



Електропостачання геотехнічних виробництв. СЕП – складна технічна система [8, 14]

Система електропостачання- сукупність взаємопов'язаних електроустановок, призначених для забезпечення споживачів електричною енергією.

Споживачі електроенергії (СЕ)- підприємства, організації, територіально відокремлені цехи, дільниці, будівельні майданчики та ін., в тому числі квартири, в яких електроприймачі (ЕП) приєднані до мереж та використовують електроенергію. За ПУЕ це електроприймачі або їх група, об'єднана технологічним процесом і розміщена на відповідній території.

Електроприймач- пристрій (апарат, агрегат, механізм) в якому має місце перетворення електроенергії в інший вид енергії для її використання. За технологічним призначенням: електродвигуни приводів машин і механізмів, електротермічні, електрохімічні, електросилові установки, установки освітлення електростатичного та електромагнітного поля та ін.

Електроустановки-сукупність машин, апаратів, ліній допоміжного обладнання, призначеного для виробництва, перетворення, передачі, накопичення, розподілу електроенергії і перетворення їх в інші види енергії, тобто комплекс обладнання і споруд (підстанція, лінія електропередач, конденсаторна батарея та ін.)



Електропостачання геотехнічних виробництв.

Функціональна структура системи електропостачання [8]

Споживачі діляться на :

- великі з сумарною встановленою потужністю ЕП 75 МВт і більше;
- середні з встановленою потужністю 5-75 МВт;
- малі з встановленою потужністю до 5 МВт;

СЕП включає функціональні частини:

- електроенергетичну систему як джерело живлення;
- лінії зовнішнього електропостачання
- установки приймання електроенергії від енергосистеми (ГПП або ПГВ) забезпечують транспортування енергії на середню напругу (6, 10 кВ, іноді 20, 35 кВ)
- за наявності промислових ТЕЦ- вони приєднуються до енергосистеми через ГПП, якщо ТЕЦ не має зв'язку з енергосистемою, вона працює автономно, розподіл енергії на генераторній напрузі
- мережі середньої напруги для розподілу електроенергії на території підприємства
- розподільні підпункти РП середньої напруги;
- трансформаторні підстанції (ТП)- цехові, дільничні, розподільчі;
- мережі низької напруги, що живляться від ТП

Електропостачання геотехнічних виробництв. Вимоги до СЕП [8,14]

Головні вимоги:

- забезпечення високої якості електроенергії (нормовані значення напруги та частоти і їх відхилень)
- забезпечення потрібної підприємству кількості електроенергії, забезпечення необхідної надійності електропостачання;
- Забезпечення максимальної економічної ефективності: з урахуванням можливих факторів (вирівнювання графіків навантаження, зниження та зміщення пікових потужностей, зменшення втрат електроенергії, заходи енергоощадності та ін.)
- СЕП повинна бути гнучкою, придатною до розширення або реконструкції, легко пристосовуватись до зміни вихідних умов;
- схеми СЕП повинні бути простими, наочними;
- рішення повинні забезпечувати максимальну електро-, пожежо- та вибухобезпеку ;
- застосування найсучасніших способів каналізації енергії силовими елементами (найсучасніші матеріали і конструкції елементів і споруд), сучасну елементну базу захисту, автоматики, керування;
- СЕП повинна мінімально впливати на довкілля. (Екологічно чисті рідини трансформаторів, комутаторів, вимикачів та ін.)



Електропостачання геотехнічних виробництв

Принципи формування СЕП [14]

При формуванні СЕП керуються принципами:

- широке використання принципу «глибокого вводу»
- використання «прихованого» резерву замість «холодного» резерву в лініях та трансформаторах в після аварійних режимах;
- надійність електропостачання підвищується по мірі росту потужності ланок СЕП (при наближенні до джерела живлення);
- роздільна робота трансформаторів;
- розукрупнення вузлів живлення (ГПП, РП), глибоке секціонування ланок електрообладнання;
- живлення електроспоживачів паралельних технологічних потоків здійснюється від різних РП, секцій шин і т.п (різних джерел)
- увязка СЕП з виробничими технологіями, спорудами, будівельною частиною, генеральним планом;
- максимальна уніфікація схемних і конструктивних рішень;
- передбачення заходів оптимізації електроспоживання .



Електропостачання геотехнічних виробництв

Джерела живлення [8,14]

Вимоги до джерел живлення СЕП:

- достатня потужність та надійність в роботі;
- потрібна якість електроенергії в нормальному та післяаварійному режимах;
- високий ККД перетворення енергії, мала собівартість енергії
- швидкість введення джерел в роботу, висока ступінь автоматизації, відсутність шкідливої дії на довкілля.

Джерела живлення СЕП електроенергією можуть бути:

- Централізоване електропостачання від енергетичних систем (98%)
- власні електростанції (ТЕЦ) підприємств, що працюють паралельно з енергосистемою (при великому споживанні теплової енергії, за наявності великої кількості відходів вторинного палива, при обмеженні пропускної здатності живлячих мереж);
- Автономні джерела живлення, що не працюють паралельно з енергосистемою (на значній відстані від енергосистеми, відсутність розвиненої енергетичної структури, ведення розвідувальних робіт, резервні джерела при втраті централізованого джерела у складі гарантованого нерегулярного електропостачання(можуть використовуватись обертові генераторні елементи, акумуляторні батареї, гальванічні елементи, теплоелектробатареї), невеликі ГЕС, віброві установки)
- Можуть використовуватись установки когенерації. В якості джерел реактивної потужності використовують як можливості енергосистеми так і власні електростанції , конденсаторні батареї, синхронні компенсатори та двигуни

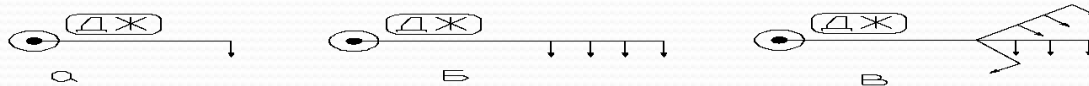


Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми електричних мереж

Розімкнуті мережі бувають:

- радіальними з одним навантаженням (а);
- магістральними з кількома відгалуженнями (б);
- розгалуженими (в)



Розрізняють мережі:

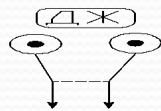
- низьких (до 1140 В); середніх (6-35 кВ); високих (110-220 кВ);
зверхвисоких (350-750 кВ) напруг;
- зовнішні та внутрішні мережі;
- мережі живлячі, розподільчі і основні мережі енергосистеми
- розімкнуті; резервовані; замкнуті



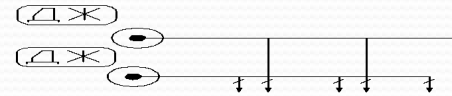
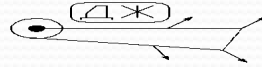
Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми електричних мереж

В резервованих мережах при порушенні живлення в одній ЛЕП вмикається (автоматично чи вручну) резервне джерело (через перемичку - а) або двотрансформаторні підстанції живляться від секційної мережі вищої напруги (б)



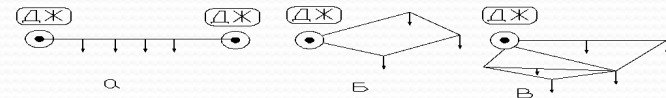
а



б

Замкнуті мережі бувають:

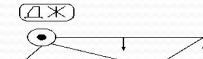
- двостороннього живлення (а)
- кільцеві (б)
- замкнуті з контурами(в)



а



б



в



Електропостачання геотехнічних виробництв Зовнішнє електропостачання [14]

Електропостачання геотехнічних виробництв проводиться від:
енергетичних систем, автономних джерел живлення, а також від власних електростанцій, зв'язаних з енергосистемою.

Зовнішнє електропостачання - комплекс споруд для передачі енергії від точки приєднання в енергосистемі до прийомної підстанції підприємства (КРП приєднання ПЕС, ЛЕП, прийомна підстанція до шин вторинної напруги)

Використання схеми глибокого вводу дозволяє :

- скоротити розподільні мережі напругою 6-10 кВ;
- підвищити надійність електропостачання (скорочується зона аварій);
- підвищується якість напруги на затискачах споживачів;
- зменшуються робочі струми та струми КЗ;



Електропостачання геотехнічних виробництв

Зовнішнє електропостачання

Вибір напруги живлення підприємства залежить від:

- відстані до ПЕС чи ЛЕП в точці підключення;
- загальної потужності підприємства;
- потужності, напруги, завантаження трансформаторів ПЕС.
- Орієнтовно оптимальна напруга живлення:

$$U = 16\sqrt[4]{PL}$$

Два основні випадки живлення підприємства:

- напруга живлення співпадає з напругою розподілу електроенергії на підприємстві та живлення обладнання;
- напруга живлення перевищує напругу розподілу електроенергії на підприємстві (220, 110, 35 кВ)



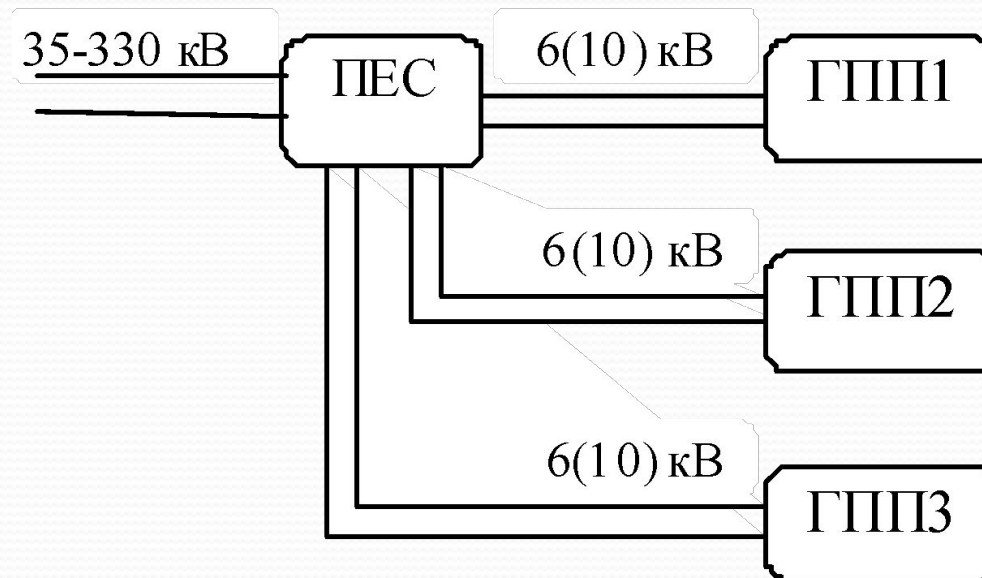
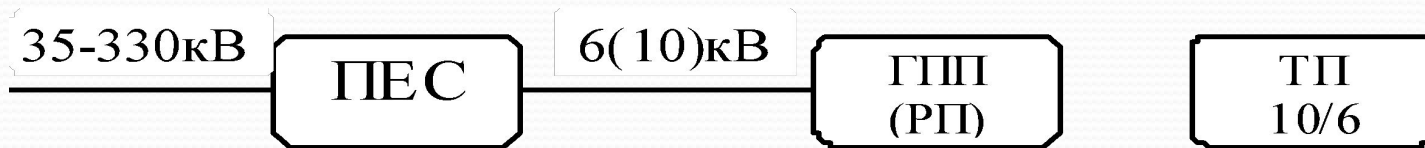
Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми зовнішнього електропостачання

