**Додаток 4**

**[АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНИХ РЕЖИМІВ  
В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ 35 – 150 КВ ПРАТ «ПЕЕМ «ЦЕК»](#Зміст" \o "зміст)**

**[З УРАХУВАННЯМ ІСНУЮЧОГО ТА ПРОГНОЗНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ](#Зміст" \o "зміст)**

Електричні розрахунки виконано з метою визначення завантаження трансформаторів на підстанціях 35 – 150 кВ з оцінкою достатності їх пропускної спроможності.

Силові трансформатори 150/35/10(6) кВ, 35/10(6) кВ задані номінальними параметрами.

Електричні розрахунки виконано для режимів максимальних навантажень в зимовий та літній періоди для:

* 2020 р.;
* розрахункового – 2021 р.;
* на 5-річну перспективу – 2025 р..

## Електричні розрахунки на 2020 рік

На 2020 рік врахована існуюча схема електричної мережі 35-150 кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК».

В таблицю 1 зведено дані щодо завантаження силових трансформаторів на прогнозний 2021 в режимах зимового та літнього максимуму навантаження в нормальному та аварійному режимі з урахуванням виконання робіт в 2020.

Таблиця 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ з/п | Найменування об’єкта | Дисп. наймен. | Потужність тр-рів на 2020 р. | | зима | | | | літо | | |
| МВА | МВт | МВт | % в нормальному режимі | % в аварій авар, ремонтному режимі | МВт | | % в нормальному режимі | % в аварій авар, ремонтному режимі | |
| 1 | ПС-154/35/6 кВ «КПО» | 1Т | 25 | 23,0 | 30,00 | 65% | 130% | 19,60 | | 43% | 85% | |
| 2Т | 25 | 23,0 |
| 2 | ПС-154/10/6 кВ «ПЛМ» | 1Т | 32 | 29,4 | 13,00 | 20% | 44% | 7,11 | | 11% | 24% | |
| 2Т | 40 | 36,8 |
| 3 | ПС-154/6/6 «Трубна» | 1Т | 32 | 29,4 | 5,82 | 10% | 20% | 5,69 | | 10% | 19% | |
| 2Т | 32 | 29,4 |
| 4 | ПС-150/35/10 кВ «Силова» | 1Т | 16 | 14,7 | 9,70 | 66% | 66% | 5,80 | | 39% | 39% | |
| 5 | ПС-150/10/6 кВ «ПМЗ» | 4Т | 32 | 29,4 | 0,34 | 1% | 1% | 0,12 | | 0,4% | 0,4% | |
| 6 | ПС-150/6/6 кВ «ПЗТО» | 1Т | 32 | 29,4 | 5,70 | 10% | 19% | 1,97 | | 3% | 7% | |
| 2Т | 32 | 29,4 |
| 7 | ПС «Наклоноствольна 150/6 кВ» | 1Т | 60 | 55,2 | 8,71 | 8% | 16% | 7,58 | | 7% | 14% | |
| 2Т | 60 | 55,2 |
| 8 | ПС 150/35/6 кВ «ДШЗ-1» | 1Т | 25 | 23,0 | 17,80 | 39% | 77% | 14,46 | | 31% | 63% | |
| 2Т | 25 | 23,0 |
| 9 | ПС-35/6 кВ №3 | 1Т | 6,3 | 5,8 | 1,83 | 16% | 32% | 1,46 | | 13% | 25% | |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 10 | ПС-35/6 кВ «ЖКК» | 1Т | 4 | 3,7 | 0,62 | 8% | 17% | 0,23 | | 3% | 6% | |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 11 | ПС-35/6 кВ «Стрічка» | 1Т | 6,3 | 5,8 | 6,20 | 53% | 107% | 2,78 | | 24% | 48% | |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 12 | ПС-35/10 кВ «НМФ» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,13 | 15% | 31% | 0,47 | | 6% | 13% | |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 13 | ПС №50 «Березняки» 35/10/6 кВ | 1Т | 10 | 9,2 | 5,42 | 29% | 59% | 5,35 | | 29% | 58% | |
