1 – Технические характеристики электрооборудования, машин и механизмов

Номер на плане	Наименование и тип механизма	Установленная мощность, кВт	Коэффициент спроса (Kс)	Коэффициент мощности (cosφ)	ПВ	Ипуск Ином
1	Башенный кран КБ 302А	22; 3,5; 2х6,3; 7,5	0,2	0,7	0,25	5,5
2, 11	Сварочный трансформатор ТСП-2-	19,4	0,25	0,6	0,55	
3, 10	Подъемник П-30	10	0,2	0,7	0,4	5,6
4, 9	Светильник ГСП 17-2000-024	2	0,45	1	1	
5, 8	Светильник ККУОЗ-10000-001х1	10	0,5	1	1	
6, 7	Светильник ККУ03-20000-001х1	20	0,6	1	1	
12	Сварочный трансформатор СТШ-250	15,3	0,3	0,57	0,6	

Определение расчетной электрической мощности потребляемой строительной площадкой.

Разобьем все электроприемники на 4 группы:

1. Трехфазные двигатели длительного режима.

$$P_n = P_{\text{пасп}}$$

$$P_{n3} = P_3$$

$$P_{n10} = P_{10}$$

$$P_{n3} = 10 \quad \text{кВт}$$

$$P_{n10} = 10 \quad \text{кВт}$$

2. Электродвигатели повторно-кратковременного режим

$$P_n = P_{\text{пасп}} * \sqrt{ПВ}$$

$$P_{n1} = P_1 * \sqrt{ПВ1}$$

$$P_{n1} = 22,8 \quad \text{кВт}$$

3. Однофазные электроприемники повторно-кратковременного режима.

$$P_{n2} = P_2 * \sqrt{ПВ2}$$

$$P_{n2} = 6,3 \quad \text{кВт}$$

$$P_{n11} = P_{11} * \sqrt{ПВ11}$$

$$P_{n11} = 6,3 \quad \text{кВт}$$

$$P_{n12} = P_{12} * \sqrt{ПВ12}$$

$$P_{n12} = 11,9 \quad \text{кВт}$$

4. Осветительные установки.

$$P_{H,OCB} = P_{OCB}$$

$$P_{H4} = P_4 \quad P_{H4} = 2 \quad \text{кВт}$$

$$P_{H5} = P_5 \quad P_{H5} = 10 \quad \text{кВт}$$

$$P_{H6} = P_6 \quad P_{H6} = 20 \quad \text{кВт}$$

$$P_{H7} = P_7 \quad P_{H7} = 20 \quad \text{кВт}$$

$$P_{H8} = P_8 \quad P_{H8} = 10 \quad \text{кВт}$$

$$P_{H9} = P_9 \quad P_{H9} = 2 \quad \text{кВт}$$

Определим расчетную активную и реактивную мощности каждого потребителя

$$P_p = K_c * P_H \quad Q_p = P_p \cdot \tan(\phi) = P_p \cdot \frac{\sin(\phi)}{\cos(\phi)} = P_p \cdot \frac{\sqrt{1-\cos(\phi)^2}}{\cos(\phi)}$$

$$P_{p1} = K_{c1} * P_{H1} \quad P_{p1}=4,56 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p1} \cdot \frac{\sqrt{1-0.7^2}}{0.7} \quad Q_{p1}=4,65 \quad \text{квар}$$

$$P_{p2} = K_{c2} * P_{H2} \quad P_{p2}=1,58 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p2} \cdot \frac{\sqrt{1-0.6^2}}{0.6} \quad Q_{p2}=2,11 \quad \text{квар}$$

$$P_{p3} = K_{c3} * P_{H3} \quad P_{p3}=2 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p3} \cdot \frac{\sqrt{1-0.7^2}}{0.7} \quad Q_{p3}=2,04 \quad \text{квар}$$

$$P_{p4} = K_{c4} * P_{H4} \quad P_{p4}=0,9 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p4} \cdot \frac{\sqrt{1-1^2}}{1} \quad Q_{p4}=0 \quad \text{квар}$$

$$P_{p5} = K_{c5} * P_{H5} \quad P_{p5}=5 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p5} \cdot \frac{\sqrt{1-1^2}}{1} \quad Q_{p5}=0 \quad \text{квар}$$

$$P_{p6} = K_{c6} * P_{H6} \quad P_{p6}=12 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p6} \cdot \frac{\sqrt{1-1^2}}{1} \quad Q_{p6}=0 \quad \text{квар}$$