Схеми радіального живлення без трансформаторів в кінці лінії:

а) споживачі третьої категорії;

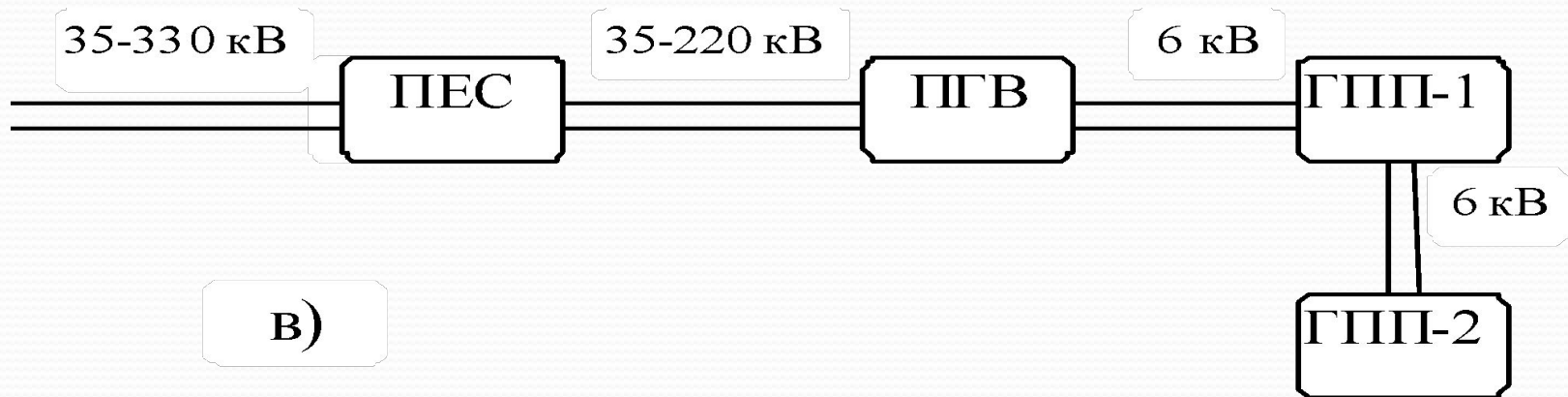
б) при наявності споживачів другої та першої категорії;



Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми зовнішнього електропостачання

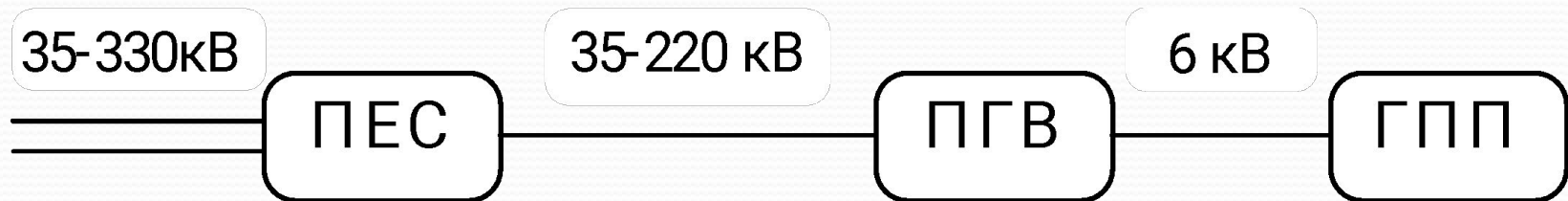
в) від підстанцій з ПГВ



в)

Схеми глибокого вводу 35-220 кВ радіальним лініями:

г) підприємства з споживачами третьої категорії;



г)

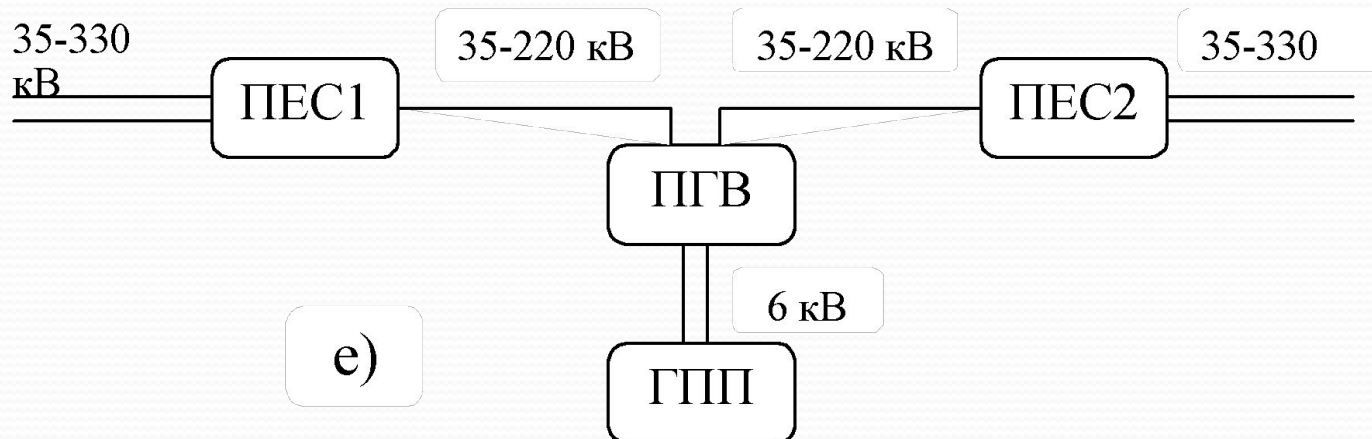
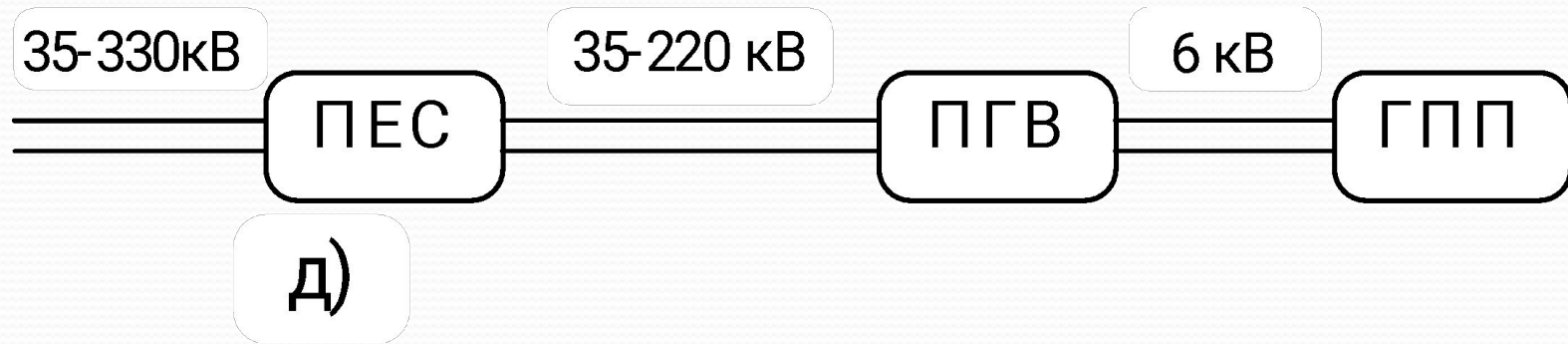


Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми зовнішнього електропостачання

д) з споживачами другої та третьої категорії;

е) з двобічним живленням

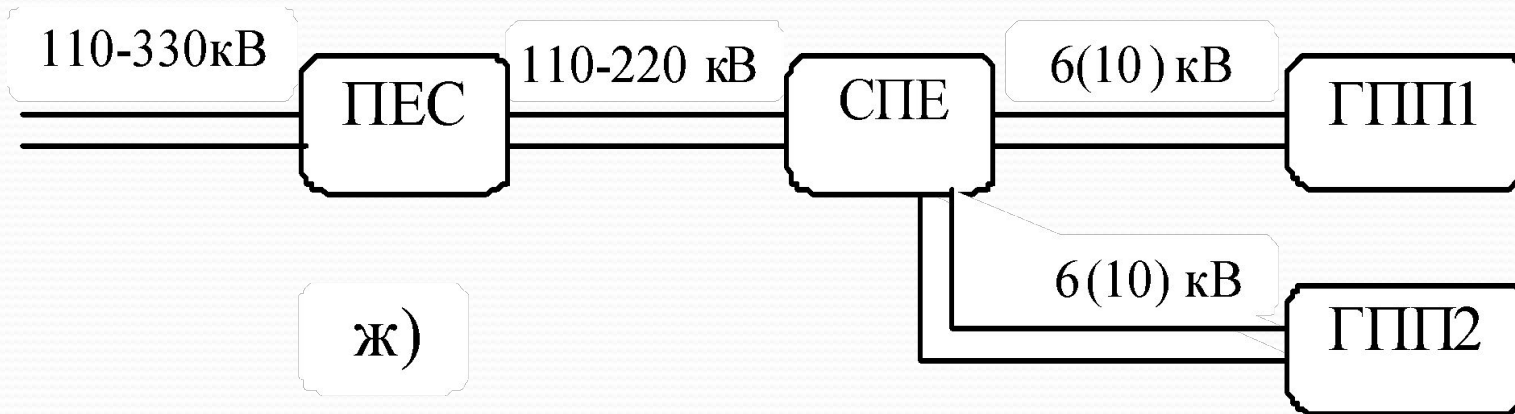




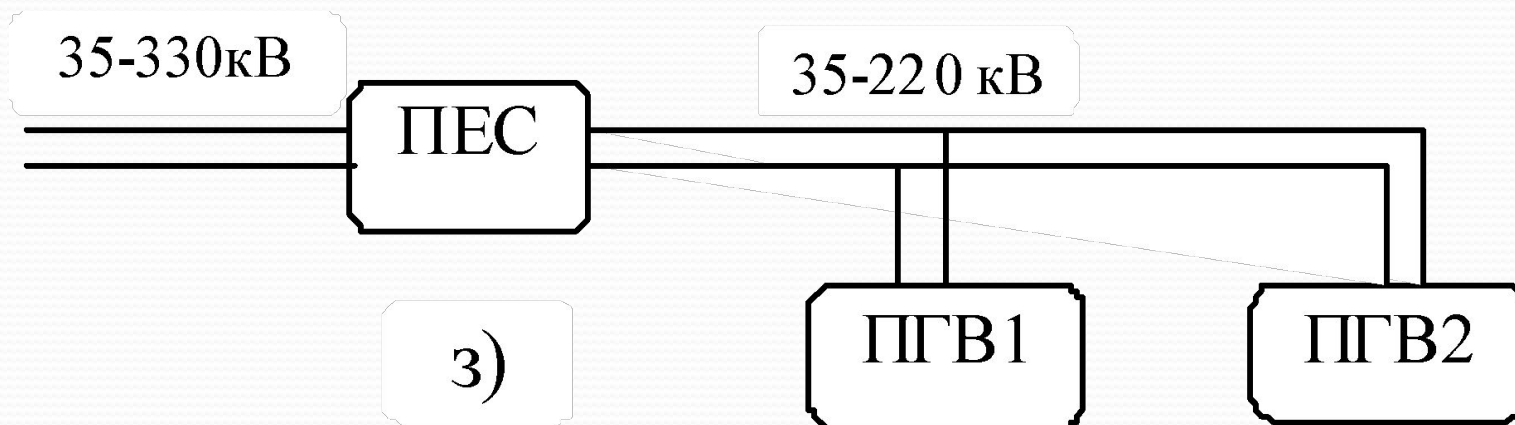
Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми зовнішнього електропостачання