| 2Т | 10 | 9,2 |
| 14 | ПС №47 35/6 кВ «Західна» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,40 | 19% | 38% | 1,16 | | 16% | 31% | |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 15 | ПС №5«Жилселище»35/6  кВ | 1Т | 6,3 | 5,8 | 4,12 | 36% | 71% | 4,97 | | 43% | 86% | |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 16 | ПС 35/6 кВ «Інгулецька» | 1Т | 2,5 | 2,3 | 0,62 | 13% | 27% | 0,12 | | 2,54% | 5,07% | |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 17 | ПС «С-35»35/6 кВ | 1Т, 2Т | 4 | 3,7 | 1,95 | 53% | 53% | 0,25 | | 7% | 7% | |
| 18 | ПС-29 35/6 кВ | 1Т | 4 | 3,7 | 0,31 | 4% | 8% | 0,14 | | 2% | 4% | |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 19 | ПС-5 35/6 кВ м. Жовті Води | 1Т | 16 | 14,7 | 0,70 | 2% | 5% | 7,63 | | 26% | 52% | |
| 2Т | 16 | 14,7 |
| 20 | ПС-35/6 кВ «Чешка» | 1Т | 1,6 | 1,5 | 0,52 | 14% | 35% | 0,37 | | 10% | 25% | |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 21 | ПС-35/10 кВ «Луч» | 1Т | 6,3 | 5,8 | 0,51 | 4% | 9% | 0,55 | | 5% | 9% | |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 22 | ПС «Макорти» 35/6 кВ | 1Т | 2,5 | 2,3 | 0,41 | 18% | 18% | 0,20 | | 9% | 9% | |
| 23 | ПС-35/6 кВ «Палмаш» | 1Т | 10 | 9,2 | 0,72 | 4% | 8% | 0,29 | | 2% | 3% | |
| 2Т | 10 | 9,2 |
| 24 | ПС 35/6 кВ «Рахманово» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,33 | 18% | 36% | 0,38 | | 5% | 10% | |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 25 | ПС «НВ-ЦЗ»35/6 кВ | 1Т | 1,8 | 1,7 | 0,33 | 20% | 20% | 0,15 | | 9% | 9% | |
| 26 | ПС «САЗ»35/10/6 кВ | 1Т | 2,5 | 2,3 | 1,23 | 27% | 53% | 1,00 | | 22% | 43% | |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 27 | ПС-35/6 кВ «Молзавод» | 1Т | 2,5 | 2,3 | 1,25 | 54% | 54% | 1,04 | | 45% | 45% | |
| 28 | ПС-35/6 кВ №14 | 3Т | 2,5 | 2,3 | 0,51 | 10% | 22% | 0,12 | | 2% | 5% | |
| 4Т | 3,2 | 2,9 |
| 29 | ПС «ЦЗ»35/6 кВ | 1Т | 4 | 3,7 | 0,60 | 8% | 16% | 0,73 | | 10% | 20% | |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 30 | ПС-35/10 кВ «Сельстрой» | 1Т | 10 | 9,2 | 0,74 | 4% | 8% | 2,36 | | 13% | 26% | |
| 2Т | 10 | 9,2 |

Аналіз даних таблиці 1 показав, що в нормальному режимі завантаження трансформаторів на трансфораторних підстанціях знаходиться в межах від 4 до 70% в зимовий період та від 3 до 50% в літній період в залежності від номінальної потужності трансформаторів.

В аварійному, ремонтному режимі завантаження трансформаторів в зимовий період від 5 до 80% в зимовий період та від 3 до 86% в літній період, крім ПС-154/35/6 кВ «КПО», ПС-35/6 кВ «Стрічка», на яких завантаження силових трансформаторів в аварійному режимі в зимовий період становить відповідно 130% та 107%.

## Електричні розрахунки на 2021 рік

На 2021 рік прийнята існуюча схема електричної мережі 35-150 кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК».