$$P_{p7} = K_{c7} * P_{H7} \quad P_{p7}=12 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p7} \cdot \frac{\sqrt{1-1^2}}{1} \quad Q_{p7}=0 \quad \text{квар}$$

$$P_{p8} = K_{c8} * P_{H8} \quad P_{p8}=5 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p8} \cdot \frac{\sqrt{1-1^2}}{1} \quad Q_{p8}=0 \quad \text{квар}$$

$$P_{p9} = K_{c9} * P_{H9} \quad P_{p9}=0,9 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p9} \cdot \frac{\sqrt{1-1^2}}{1} \quad Q_{p9}=0 \quad \text{квар}$$

$$P_{p10} = K_{c10} * P_{H10} \quad P_{p10}=2 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p10} \cdot \frac{\sqrt{1-0.7^2}}{0.7} \quad Q_{p10}=2,04 \quad \text{квар}$$

$$P_{p11} = K_{c11} * P_{H11} \quad P_{p11}=1,58 \quad \text{кВт} \quad Q_p=P_{p11} \cdot \frac{\sqrt{1-0.6^2}}{0.6} \quad Q_{p11}=2,11 \quad \text{квар}$$

$$P_{p12} = K_{c12} * P_{н12} \quad P_{p12} = 3,57 \text{ кВт} \quad Q_p = P_{p12} \cdot \frac{\sqrt{1-0,57^2}}{0,57} \quad Q_{p12} = 5,15 \text{ квар}$$

Расчетная суммарная активная мощность строительной площадки, где K_m -коэффициент участия в получасовом максимуме нагрузки, для строительной площадки ($K_m = 0,75 \dots 0,8$).

$$P_p = K_m \sum_{i=1}^{12} P_{Pi} \quad K_m = 0,8$$

$$P_p := P_{p1} + P_{p2} + P_{p3} + P_{p4} + P_{p5} + P_{p6} + P_{p7} + P_{p8} + P_{p9} + P_{p10} + P_{p11} + P_{p12}$$

$$P_p = 40,87 \text{ кВт}$$

Расчетная суммарная реактивная мощность строительной площадки, где K_m -коэффициент участия в получасовом максимуме нагрузки, для строительной площадки ($K_m = 0,75 \dots 0,8$).

$$Q_p = K_m \sum_{i=1}^{12} Q_{Pi} \quad K_m = 0,8$$

$$Q_p := Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5} + Q_{p6} + Q_{p7} + Q_{p8} + Q_{p9} + Q_{p10} + Q_{p11} + Q_{p12}$$

$$Q_p = 14,48 \text{ квар}$$

Таблица 2 – Расчетные мощности механизмов

Номер на плане	Наименование и тип механизма	P_n , установленная мощность, приведенная к ПВ=1, кВт	Расчетная мощность	
			P_p , кВт	Q_p , квар
1	Башенный кран КБ 302А	22,8	4,56	4,65
2, 11	Сварочный трансформатор ТСП-2	6,3	1,58	2,11
3, 10	Подъемник П-30	10	2	2,04
4, 9	Светильник ГСП 17-2000-024	2	0,9	0
5, 8	Светильник ККУО3-10000-001x1	10	5	0
6, 7	Светильник ККУО3-20000-001x1	20	12	0
12	Сварочный трансформатор СТШ-250	11,9	3,57	5,15

2. ВЫБОР МОЩНОСТИ, ТИП И МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ.

Для оценки величины реактивной мощности применяют средневзвешенный коэффициент реактивной мощности. Средневзвешенный тангенс угла сдвига фаз определяется по формуле:

$$\operatorname{tg}(\varphi_c) = \frac{Q_p}{P_p} = 0,35$$

У нас $\operatorname{tg}\varphi_c = 0,35$ и $P_p = 40,87$ кВт

Следовательно, нет необходимости устанавливать компенсирующее устройство.

Полная мощность строительной площадки:

$$S = \sqrt{(1,05 \cdot P_p)^2 + (Q_p)^2} \quad S = 45,29 \text{ кВА}$$

где 1,05-коэффициент, учитывающий запас активной мощности (5%) необходимый для покрытия потерь в электрической сети строительной площадки.