Схеми глибокого вводу з груповою підстанцією:
ж) для живлення кількох підприємств;



з) Схема глибокого вводу за магістральною схемою

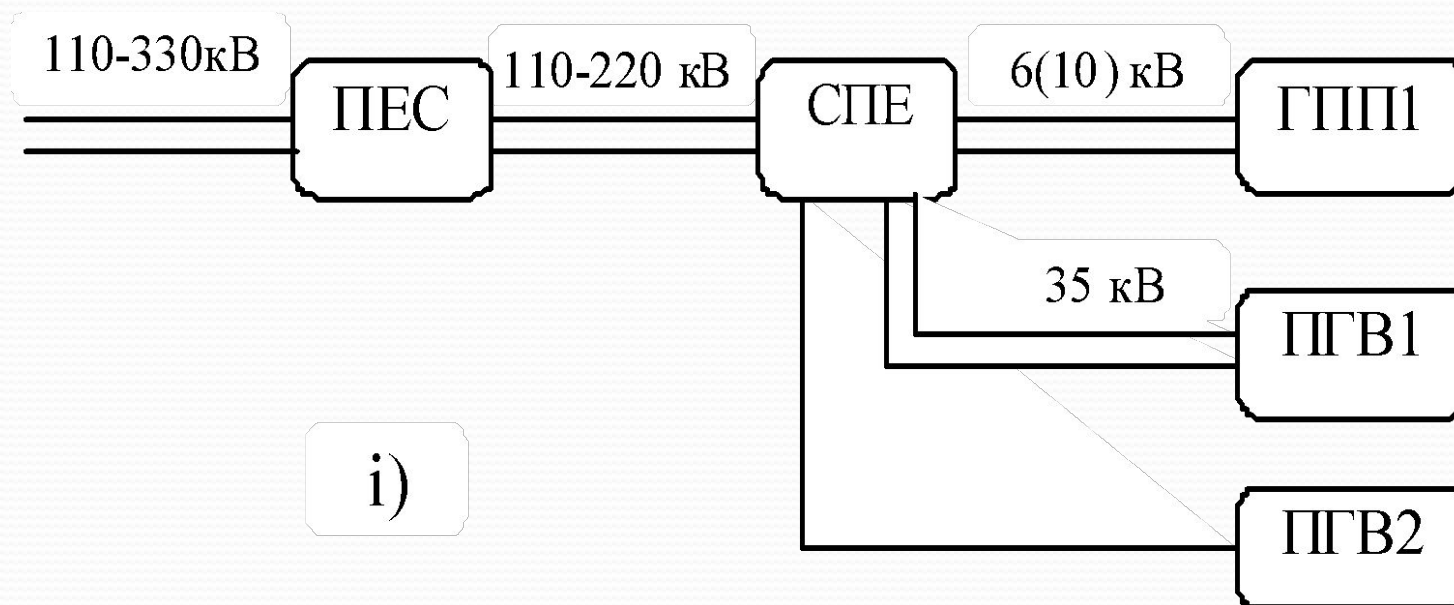


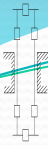


Електропостачання геотехнічних виробництв

Схеми зовнішнього електропостачання

i) з три обмотковим трансформатором на груповій підстанції





Електропостачання геотехнічних виробництв. Розподіл електроенергії на промислових майданчиках [14,16, 17, 25]

СЕП поверхні шахти включає:

ГПП, розподільні пункти та трансформаторні підстанції, ЛЕП до підстанцій та окремих споживачів.

На ГПП встановлюються:

два трансформатори 35...220/6 кВ з регулюванням напруги на 100% навантаження споживачів 1 та 2 категорії кожний, два трансформатори 6/0.4 кВ.

Основні споживачі на поверхні:

підйомні, вентиляторні, холодильні та компресорні установки, комплекс приймальних, складських та навантажувальних установок, ремонтні майстерні, калориферні установки та ін.

Використовують радіальні, магістральні, кільцеві та комбіновані схеми.



Електропостачання геотехнічних виробництв. Розподіл електроенергії на промислових майданчиках

Вибір схеми розподілу електроенергії визначається:

розташуванням, кількістю, потужністю, напругою та режимами роботи основних машин, генерального плану поверхні, безперебійності та ступеню резервування і т.і.

При виборі місцезнаходження ГПП враховують:

- можливість зручних заходів і виходів ЛЕП, наявність під'їзних шляхів;
- троянду вітрів, концентрацію пилу, розміщення дифузорів вентиляторних установок, вакуумної, насосної станції дегазації та ін.



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електричні мережі промайданчиків

Електричні мережі:

- внутрімайданчикові
- позамайданчикові
- підземні

Позамайданчикові мережі (ПЛ): мережі зовнішнього електропостачання до майданчиків флангових стволів, свердловин, насосних станцій, мережі житлових селищ і ін.

Внутрімайданчикові мережі (КЛ): зовнішні (міжцехові), внутрішні (цехові).

Силкові та освітлювальні внутрімайданчикові мережі: кабелі з алюмінієвими жилами, ізолювані проводи (для освітлення), шинопроводи.

Прокладка: по можливості відкрито по стінах будинків, споруд, на естакадах, в траншеях, тунелях.

Внутрішні (цехові) мережі: кабелі, голі та ізолювані проводи, шинопроводи.



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання шахт та рудників

Система електропостачання підземних робіт обумовлена:

- гірничо-геологічними умовами залягання родовища;
- схемою розкриття родовища та технологією ведення робіт;
- потужністю шахти та розмірами шахтного поля;
- кількістю одночасно розробляємих горизонтів;
- умовами навколишнього середовища (запиленість, обводненість, наявність металу та ін.)

Найбільш потужні споживачі – головний водовідлив (до 2000 кВт)

Основні споживачі: машини і установки видобувних та прохідницьких комплексів і засобів транспорту.

Рівні напруги в системі електропостачання:

- 6 кВ - для розподілу електроенергії на шахті та живлення стаціонарних установок;
- 1,14 кВ – для живлення електродвигунів добувних та підготовчих дільниць великої продуктивності.
- 0,66 кВ – для живлення підземних споживачів дільниць, засобів транспорту та допоміжних споживачів
- 0,38 кВ – для живлення силових споживачів поверхні та підземних споживачів рудників
- 0,22 кВ та 0,127 кВ – для освітлюваних установок живлення ручного інструменту



Електропостачання геотехнічних виробництв. Відокремлене живлення підземних споживачів шахт

Відокремлене живлення – електричне відділення підземних кабельних мереж від кабельних мереж та повітряних ЛЕП поверхні.

Підвищення безпеки електроустановок досягається:

- попередженням ушкоджень ізоляції, викликаних аваріями на поверхні;
- обмеження потенціалів на корпусах електрообладнання за рахунок зменшення струмів замикання, обумовлених ємністю;
- підвищенням надійності живлення підземних електроустановок за рахунок виключення впливу об'єктів підвищеної пошкоджуваності поверхні;
- використання ефективних засобів обмеження струмів К.З

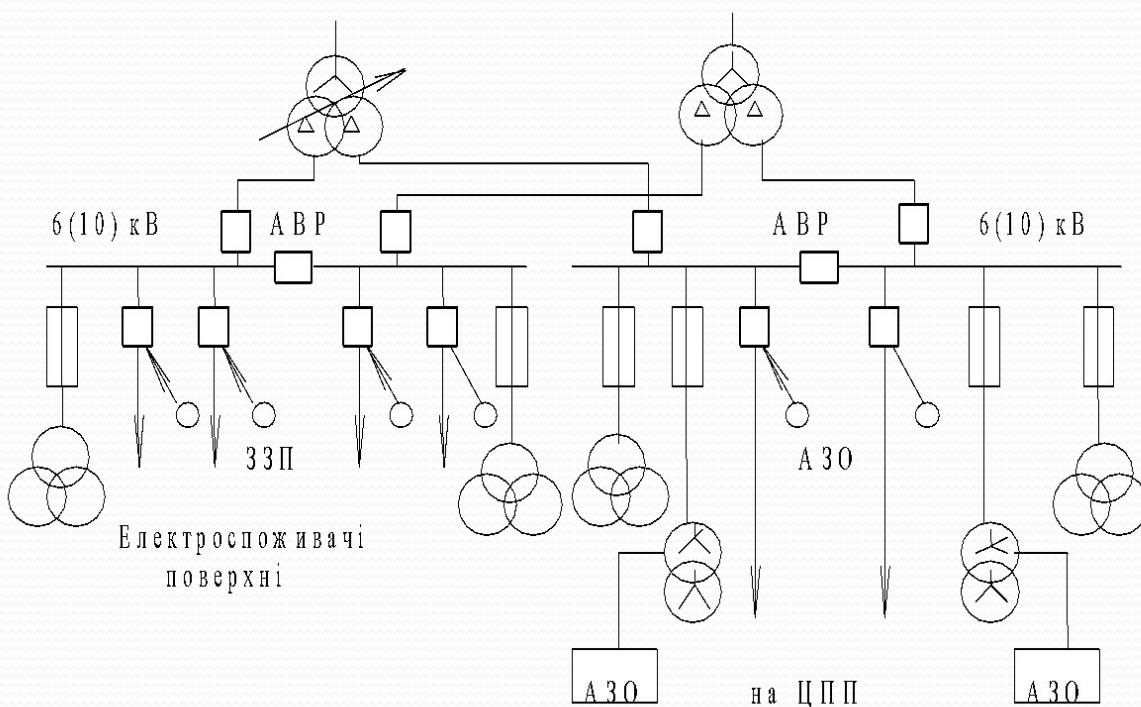
Засоби реалізації відокремленого живлення:

- модифіковані триобмоткові трансформатори ТДТНШ (10-40 МВА) або трансформатори з розщепляючими обмотками ТРНД (25-40 МВА)
- розділяючі трансформатори ТМШ (2,5 – 6,3 МВА), 6/6,3 кВ.