В таблицю 2 зведено дані щодо завантаження силових трансформаторів на розрахунковий 2021 в режимах зимового та літнього максимуму навантаження в нормальному та аварійному режимі з урахуванням виконання робіт в 2021:

* збільшення трансформаторної потужності на ПС ПС-154/35/6 кВ «КПО» – 1Т 150/35/6 кВ потужністю 25 МВА на 40 МВА;
* організація нового джерела живлення ПС 35 кВ «С-35» зі встановленням трансформатору 35/6 кВ потужністю 4 МВА.

Таблиця 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ з/п | Найменування об’єкта | Дисп. наймен. | Потужність тр-рів на 2021 р. | | зима | | | | літо | | | |
| МВА | МВт | МВт | % в нормальному режимі | % в аварій авар, ремонтному режимі | МВт | | % в нормальному режимі | % в аварій авар, ремонтному режимі |
| 1 | ПС-154/35/6 кВ «КПО» | 1Т | 40 | 36,8 | 30,17 | 50% | 82% | 24,40 | | 41% | 66% |
| 2Т | 25 | 23 |
| 2 | ПС-154/10/6 кВ «ПЛМ» | 1Т | 32 | 29,4 | 13,00 | 20% | 44% | 9,20 | | 14% | 31% |
| 2Т | 40 | 36,8 |
| 3 | ПС-154/6/6 «Трубна» | 1Т | 32 | 29,4 | 5,97 | 10% | 20% | 4,90 | | 8% | 17% |
| 2Т | 32 | 29,4 |
| 4 | ПС-150/35/10 кВ «Силова» | 1Т | 16 | 14,7 | 9,92 | 67% | 67% | 7,40 | | 50% | 50% |
| 5 | ПС-150/10/6 кВ «ПМЗ» | 4Т | 32 | 29,4 | 0,35 | 1% | 1% | 0,12 | | 0,4% | 0,4% |
| 6 | ПС-150/6/6 кВ «ПЗТО» | 1Т | 32 | 29,4 | 5,81 | 10% | 20% | 1,97 | | 3% | 7% |
| 2Т | 32 | 29,4 |
| 7 | ПС «Наклоноствольна 150/6 кВ» | 1Т | 60 | 55,2 | 8,93 | 8% | 16% | 7,58 | | 7% | 14% |
| 2Т | 60 | 55,2 |
| 8 | ПС 150/35/6 кВ «ДШЗ-1» | 1Т | 25 | 23,0 | 18,23 | 40% | 79% | 14,46 | | 31% | 63% |
| 2Т | 25 | 23,0 |
| 9 | ПС-35/6 кВ №3 | 1Т | 6,3 | 5,8 | 3,45 | 30% | 60% | 3,02 | | 26% | 52% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 10 | ПС-35/6 кВ «ЖКК» | 1Т | 4 | 3,7 | 0,63 | 9% | 17% | 0,23 | | 3% | 6% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 11 | ПС-35/6 кВ «Стрічка» | 1Т | 6,3 | 5,8 | 6,30 | 54% | 109% | 2,78 | | 24% | 48% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 12 | ПС-35/10 кВ «НМФ» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,16 | 16% | 32% | 0,47 | | 6% | 13% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 13 | ПС №50 «Березняки» 35/10/6 кВ | 1Т | 10 | 9,2 | 5,63 | 31% | 61% | 4,70 | | 26% | 51% |
| 2Т | 10 | 9,2 |
| 14 | ПС №47 35/6 кВ «Західна» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,40 | 19% | 38% | 1,57 | | 21% | 43% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 15 | ПС №5«Жилселище»35/6  кВ | 1Т | 6,3 | 5,8 | 4,43 | 38% | 76% | 0,82 | | 7% | 14% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 16 | ПС 35/6 кВ «Інгулецька» | 1Т | 2,5 | 2,3 | 0,63 | 14% | 27% | 0,12 | | 2,54% | 5,07% |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 17 | ПС «С-35»35/6 кВ | 1Т, 2Т | 8 | 7,4 | 2,01 | 27% | 50% | 0,25 | | 3% | 6% |
| 18 | ПС-29 35/6 кВ | 1Т | 4 | 3,7 | 0,32 | 4% | 9% | 0,19 | | 3% | 5% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 19 | ПС-5 35/6 кВ м. Жовті Води | 1Т | 16 | 14,7 | 9,05 | 31% | 61% | 6,20 | | 21% | 42% |
| 2Т | 16 | 14,7 |
| 20 | ПС-35/6 кВ «Чешка» | 1Т | 1,6 | 1,5 | 0,54 | 14% | 37% | 0,37 | | 10% | 25% |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 21 | ПС-35/10 кВ «Луч» | 1Т | 6,3 | 5,8 | 0,53 | 5% | 9% | 0,26 | | 2% | 4% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 22 | ПС «Макорти» 35/6 кВ | 1Т | 2,5 | 2,3 | 0,42 | 18% | 18% | 0,20 | | 9% | 9% |
| 23 | ПС-35/6 кВ «Палмаш» | 1Т | 10 | 9,2 | 0,74 | 4% | 8% | 0,29 | | 2% | 3% |
| 2Т | 10 | 9,2 |
| 24 | ПС 35/6 кВ «Рахманово» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,37 | 19% | 37% | 0,61 | | 8% | 17% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 25 | ПС «НВ-ЦЗ»35/6 кВ | 1Т | 1,8 | 1,7 | 0,34 | 21% | 21% | 0,15 | | 9% | 9% |
| 26 | ПС «САЗ»35/10/6 кВ | 1Т | 2,5 | 2,3 | 1,2 | 26% | 52% | 0,74 | | 16% | 32% |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 27 | ПС-35/6 кВ «Молзавод» | 1Т | 2,5 | 2,3 | 1,28 | 56% | 56% | 0,50 | | 22% | 22% |
| 28 | ПС-35/6 кВ №14 | 3Т | 2,5 | 2,3 | 0,53 | 10% | 23% | 1,00 | | 19% | 43% |
| 4Т | 3,2 | 2,9 |
| 29 | ПС «ЦЗ»35/6 кВ | 1Т | 4 | 3,7 | 0,79 | 11% | 21% | 0,73 | | 10% | 20% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 30 | ПС-35/10 кВ «Сельстрой» | 1Т | 10 | 9,2 | 1,89 | 10% | 21% | 1,50 | | 8% | 16% |
| 2Т | 10 | 9,2 |