Такую мощность может обеспечить комплектная трансформаторная подстанция универсальная КТПУ-63-10-0,4УЗс $S_T = 63$ кВА

Коэффициент загрузки установленного трансформатора находится по формуле:

$$\beta = \frac{S}{S_T} \quad \beta = 0,72$$

Таблица 3 – Координаты электроприемников на плане

Координаты и расчетная мощность на плане	Номер приемника на генплане											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X_i , м	20	24,7	34,2	62	62	62	85,4	122,4	129,7	133,3	145,5	156,9
Y_i , м	42,2	31,1	28,7	54,5	40,3	25,9	60,4	56,9	56,9	31,1	27,8	27,8
P_i , кВт	4,56	1,58	2	0,9	5	12	12	5	0,9	2	1,58	3,57

Минимальные потери напряжения и мощности в электрической сети строительной площадки будут в случае расположения ТП в центре электрических нагрузок.

Теоретические координаты центра электрических нагрузок определяются из выражений:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{12} P_{Pi} \cdot X_i}{\sum_{i=1}^{12} P_{Pi}} \quad Y = \frac{\sum_{i=1}^{12} P_{Pi} \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^{12} P_{Pi}}$$

Если теоретический центр электрических нагрузок попадает в зону действия башенного крана, на здание или сооружение, то местоположение трансформаторной подстанции необходимо переместить из запретной зоны таким образом, чтобы ТП была максимально приближена к теоретическому центру нагрузок.

$$X = 80,61 \text{ м}$$

$$Y = 41,62 \text{ м}$$

При этом учитывается, что восемь потребителей не могут быть запитаны непосредственно от ТП, имеющей только четыре отходящих кабеля. Поэтому кроме ТП, на стройплощадке необходимо установить еще не менее двух РЩ. Марки шкафов выберем после определения расчетных токов электроприемников и номинальных токов плавких вставок предохранителей.

					<i>ПС – __ - __ - __ РГР №1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

Башенный кран является многодвигательным агрегатом: подъем груза – двигатель мощностью 22 кВт; поворот стрелы – двигатель мощностью 3,5 кВт; подъем стрелы – двигатель мощностью 7,5 кВт; два двигателя перемещения крана мощностью по 6,3 кВт. Машинист башенного крана одновременно может выполнять не более двух операций (по правилам госгортехнадзора), следовательно будем считать, что одновременно могут работать наиболее мощных электродвигателя – подъем груза и подъем стрелы. Тогда расчетные токи двигателей подъема груза I_{pk1} и подъема стрелы I_{pk3} определяются по формуле для трехфазных приемников, включаемых на линейное напряжение. Они будут равны:

$$I_{pk1} = \frac{P_{нк1}}{\sqrt{3}U_H \cos(\varphi_1)} \quad I_{pk1} = 47,08 \text{ А}$$

$$I_{pk3} = \frac{P_{нк3}}{\sqrt{3}U_H \cos(\varphi_3)} \quad I_{pk3} = 16,05 \text{ А}$$

$$I_{p0} = I_{pk1} + I_{pk3} \quad I_{p0} = 63,13 \text{ А}$$

Пусковой ток главного двигателя (подъемной стрелы) будет равен:

$$I_{п1} = I_{pk1} \cdot K_{11} \quad I_{п1} = 347,22 \text{ А}$$

Тогда ток плавкой вставки для защиты электрооборудования крана найдем по формуле:

$$I_{вст} \geq \frac{I_{пг} \sum_i I_{pki}}{2,5}$$

где $I_{пг}$ – пусковой ток самого мощного двигателя в механизме, А ;

I_{pki} – расчетные токи остальных двигателей, работающих в номинальном режиме, А.

$$I_{вст} = \frac{I_{п1} + I_{pk1} + I_{pk3}}{2,5} \quad I_{вст} = 164,14 \text{ А}$$

2. Электроприемники, включаемые на фазное напряжение (сварочный трансформатор и прожекторные установки). Для однофазных потребителей расчетный ток определяется из следующего выражения:

$$I_p = \frac{P_n}{U_\phi \cos(\varphi)}$$

где I_p – расчетный ток электроприемника, А

P_n – номинальные значения мощности, Вт

$\cos(\varphi)$ – коэффициент мощности электроприемника

U_ϕ – фазное напряжение, В, соответствующее линейному (номинальному) напряжению (приводятся в технических характеристиках электрооборудования).