Електропостачання геотехнічних виробництв. Відокремлене живлення підземних споживачів шахт

Схема відокремленого живлення підземних споживачів з триобмотковим трансформатором.

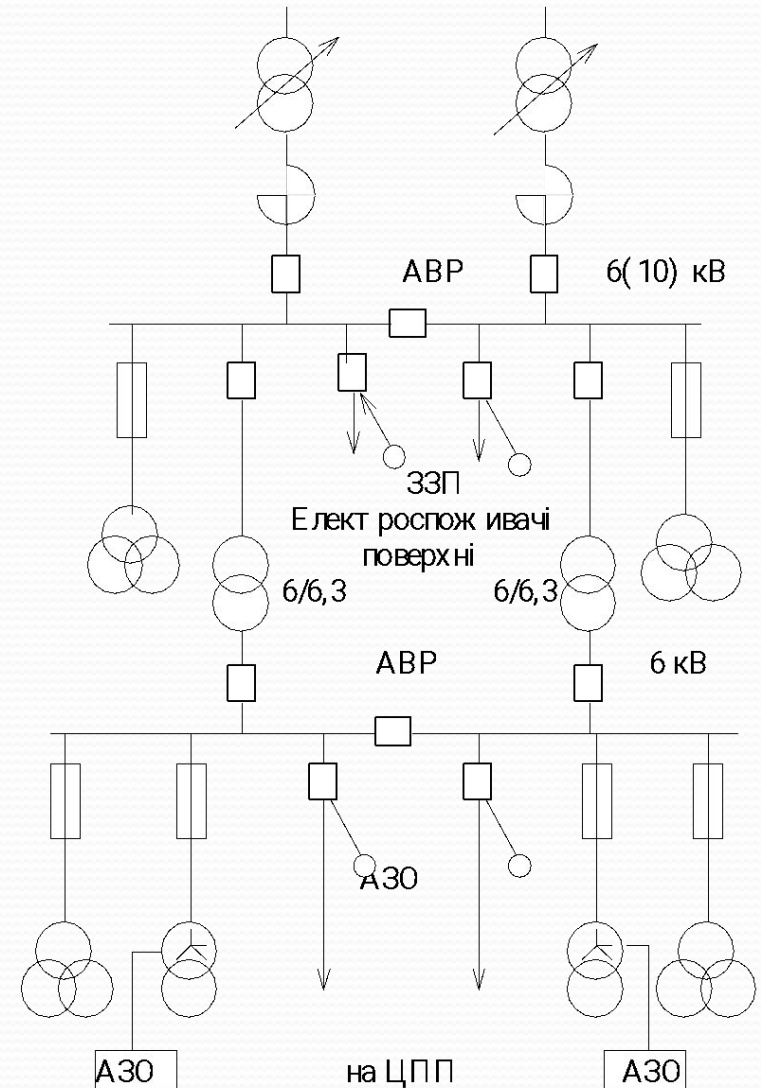


- АЗО – загально мережевий захист від витоку на землю;
- ЗЗП – захист від однофазного замикання на землю;
- АВР – автоматичне введення резерву;
- ЦПП – центральна підземна підстанція.



Електропостачання геотехнічних виробництв. Відокремлене живлення підземних споживачів шахт

Схема відокремленого живлення з роздільним трансформатором

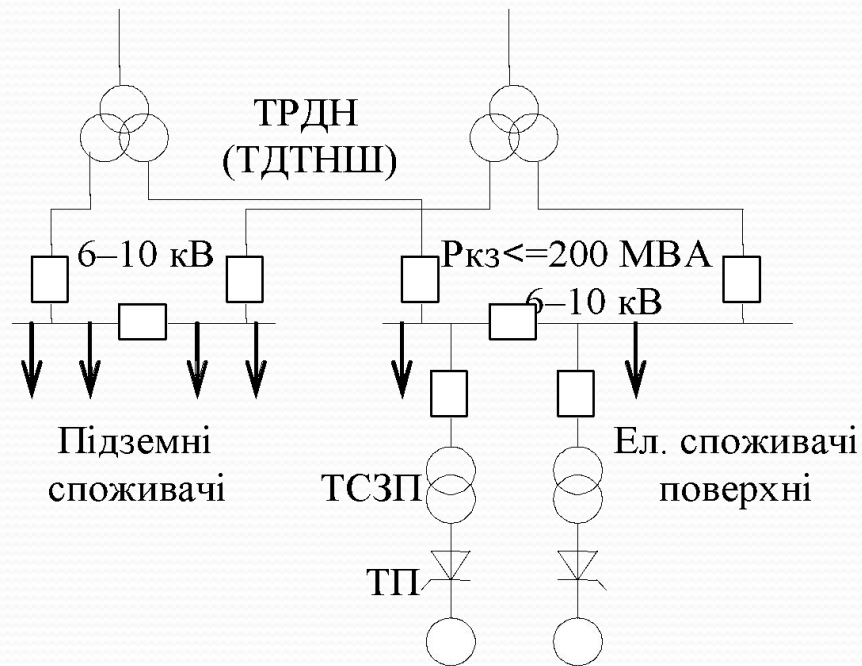




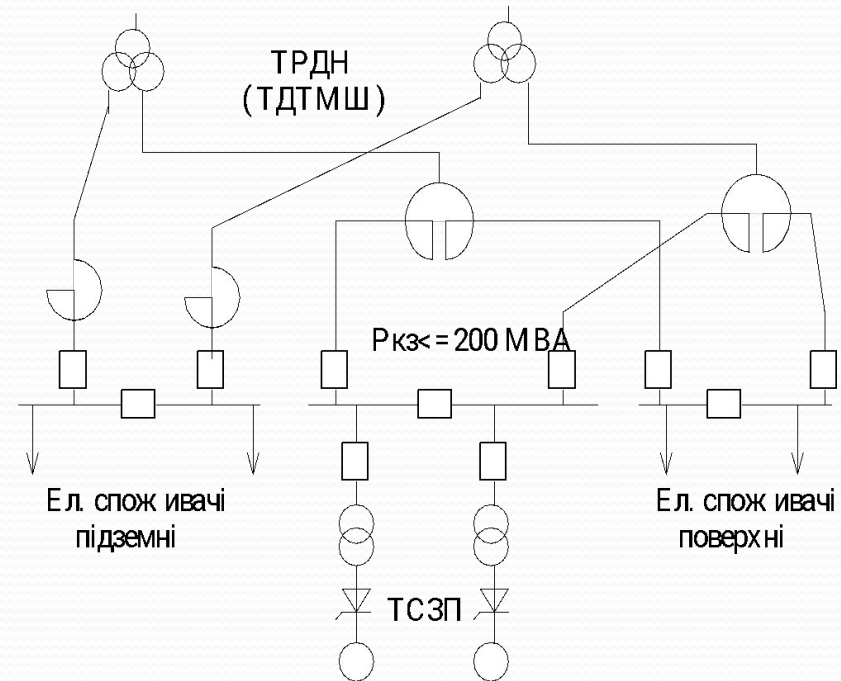
Електропостачання геотехнічних виробництв. Відокремлене живлення підземних споживачів шахт

Схеми підключення тиристорних перетворювачів при відокремленому живленні:

- при незначній їх потужності (а)
- при значних коливаннях напруги (б)



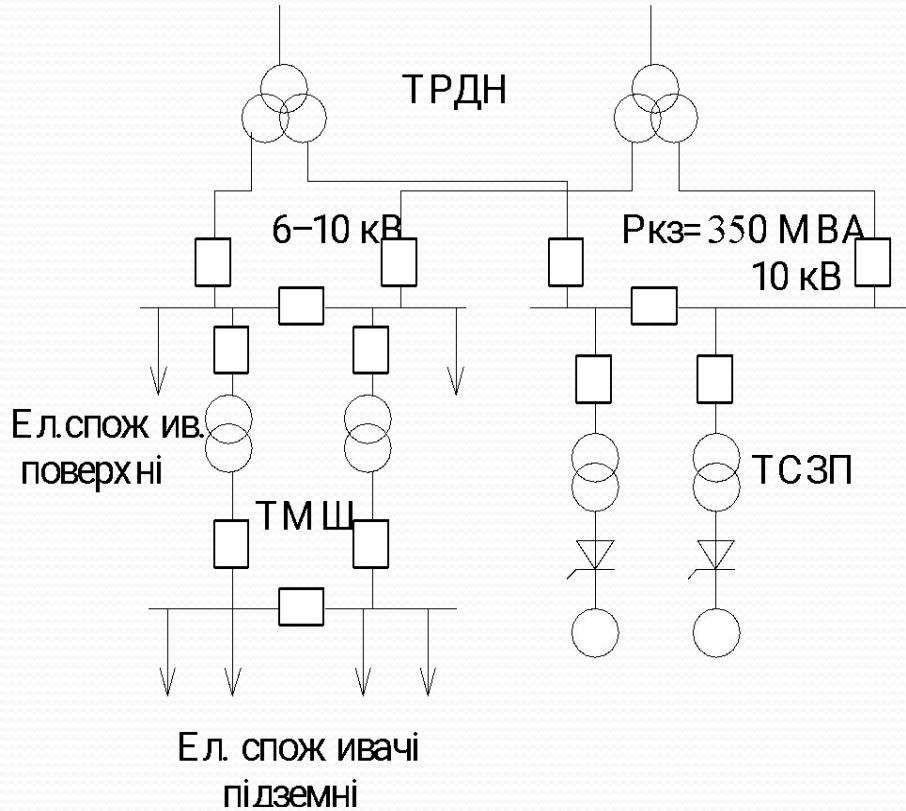
а)