Аналіз даних таблиці 2 показав, що в нормальному режимі завантаження трансформаторів на трансфораторних підстанціях знаходиться в межах від 4 до 70% в зимовий період та від 3 до 50% в літній період в залежності від номінальної потужності трансформаторів.

В аварійному, ремонтному режимі завантаження трансформаторів в зимовий період від 8 до 82% в зимовий період та від 3 до 70% в літній період, крім ПС-35/6 кВ «Стрічка», на якій завантаження силових трансформаторів в аварійному режимі в зимовий період становить більше 100%.

## Електричні розрахунки на 2025 рік

На 2025 рік – 5-ти річну перспективу розвитку електричних мереж 35-150 кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК» з урахуванням росту навантаження враховано:

* заміна другого трансформатору на ПС-154/35/6 кВ «КПО» – 2Т 150/35/6 кВ потужністю 25 МВА на 40 МВА.

В таблицю 3 зведені дані щодо завантаження силових трансформаторів на 2025 рік в режимах зимового та літнього максимуму навантаження.

Таблиця 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ з/п | Найменування об’єкта | Дисп. наймен. | Потужність тр-рів на 2025 р. | | зима | | | | літо | | |
| МВА | МВт | МВт | % в нормальному режимі | % в аварій авар, ремонтному режимі | МВт | | % в нормальному режимі | % в аварій авар, ремонтному режимі |
| 1 | ПС-154/35/6 кВ «КПО» | 1Т | 40 | 36,8 | 32,66 | 44% | 89% | 21,34 | | 29% | 58% |
| 2Т | 40 | 36,8 |
| 2 | ПС-154/10/6 кВ «ПЛМ» | 1Т | 32 | 29,4 | 14,34 | 22% | 49% | 7,85 | | 12% | 27% |
| 2Т | 40 | 36,8 |
| 3 | ПС-154/6/6 «Трубна» | 1Т | 32 | 29,4 | 6,59 | 11% | 22% | 6,44 | | 11% | 22% |
| 2Т | 32 | 29,4 |
| 4 | ПС-150/35/10 кВ «Силова» | 1Т | 16 | 14,7 | 10,95 | 74% | 74% | 6,62 | | 45% | 45% |
| 5 | ПС-150/10/6 кВ «ПМЗ» | 4Т | 32 | 29,4 | 0,40 | 1% | 1% | 0,12 | | 0,4% | 0,4% |
| 6 | ПС-150/6/6 кВ «ПЗТО» | 1Т | 32 | 29,4 | 0,41 | 1% | 1% | 0,13 | | 0% | 0% |
| 2Т | 32 | 29,4 |
| 7 | ПС «Наклоноствольна 150/6 кВ» | 1Т | 60 | 55,2 | 9,90 | 9% | 18% | 7,61 | | 7% | 14% |
| 2Т | 60 | 55,2 |
| 8 | ПС 150/35/6 кВ «ДШЗ-1» | 1Т | 25 | 23,0 | 20,12 | 44% | 87% | 14,46 | | 31% | 63% |
| 2Т | 25 | 23,0 |