$$I_{p2} = \frac{P_{н2}}{U_\phi \cos(\varphi_2)} \quad I_{p2} = 47,72 \text{ А} \quad I_{p4} = \frac{P_{н4}}{U_\phi \cos(\varphi_4)} \quad I_{p4} = 9,1 \text{ А}$$

$$I_{p5} = \frac{P_{н5}}{U_\phi \cos(\varphi_5)} \quad I_{p5} = 45,5 \text{ А} \quad I_{p6} = \frac{P_{н6}}{U_\phi \cos(\varphi_6)} \quad I_{p6} = 90,9 \text{ А}$$

$$I_{p7} = \frac{P_{H7}}{U_{\phi} \cos(\varphi7)} \quad I_{p7} = 90,9 \quad \text{А} \qquad I_{p8} = \frac{P_{H8}}{U_{\phi} \cos(\varphi8)} \quad I_{p8} = 45,5 \quad \text{А}$$

$$I_{p9} = \frac{P_{H9}}{U_{\phi} \cos(\varphi9)} \quad I_{p9} = 9,1 \quad \text{А} \qquad I_{p11} = \frac{P_{H11}}{U_{\phi} \cos(\varphi11)} \quad I_{p11} = 47,72 \quad \text{А}$$

$$I_{p12} = \frac{P_{H12}}{U_{\phi} \cos(\varphi12)} \quad I_{p12} = 94,9 \quad \text{А}$$

Номинальный ток плавкой вставки для защиты линий, питающих потребителей без пусковых токов выбираются из условия:

$$I_{вст} \geq 1,2 \cdot I_p$$

$$I_{вст2} = 1,2 \cdot I_{p2} \quad I_{вст2} = 47,26 \quad \text{А}$$

$$I_{вст4} = 1,2 \cdot I_{p4} \quad I_{вст4} = 10,92 \quad \text{А}$$

$$I_{вст5} = 1,2 \cdot I_{p5} \quad I_{вст5} = 54,6 \quad \text{А}$$

$$I_{вст6} = 1,2 \cdot I_{p6} \quad I_{вст6} = 109,09 \quad \text{А}$$

$$I_{вст7} = 1,2 \cdot I_{p7} \quad I_{вст7} = 108,18 \quad \text{А}$$

$$I_{вст8} = 1,2 \cdot I_{p8} \quad I_{вст8} = 54,6 \quad \text{А}$$

$$I_{вст9} = 1,2 \cdot I_{p9} \quad I_{вст9} = 10,92 \quad \text{А}$$

$$I_{вст11} = 1,2 \cdot I_{p11} \quad I_{вст11} = 47,26 \quad \text{А}$$

$$I_{вст12} = 1,2 \cdot I_{p12} \quad I_{вст12} = 113,88 \quad \text{А}$$

Таблица 4 – Аппараты защиты линий сети стройплощадки

Номер на плане	Наименование и тип механизма	Расчетный ток, I_p , А	Расчетный ток плавкой вставки, А	Предохранитель	
				Тип	Номинальный ток, А
1	Башенный кран КБ 302А	47,08	164,14	ПР-2-200	200
2, 11	Сварочный трансформатор ТСП-2	47,72	47,26	ПР-2-60	60
3, 10	Подъемник П-30	121,52	48,61	ПР-2-60	60
4, 9	Светильник ГСП 17-2000-024	9,1	10,92	ПР-2-15	15
5, 8	Светильник ККУОЗ-10000-001х1	45,5	54,6	ПР-2-60	60
6, 7	Светильник ККУОЗ-20000-	90,9	109,09	ПР-2-200	125