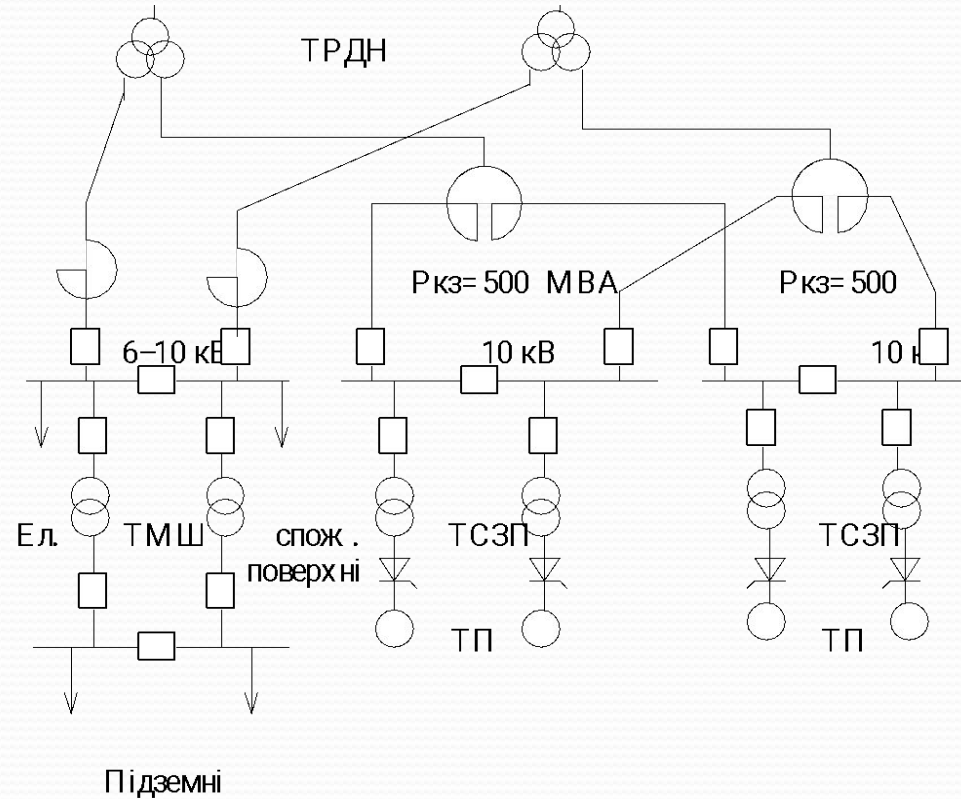
б)

Електропостачання геотехнічних виробництв. Відокремлене живлення підземних споживачів шахт

- Схеми відокремленого живлення при наявності тиристорних перетворювачів
- для $P_{к.з} = 350$ МВА (а)
 - для $P_{к.з} = 500$ МВА (б)



а)

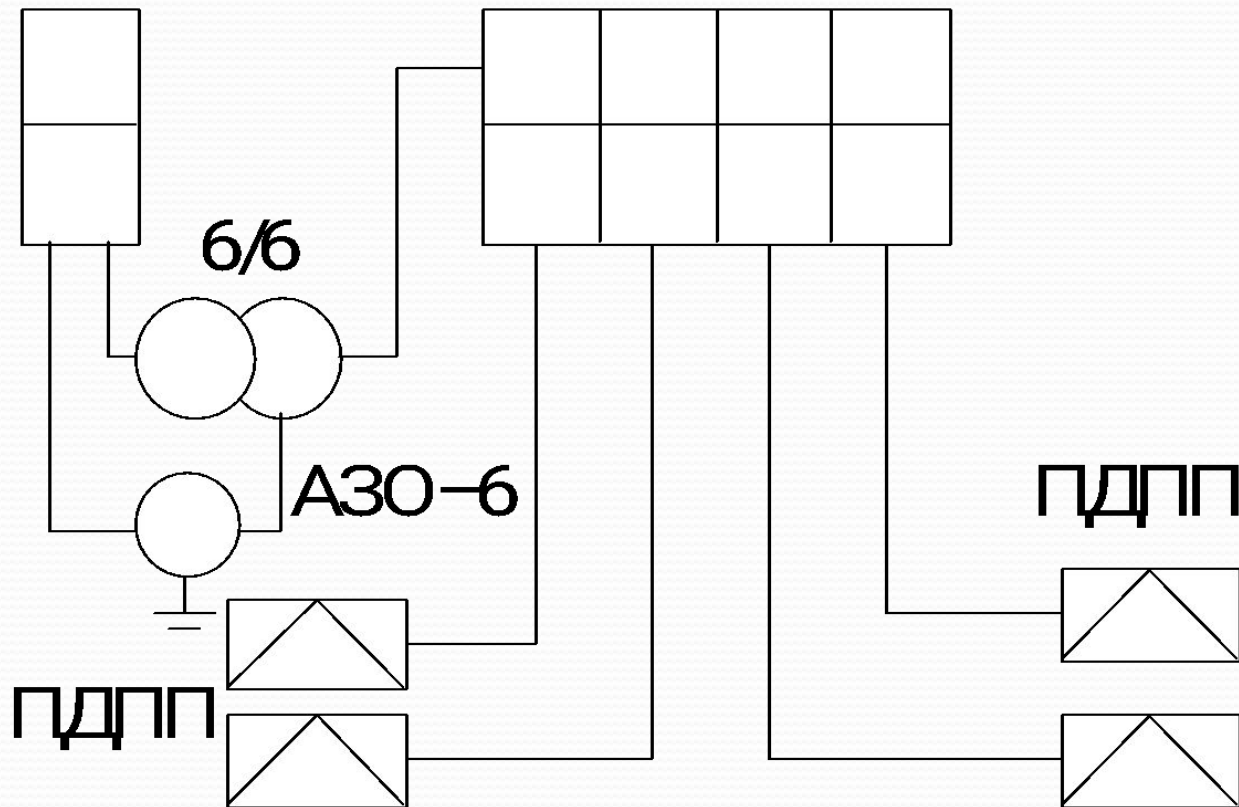


б)



Електропостачання геотехнічних виробництв. Відокремлене живлення підземних споживачів шахт

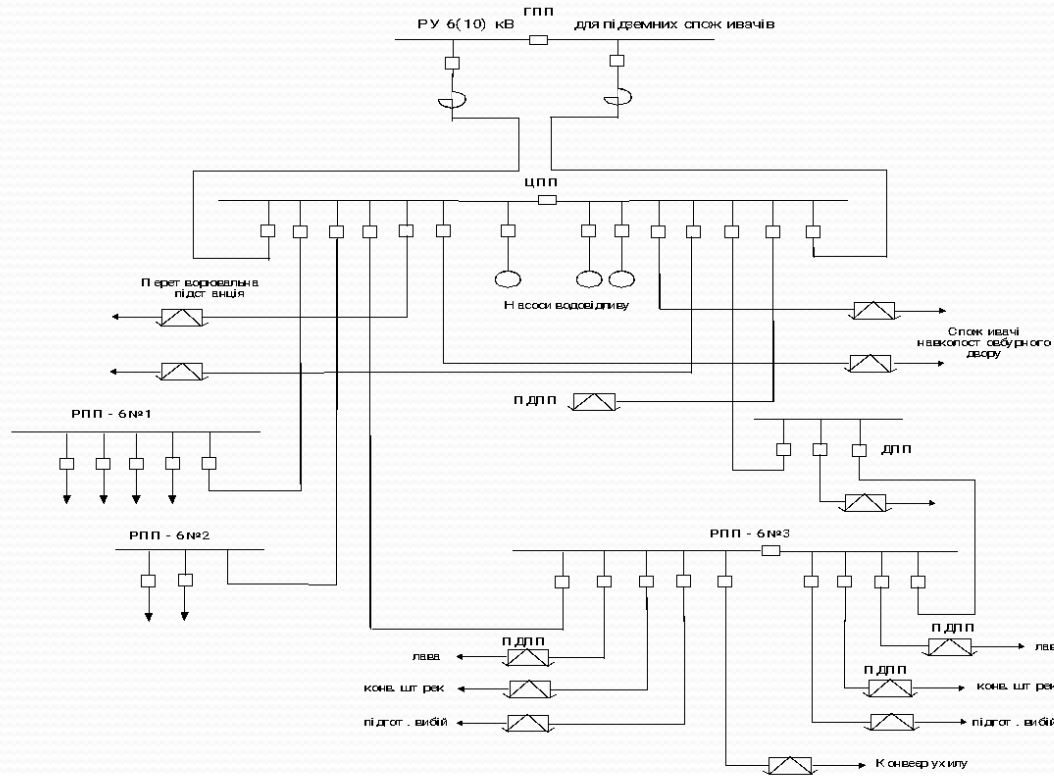
Схема установки розділюючого трансформатора в шахті



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних гірничих робіт через ствол



Принципова схема електропостачання через ствол



ГПП – головна понижуюча підстанція підприємства

ЦПП – центральна підземна підстанція

РПП – розподільчий підземний пункт

ПДПП – пересувна дільнична підземна підстанція



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних гірничих робіт через ствол

При кількості КРП в РПП6:

- до трьох – РПП живиться одним кабелем без КРП на вводі;
- до семи – РПП живиться одним кабелем з КРП на вводі;
- більше семи та при живленні двох і більше добувних вибоїв – РПП живиться двома кабелями з КРП на вводах двох секцій шин РПП-6 (кожна лінія на 85% навантаження РПП-6)

Позитивні якості живлення через ствол:

- використання для прокладки кабелів готового ствола ;
- стаціонарна прокладка кабелів в стволах, можливість ретельного їх монтажу та нагляду за ними;
- зручність контролю та обслуговування високовольної мережі

Недоліки:

- велика вартість кабельної мережі 6 кВ;
- велика довжина кабелів підвищує небезпеку враження електричним струмом, виникнення пожеж та вибухів

Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних гірничих робіт через ствол



Схема живлення ЦПП з двома РУ-6 кВ

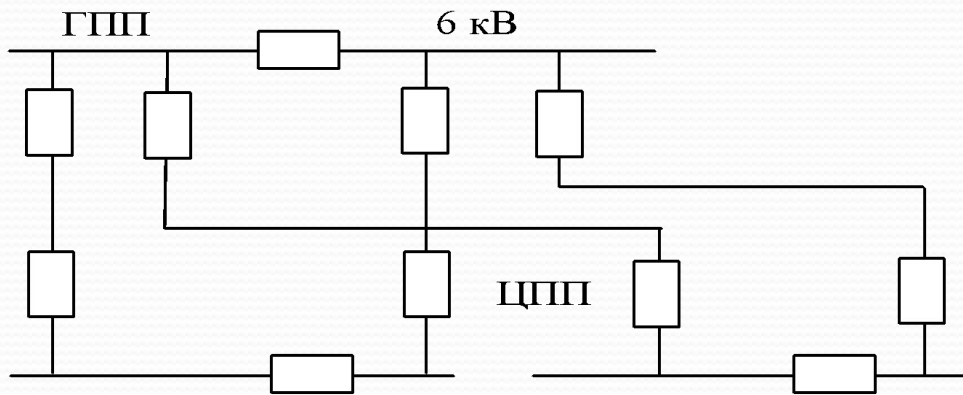
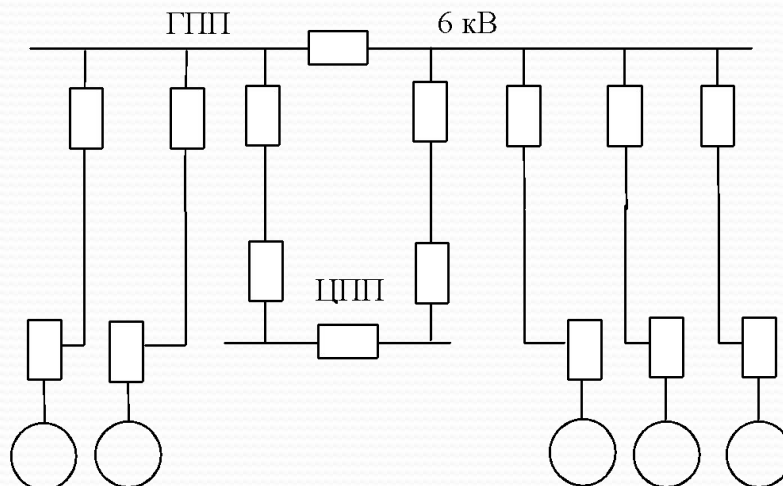