| 9 | ПС-35/6 кВ №3 | 1Т | 6,3 | 5,8 | 10,38 | 90% | 179% | 8,30 | | 72% | 143% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 10 | ПС-35/6 кВ «ЖКК» | 1Т | 4 | 3,7 | 0,70 | 10% | 19% | 0,23 | | 3% | 6% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 11 | ПС-35/6 кВ «Стрічка» | 1Т | 6,3 | 5,8 | 7,00 | 60% | 121% | 2,80 | | 24% | 48% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 12 | ПС-35/10 кВ «НМФ» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,30 | 18% | 35% | 0,47 | | 6% | 13% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 13 | ПС №50 «Березняки» 35/10/6 кВ | 1Т | 10 | 9,2 | 6,50 | 35% | 71% | 5,35 | | 29% | 58% |
| 2Т | 10 | 9,2 |
| 14 | ПС №47 35/6 кВ «Західна» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,54 | 21% | 42% | 1,16 | | 16% | 32% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 15 | ПС №5«Жилселище»35/6  кВ | 1Т | 6,3 | 5,8 | 5,74 | 50% | 99% | 4,97 | | 43% | 86% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 16 | ПС 35/6 кВ «Інгулецька» | 1Т | 2,5 | 2,3 | 0,70 | 15% | 30% | 0,12 | | 2,54% | 5,07% |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 17 | ПС «С-35»35/6 кВ | 1Т, 2Т | 8 | 7,4 | 2,24 | 30% | 56% | 0,25 | | 3% | 3% |
| 18 | ПС-29 35/6 кВ | 1Т | 4 | 3,7 | 0,40 | 5% | 11% | 0,16 | | 2% | 4% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 19 | ПС-5 35/6 кВ м. Жовті Води | 1Т | 16 | 14,7 | 10,70 | 36% | 73% | 7,66 | | 26% | 52% |
| 2Т | 16 | 14,7 |
| 20 | ПС-35/6 кВ «Чешка» | 1Т | 1,6 | 1,5 | 0,60 | 16% | 41% | 0,38 | | 10% | 26% |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 21 | ПС-35/10 кВ «Луч» | 1Т | 6,3 | 5,8 | 0,60 | 5% | 10% | 0,57 | | 5% | 10% |
| 2Т | 6,3 | 5,8 |
| 22 | ПС «Макорти» 35/6 кВ | 1Т | 2,5 | 2,3 | 0,50 | 22% | 22% | 0,23 | | 10% | 10% |
| 23 | ПС-35/6 кВ «Палмаш» | 1Т | 10 | 9,2 | 0,81 | 4% | 9% | 0,29 | | 2% | 3% |
| 2Т | 10 | 9,2 |
| 24 | ПС 35/6 кВ «Рахманово» | 1Т | 4 | 3,7 | 1,51 | 21% | 41% | 0,38 | | 5% | 10% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 25 | ПС «НВ-ЦЗ»35/6 кВ | 1Т | 1,8 | 1,7 | 0,40 | 24% | 24% | 0,16 | | 10% | 10% |
| 26 | ПС «САЗ»35/10/6 кВ | 1Т | 2,5 | 2,3 | 1,40 | 30% | 61% | 0,39 | | 9% | 17% |
| 2Т | 2,5 | 2,3 |
| 27 | ПС-35/6 кВ «Молзавод» | 1Т | 2,5 | 2,3 | 1,41 | 61% | 61% | 1,04 | | 45% | 45% |
| 28 | ПС-35/6 кВ №14 | 3Т | 2,5 | 2,3 | 0,60 | 11% | 26% | 0,12 | | 2% | 5% |
| 4Т | 3,2 | 2,9 |
| 29 | ПС «ЦЗ»35/6 кВ | 1Т | 4 | 3,7 | 1,64 | 22% | 45% | 0,73 | | 10% | 20% |
| 2Т | 4 | 3,7 |
| 30 | ПС-35/10 кВ «Сельстрой» | 1Т | 10 | 9,2 | 2,52 | 14% | 27% | 2,36 | | 13% | 26% |
| 2Т | 10 | 9,2 |