4.СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

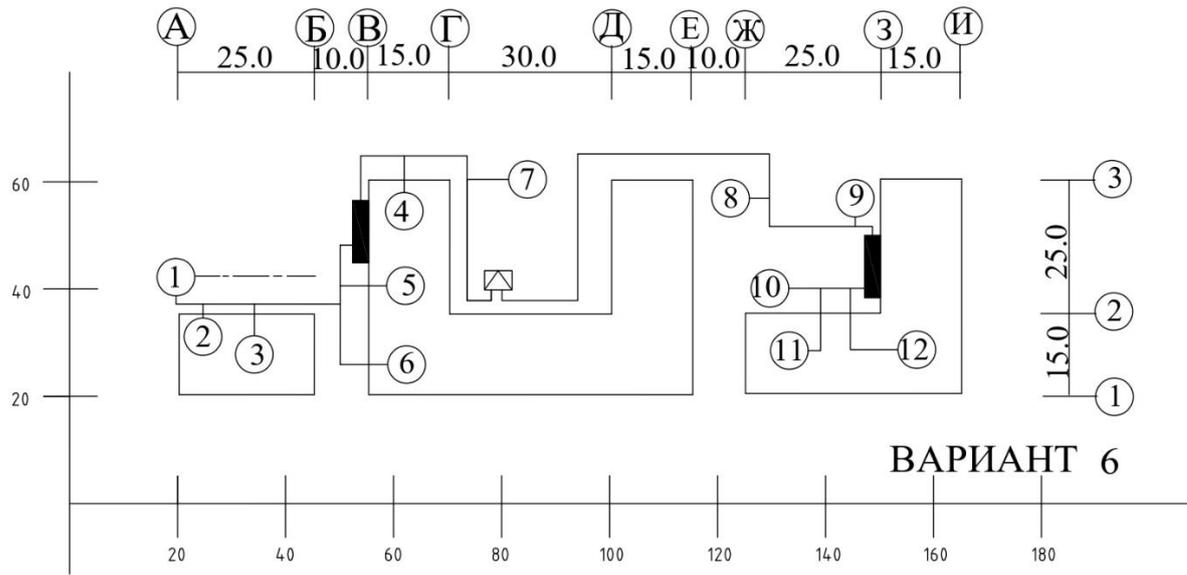


Рисунок 2 – Схема внутренних электрических сетей

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ПС – __ - __ - __ РГР №1

Определим потери напряжения для всех кабелей:

$$\Delta U_1 = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{p1} \cdot I_1 \cdot (r_{01} \cdot \cos(\varphi_1) + x_0 \cdot \sin(\varphi_1))}{U_H} \cdot 100\% \quad \Delta U_1 = 1,2 \quad \%$$

$$\Delta U_2 = \frac{2 \cdot I_{p2} \cdot I_2 \cdot (r_{02} \cdot \cos(\varphi_2) + x_0 \cdot \sin(\varphi_2))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_2 = 1,95 \quad \%$$

$$\Delta U_3 = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{p3} \cdot I_3 \cdot (r_{03} \cdot \cos(\varphi_3) + x_0 \cdot \sin(\varphi_3))}{U_H} \cdot 100\% \quad \Delta U_3 = 0,76 \quad \%$$

$$\Delta U_4 = \frac{2 \cdot I_{p4} \cdot I_4 \cdot (r_{04} \cdot \cos(\varphi_4) + x_0 \cdot \sin(\varphi_4))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_4 = 2,22 \quad \%$$

$$\Delta U_5 = \frac{2 \cdot I_{p5} \cdot I_2 \cdot (r_{05} \cdot \cos(\varphi_5) + x_0 \cdot \sin(\varphi_5))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_5 = 1,32 \quad \%$$

$$\Delta U_6 = \frac{2 \cdot I_{p6} \cdot I_6 \cdot (r_{06} \cdot \cos(\varphi_6) + x_0 \cdot \sin(\varphi_6))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_6 = 1,9 \quad \%$$

$$\Delta U_7 = \frac{2 \cdot I_{p7} \cdot I_7 \cdot (r_{07} \cdot \cos(\varphi_7) + x_0 \cdot \sin(\varphi_7))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_7 = 2,29 \quad \%$$

$$\Delta U_8 = \frac{2 \cdot I_{p8} \cdot I_8 \cdot (r_{08} \cdot \cos(\varphi_8) + x_0 \cdot \sin(\varphi_8))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_8 = 2,11 \quad \%$$

$$\Delta U_9 = \frac{2 \cdot I_{p9} \cdot I_9 \cdot (r_{09} \cdot \cos(\varphi_9) + x_0 \cdot \sin(\varphi_9))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_9 = 0,63 \quad \%$$

$$\Delta U_{10} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{p10} \cdot I_{10} \cdot (r_{010} \cdot \cos(\varphi_{10}) + x_0 \cdot \sin(\varphi_{10}))}{U_H} \cdot 100\% \quad \Delta U_{10} = 0,31 \quad \%$$

$$\Delta U_{11} = \frac{2 \cdot I_{p11} \cdot I_{11} \cdot (r_{011} \cdot \cos(\varphi_{11}) + x_0 \cdot \sin(\varphi_{11}))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_{11} = 1,04 \quad \%$$

$$\Delta U_{12} = \frac{2 \cdot I_{p12} \cdot I_{12} \cdot (r_{012} \cdot \cos(\varphi_{12}) + x_0 \cdot \sin(\varphi_{12}))}{U_\phi} \cdot 100\% \quad \Delta U_{12} = 0,89 \quad \%$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Невзорова, А. Б. Электротехника : учеб пособие / А. Б. Невзорова, В. А. Пацкевич, С. Л. Курилин – Гомель : БелГУТ, 2014. – 163 с.

2 Пацкевич В. А. Электроснабжение строительного производства : метод. указ. к вып. РГР / В.А. Пацкевич, Г. И. Перерва – Гомель : БелГУТ, 1994. – 28 с.

					<i>ПС – __ - __ - __ РГР №1</i>	Лист
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		