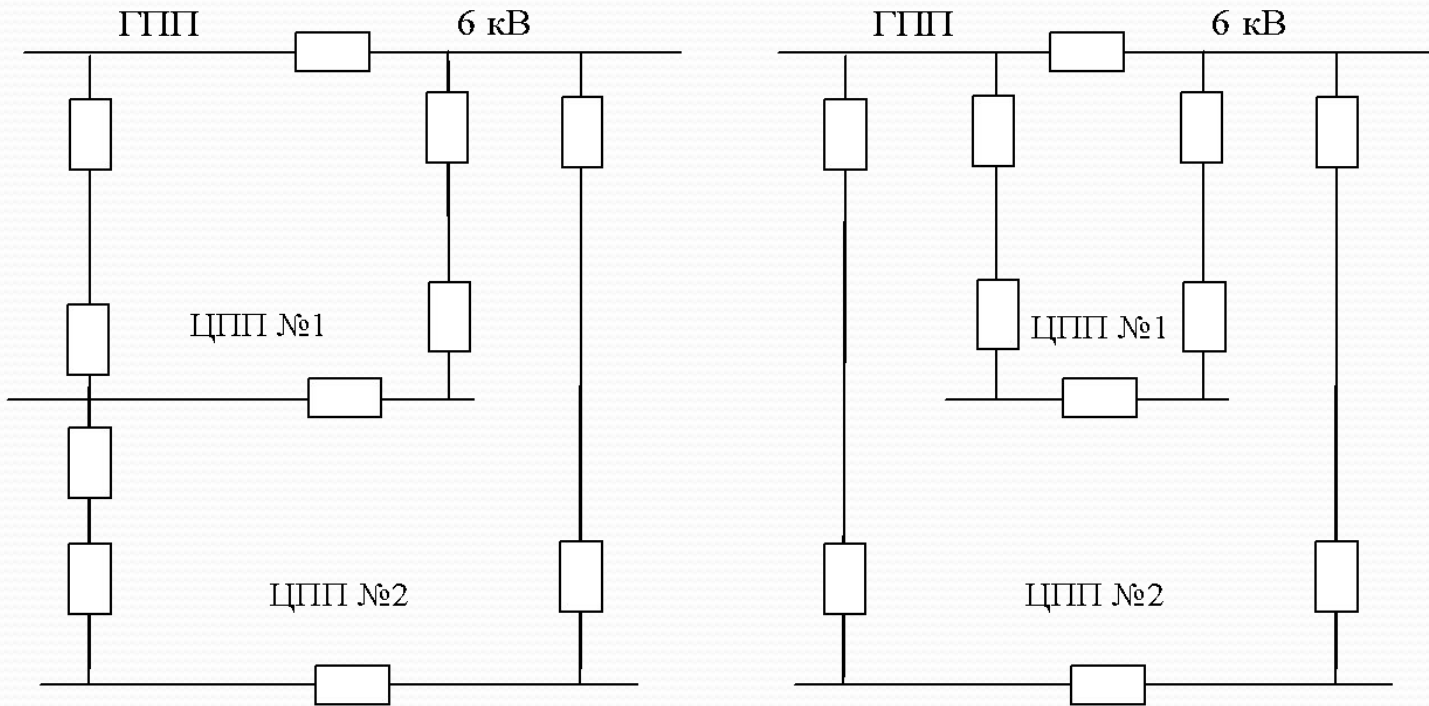
Схема живлення насосів водовідливу великої потужності

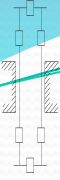


Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних гірничих робіт через ствол



Принципові схеми живлення ЦПП при двох горизонтах

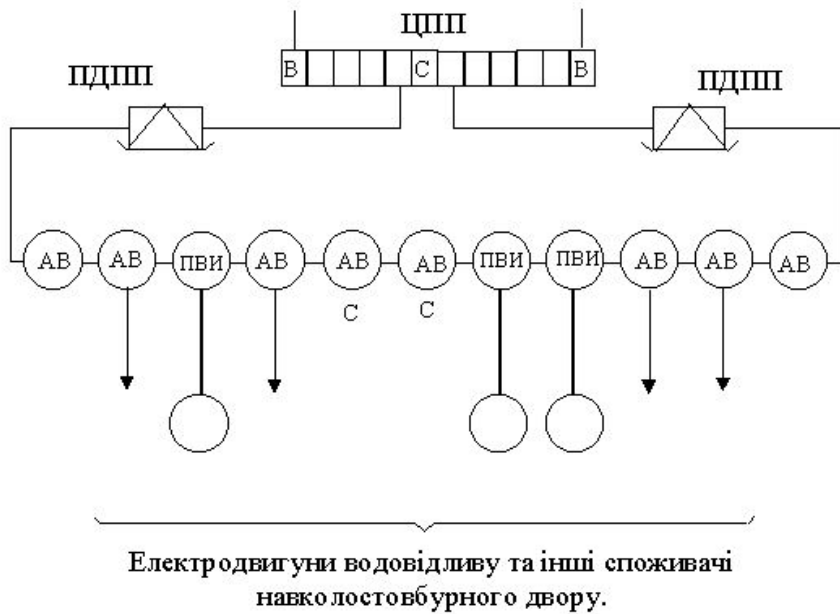




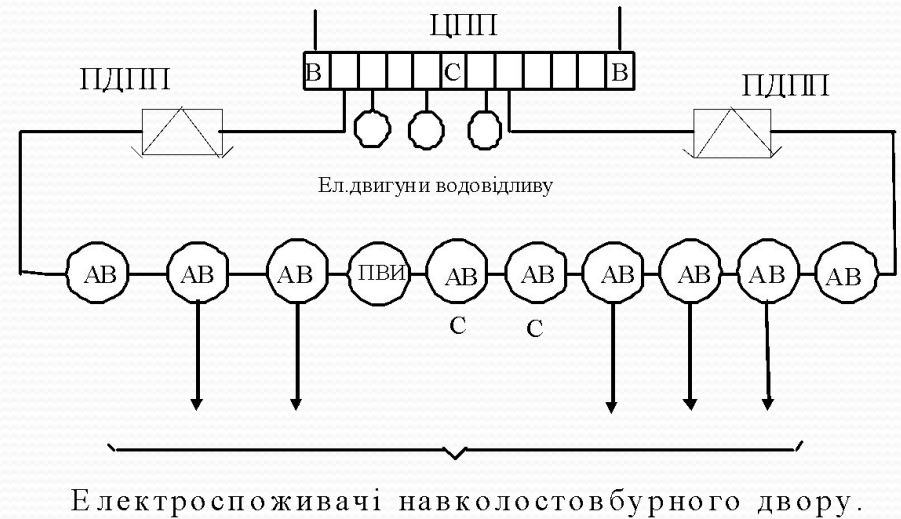
Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання навколостовбурного двору

Схеми живлення споживачів навколостовбового двору

- з низьковольтним водовідливом (а)
- з високовольтним водовідливом (б)

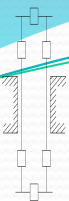


а)



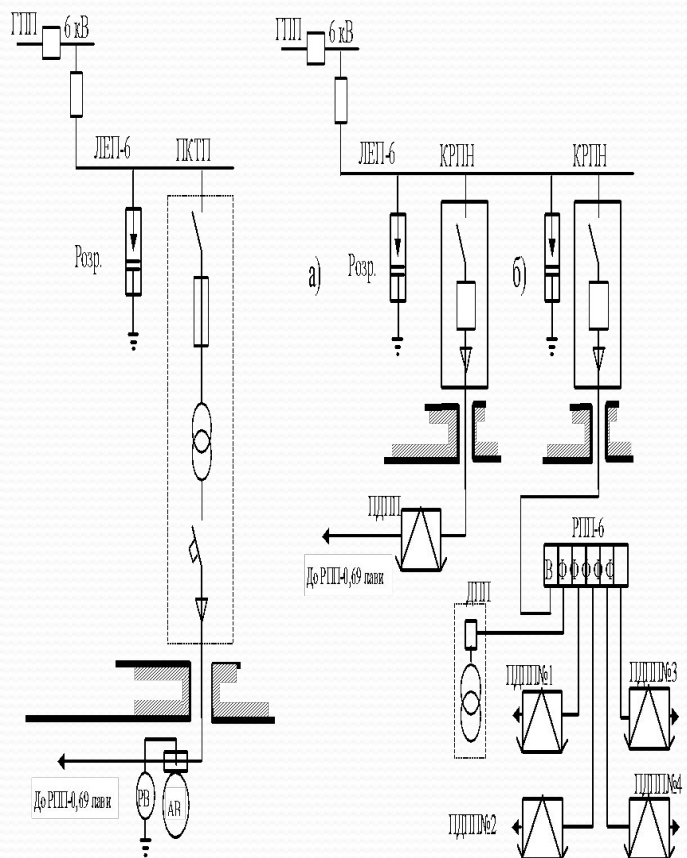
б)

Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних споживачів через свердловини



Варіант 1

- Принципова схема живлення підземних споживачів напругою до 1140 В через свердловини (використовується при глибині 100-200м)



Повітряна лінія (ПЛ-6 кВ)

Свердловина, закріплена обсадною трубою Ø125-150 мм

Кабель напругою до 1140 В, закріплений в свердловині на тросі Ø6-9 мм;
ПКТП-6/0,4÷0,69 на поверхні біля свердловини;

АВ –рудниковий автоматичний вимикач з реле витоку на земля (РВ) під свердловиною.