Аналіз таблиць 2, 3 показав, що завантаження трансформаторів на двотрансфораторних підстанціях, в разі виведення в ремонт одного з трансформаторів або аварійного відключення одного з трансформаторів, встановлених на підстанції, знаходиться в межах від 9 до 99% в зимовий період та від 4 до 86% в літній період в залежності від номінальної потужності трансформаторів.

Також слід зазначити, що по розрахункам на перспективу потребують заміни силові трансформатори на ПС-35/6 кВ №3, ПС-35/6 кВ «Стрічка» на більшу потужність.

В зв’язку з тим, що робота з актуалізації схеми перспективного розвитку електричних мереж ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК» з техніко-економічною оцінкою переводу окремих енерговузлів на напругу 20 кВ на період 2017-2022 роки з перспективою до 2027 року, виконана в 2017 році ДПІ та НДІ «УКРЕНЕРГОМЕРЕЖПРОЕКТ», виконувалася на базі вихідних даних 2016 року ІП2020 виконується актуалізація Схеми перспективного розвитку, згідно Кодексу систем розподілу.

Схеми заміщення для розрахунку струмів короткого замикання та величини струму короткого замикання для кожного енерговузла (елемента) електричних мереж станом на 01.01.2020 додаються.

**АНАЛІЗ ПЕРЕТОКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ З УРАХУВАННЯМ ІСНУЮЧОГО ТА ПРОГНОЗНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ**

## Аналіз результатів електричних розрахунків потокорозподілу та рівнів напруги в електричних мережах 150 кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК» з метою визначення умов електропостачання споживачів з урахуванням реалізації передбачених обсягів нового будівництва та реконструкції електричних мереж – ліній електропередачі та підстанцій.

Результат потокорозподілу та рівнів напруги в нормальній схемі мережі 150 кВ з урахуванням навантаження 2019 року виконаний для - зима, максимум, на підставі проведеного аналізу досліджених режимів в електричних мережах 35-150 кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК» з урахуванням існуючого та прогнозного завантаження

Аналіз результату електричного розрахунку показує, що:

* найбільше завантаження ПЛ-150 кВ відмічається в районі мереж, які забезпечують електропостачання споживачів м. Дніпро та м. Кривий Ріг;
* переток по 2-ом лініям ПЛ-150 кВ Л-143, Л-144 від шин 150 кВ ПС «Криворізька-330» на ПС «Наклоноствольна 150/6 кВ» та ПС ш «Родіна» 150 кВ сумарно складає 27 МВт;
* переток по 2-ом відгалуженням ПЛ-150 кВ Л-0-13А, Л-0-27 від ПЛ-150 кВ Л-13А, Л-27 на ПС 150/35/6 кВ «ДШЗ-1», «ДШЗ-2» – 23 МВт;
* переток по 2-ом відгалуженням ПЛ-150 кВ Л-0-10А, Л-0-11А від ПЛ-150 кВ Л-10А, Л-11А на ПС-154/35/6 кВ «КПО», ПС-154/10/6 кВ «ПЛМ»– 46 МВт.

Таким чином, найбільші завантаження відмічаються ПЛ 150 кВ, які забезпечують передачу потужності на промисловість та споживачам від шин 150 кВ магістральних об’єктів. Слід зазначити, що перетоки потужності по ПЛ 150 кВ не перевищують допустимі значення.

Найбільші навантаження трансформаторних зв’язків відмічаються на підстанціях магістральних мереж, які забезпечують електропостачання споживачів м. Дніпро, м. Кривий Ріг та м. Нікополь. Перетоки потужності по автотрансформаторам зазначених підстанцій не тільки в нормальній схемі, але й в ремонтних та ремонтно–аварійних схемах не перевищують допустимі рівні навантаження.

Значним завантаженням характеризуються трансформатори, які встановлені на підстанціях 35–150 кВ:

* м. Дніпро – ПС 150 кВ – ПС-154/35/6 кВ «КПО»;
* м. Марганець – ПС 35 кВ – ПС-35/6 кВ «Стрічка»;
* м. Нікополь – ПС 35 кВ – ПС-35/6 кВ «Молзавод»;
* м. Жовті Води - ПС 35 кВ – ПС «С-35»35/6 кВ.

При цьому в нормальній схемі перетоки потужності по трансформаторам 150 кВ не перевищують встановлену потужність трансформаторів.

В ремонтних та аварійних схемах перетоки потужності по трансформаторам 150 кВ перевищують допустимі рівні навантаження на підстанціях вказаних в таблиці 1.

Таблиця 1.1 Перелік підстанцій 150 кВ, в яких спостерігається перевантаження при відключенні одного з трансформаторів станом на 2019 рік (зима).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування підстанції | Диспетчерське позначення | Напруга обмотки, | S ном. обмотки тр-ра, | Номінальний струм обмотки тр-ра, | Максимальне навантаження | | Завантаження обмоток тр-ра, % | Напруга, кВ | | Tg |
|
|
| кВ | МВА | А | А | МВт | max | min |
| м. Дніпро | | | | | | | | | | | |
| 1 | ПС-154/35/6 кВ «КПО» | 1Т | 150 | 25 | 94 |  |  | 70,8 |  |  |  |
| 35 | 376 |  |  | 75,6 |  |  |  |
| 6 | 2187 | 172 | 10,42 | 45,7 | 37,8 | 36,5 | 0,24 |
| 2Т | 150 | 25 | 94 | 653 | 6,53 | 29,9 | 6,5 | 6,4 | 0,20 |
| 35 | 376 |  |  | 46 |  |  |  |
| 6 | 2187 | 98 | 5,94 | 26 | 37,8 | 36,5 | 0,24 |

Рівні напруги характеризуються діапазоном 152÷163 кВ в мережі 150 кВ.

Потокорозподіл в існуючій електричній мережі з урахуванням збільшення навантаження на 2020 рік відображено в схемах потокорозподілу електричних мережах 150 кВ. Аналіз наведеної інформації показує, що зростання споживання в Дніпропетровському регіоні обумовлює збільшення перетоків потужності по ПЛ-35 кВ та ПЛ-150 кВ.