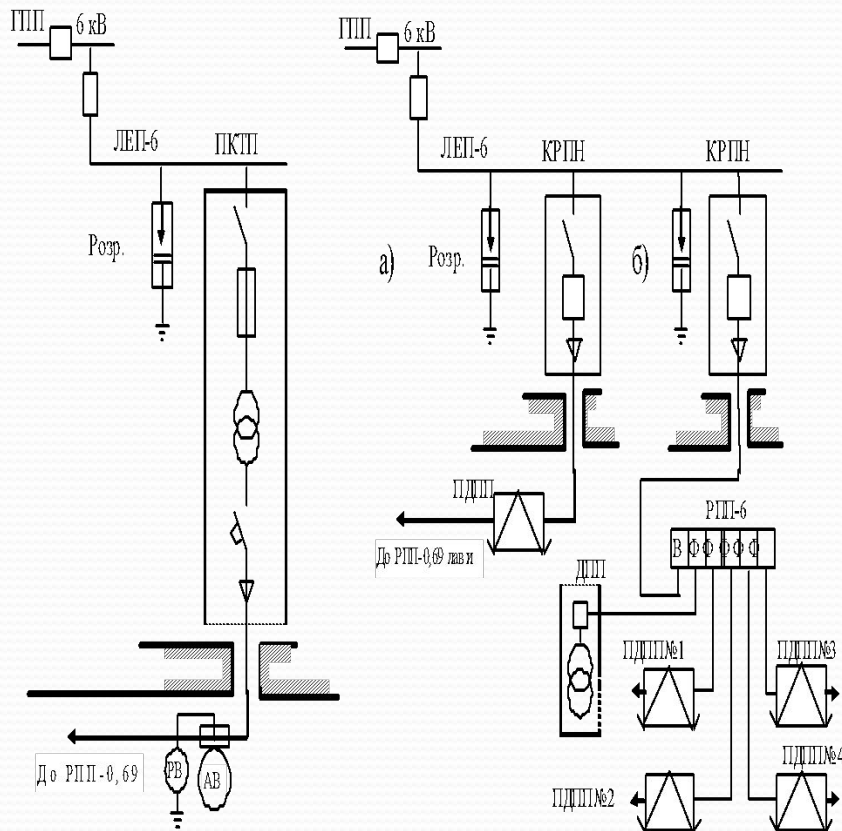
Значні втрати напруги в мережі до 1140 В вимагають прийняття на ділянці кількох свердловин і частого їх переміщення, збільшуються витрати кабельної продукції



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних споживачів через свердловини

Варіант 2

- Схема електропостачання підземних споживачів через свердловини напругою 6 кВ.



КРПН – комплектний розподільний пристрій зовнішньої установки над свердловиною;

РПП-6 – підземний розподільний пункт напругою 6 кВ;

ДПП – дільнична підземна підстанція (стаціонарна)

ПДПП – пересувна дільнична підземна підстанція

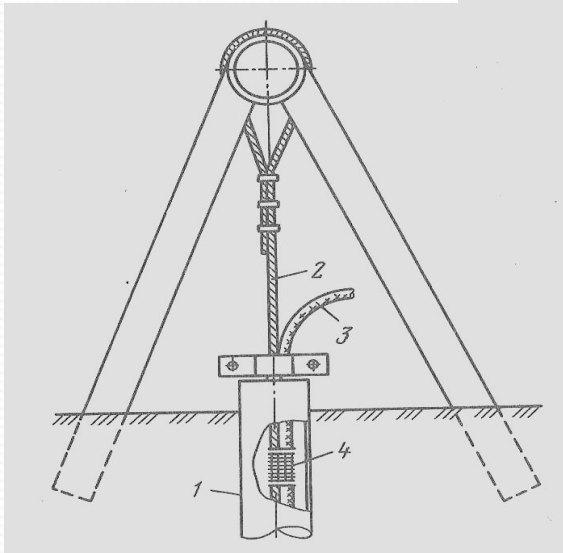
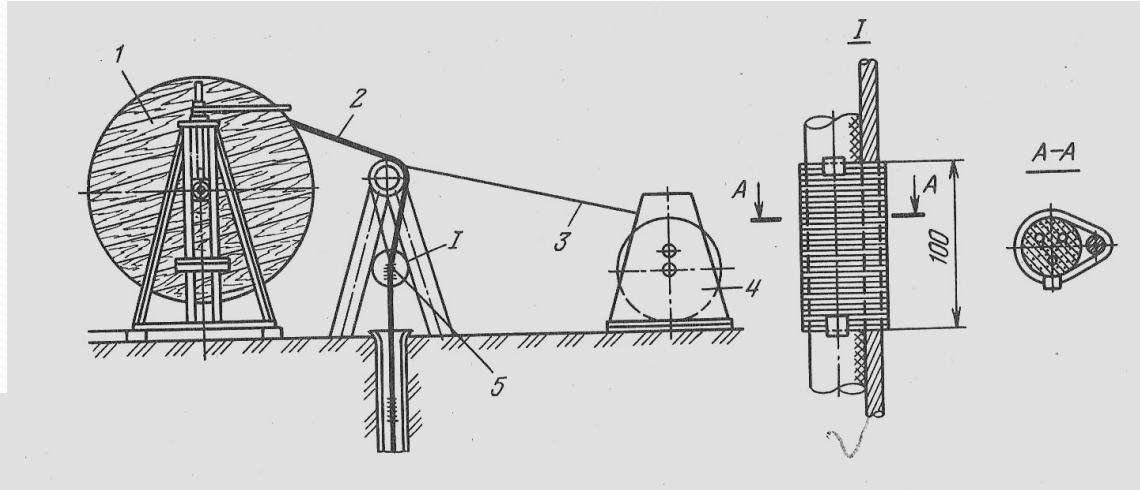
Строк служби свердловини – до 3-5 років, витрати на переміщення свердловини мінімальні

Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних споживачів через свердловини



Схема монтажу кабелю в свердловині:

- 1 – кабельний барабан;
- 2 – кабель
- 3 – канат
- 4 – лебідка
- 5 – в'язка

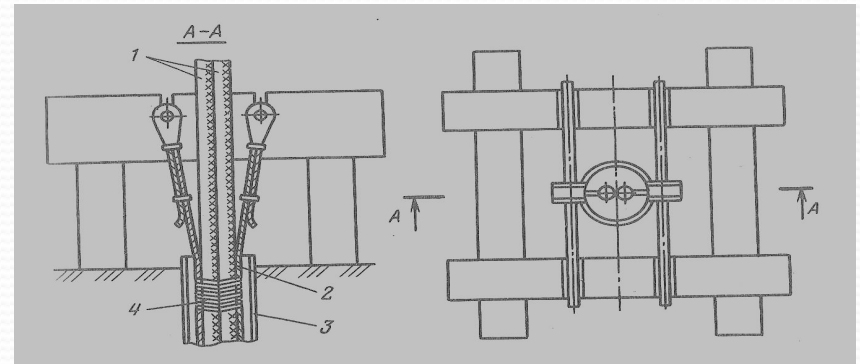


Пристрій для закріплення тросу та кабелю на поверхні

- 1 – обсадна труба
- 2 – трос
- 3 – кабель
- 4 – в'язка

Пристрій для закріплення двох тросів та двох кабелів на поверхні

- 1 – кабель
- 2 – трос
- 3 – обсадна труба



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання підземних споживачів через свердловини



Основні правила живлення через свердловини – значна частина високовольної розподільчої мережі СЕП шахти виноситься на поверхню, використовуються більш дешевші ПЛ та електрообладнання в нормальному загальнопромисловому виконанні.

Недоліки:

- наявність додаткових витрат (буріння свердловини, обсадні труби, що повторно не використовуються);
- необхідність періодичного переміщення свердловин та електрообладнання;
- утруднення, пов'язані з монтажем кабелю (в зимовий час необхідно прогрівати кабель);
- нераціональне використання промислового майданчика (необхідність прокладки повітряних ліній);
- утруднення прокладки ПЛ в районі лісів, боліт, гір, забудови;
- необхідність відводу орних земель;
- забруднене обслуговування ПЛ та обладнання на поверхні (віддаленість та бездоріжжя)



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання дільниць шахт

Вибір СЕП дільниць обумовлений:

- гірничо-геологічними та технічними умовами;
- системами розробки та розкриття родовища;
- вибрані способи механізації та транспорту
- мобільний характер (переміщення фронту робіт)

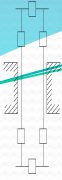
Використовують 2 типи ДПП:

- **стаціонарні** – живлення конвеєрів на ухилах магістрального транспорту, лебідок, добувних дільниць при відсутності необхідності переходу ДПП; використовують сухі трансформатори (в вогнестійких камерах) або пересувні підстанції
- **пересувні** (ПДПП) – живлення пересувних машин і механізмів добувних та підготовчих дільниць.

Дають можливість:

- відмовитись від вогнестійких камер, стаціонарних підстанцій;
- виключається час та трудові витрати на ремонт та переміщення;
- часті переміщення ПДПП за переміщенням фронту робіт, покращують рівні напруги на двигунах, зменшуються витрати енергії, покращується пуск двигунів і ін.

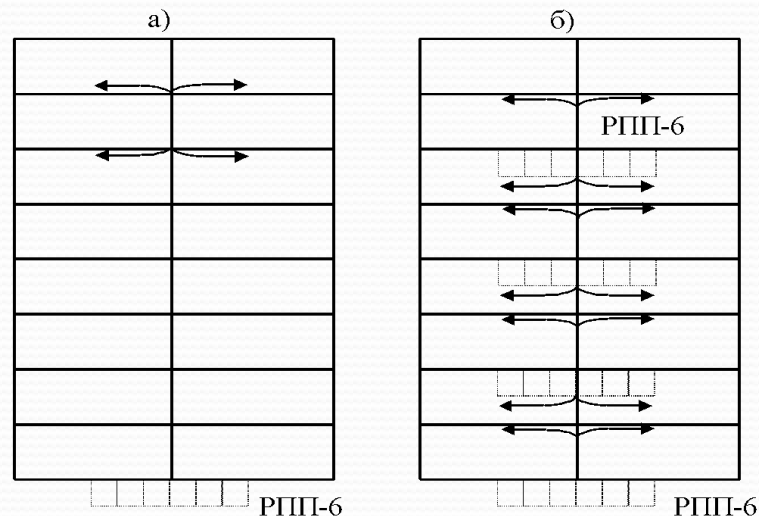
Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання дільниць шахт



Дві задачі:

-**електропостачання виїмкового поля** – вибір оптимальної кількості та місця розміщення підстанції, РПП-6. Принципи: мінімальна кількість підстанцій при максимальній економії кабелів та обладнання всебічне використання принципу глибокого вводу