Так переток потужності по ПЛ 150 кВ Л-34, Л-34А, які відходять від шин 150 кВ ПДТЕС на ПС «КЛ» через ПС-154/6/6 «Трубна», досягають 300-500 МВт. По ПЛ-150 кВ Л-73, Л-73А, які відходять від шин 150 кВ ПС «ВДГМК 330» на ПС «Северна-150» через ПС-150/35/10 кВ «Силова» досягають 250 МВт. При цьому відмічається і збільшення навантаження трансформаторів 150 кВ та 35 кВ, які встановлені на підстанціях ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК». Рівні напруги знижуються на величину 1-2 кВ.

**2. *Характерні періоди роботи мережі 150 кВ в ремонтних (аварійних) режимах на 2025 р.(зима), в яких можливе перевантаженя по струму.***

Необхідно зазначити, що в мережі 150 кВ АТ «ДТЕК ДНІПРОВСЬКІ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ» при відключенні ПЛ-150 кВ Л-10А, або Л-11А спричиняє перевантаження на ПС-154/35/6 кВ «КПО» обладнання 1Т, або 2Т на 142%.

## 3. Аналіз результатів потокорозподілу та рівнів напруги в електричних мережах 35кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК» з метою визначення умов електропостачання споживачів з урахуванням реалізації передбачених обсягів нового будівництва та реконструкції електричних мереж – ліній електропередачі та підстанцій.

Аналіз результату електричних розрахунків показує, що всі параметри мережі 35 кВ ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК» в допустимих межах за винятком підстанцій 35 кВ на яких можливе перевантаження силових трансформаторів в ремонтному або аварійному режимі. Перелік таких підстанцій наведен в таблиці 3.1

Найбільше завантаження підстанцій відмічається в районі мереж, які забезпечують електропостачання споживачів м.Дніпро, м.Нікополь, м.Марганець, м. Жовті Води:

* переток по 2-ом лініям 35 кВ Л-ЛТФ-31, Л-ЛТФ-32 від шин 35 кВ ПС «Грушівська-150» на ПС-35/6 кВ «Стрічка»сумарно складає 6,2 МВт;
* переток по 1-нії лінії 35 кВ Л-331, від шин 35 кВ ПС 35/6 кВ «Нова» на ПС «С-35»35/6 кВ сумарно складає 5,2 МВт.

Перетоки потужності по трансформаторам зазначених підстанцій в ремонтних та ремонтно–аварійних схемах перевищують допустимі рівні навантаження. Перелік подібних підстанцій наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Перелік підстанцій 35 кВ, в яких спостерігається перевантаження при відключенні одного з трансформаторів або відключеннях мережі 6кВ станом на 17-00 грудень 2019 рік (зима).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Найменування підстанції | Диспетчерське позначення | Напруга обмотки, | S ном. обмотки тр-ра, | Номінальний струм обмотки тр-ра, | Максимальне навантаження | | Завантаження обмоток тр-ра, % | Напруга, кВ | | Tg |
| кВ | МВА | А | А | МВт | max | min |
| 1 | ПС-35/6 кВ «Молзавод» | 1Т | 35 | 2,5 | 41 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 250 | 252 | 2,4 | 96 | 6,2 | 6,3 | 0,19 |
| 2 | ПС «С-35»35/6 кВ | 1Т | 35 | 3,2 | 50 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 233 | 147 | 1,4 | 44 | 6,1 | 6,2 | 0,23 |

Характерні періоди роботи мережі 35 кВ в ремонтних (аварійних) режимах на 2025 р.(зима), в яких можливе перевантаженя по струму:

* відключення ПЛ-6 кВ ПС 35/6 кВ «Нова» ком. 4 – ПС «С-35»35/6 кВ ком. 8 призведе до перенавантаження на ПС «С-35»35/6 кВ 1Т до 196%.
* відключення ПЛ-35 кВ Л-ОЧ-31 або ПЛ-35 кВ Л-ОЧ-32 на ПС «Електрона-150», призведе до перенавантаження на ПС-5 35/6 м. Жовті Води 1Т або 2Т до 115%.