Варіанти розміщення РПП-6 кВ

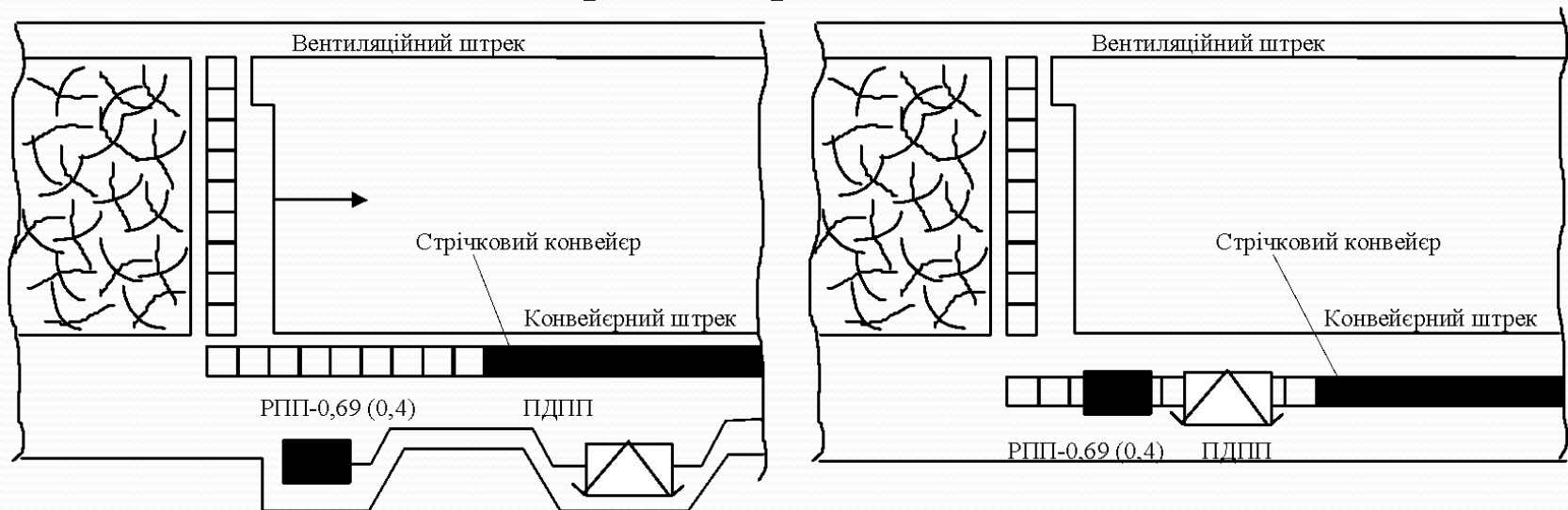




Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання дільниць шахт

- **електропостачання вибою.** Принцип: кожен вибій живиться від однієї окремої (або кількох) ПДПП, що розташовуються на спеціальній або існуючій розминці, в нішах (а), над конвеєром чи перевантажувачем (б)

Установка ПДПП в конвеєрних штреках



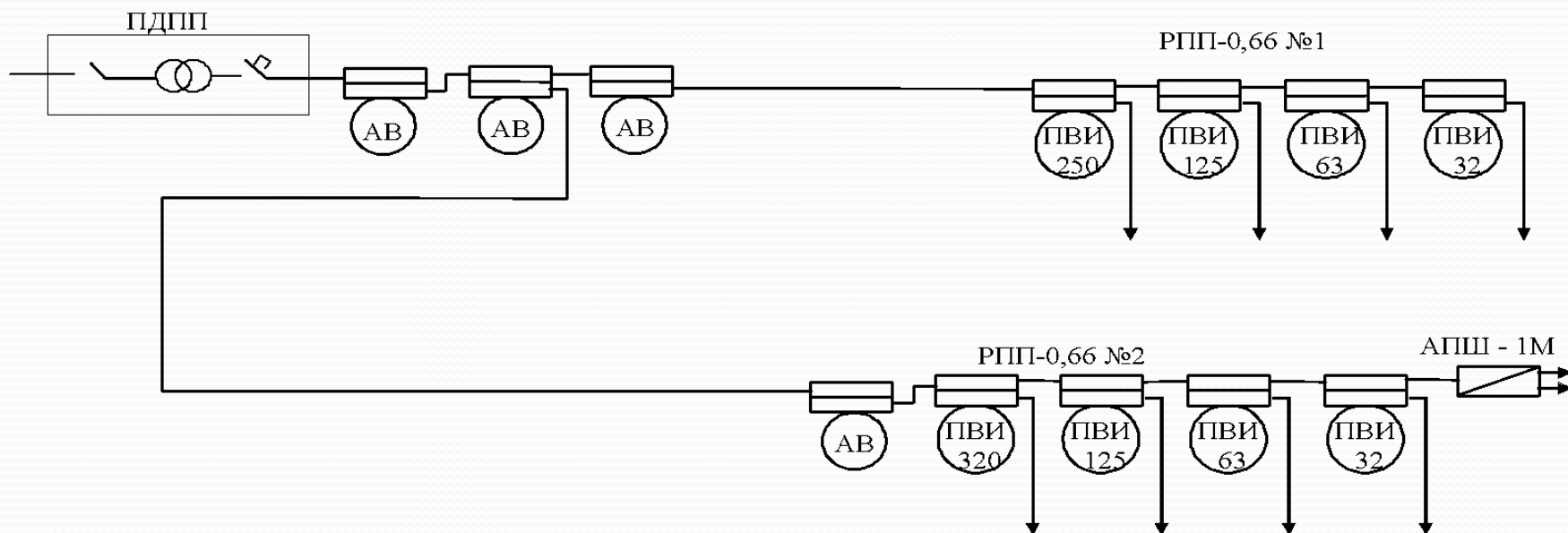
а)

б)



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання дільниць шахт

Схема живлення та формування РПП-0,66 кВ.



Електропостачання геотехнічних виробництв. Електропостачання дільниць шахт



При комплектуванні РПП-0,66 кВ керуються наступним:

- при живленні від підстанції кількох РПП-0,66 за радіальною схемою на виході підстанції встановлюють загальний АВ;
- на початку кожного кабелю, що живить РПП-0,66 встановлюється АВ на навантаження РПП-0,66; на виході РПП-0,66 встановлюють АВ при значній відстані від ПДПП;
- для кожного споживача встановлюють окремий пускач для кожної машини (пускачі в РПП встановлюють в порядку зменшення значень номінального струму);
- для останнього пускача транзитом приєднується АПШ (для живлення освітлення, електросвердл)

Замість РПП-0,66 кВ для живлення механізованих комплексів використовують магнітні станції керування.

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єрів

Схеми розподільчих мереж кар'єрів:

1. за характером приєднання до ЛЕП (радіальні, магістральні, змішані);
2. за розташуванням ЛЕП відносно фронту гірничих робіт (фронтально-повздовжні, фронтально-поперечні та комбіновані або борто-кільцеві).

Вибір схеми визначається:

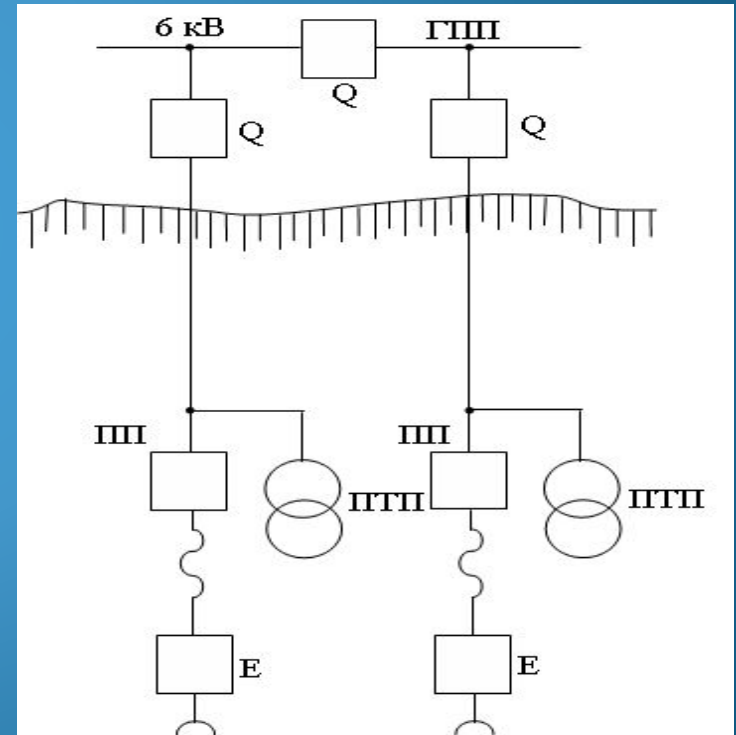
- кількістю та взаємним розташуванням потужних електроспоживачів та пересувних станцій;
- вартістю варіантів розподільчої мережі;
- витратами кабельної продукції та способами виконання мереж;
- надійністю електропостачання.

Q – вимикач

ПП - приймаючий пункт

ПТТ - пересувна трансформаторна підстанція

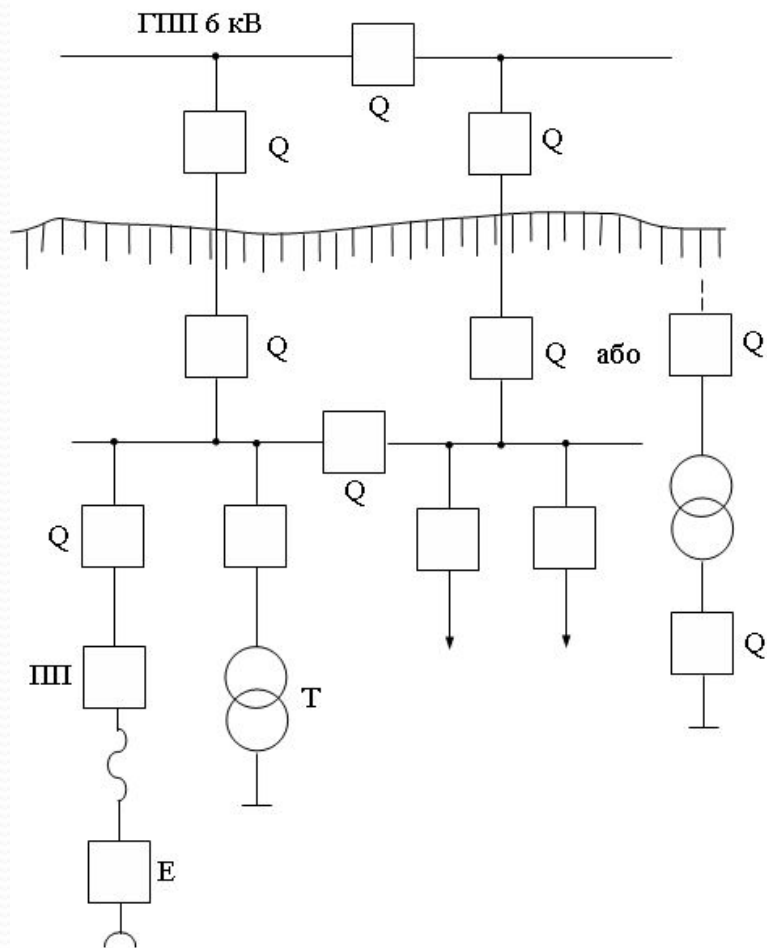
Е – екскаватор



Одноступенева радіальна схема живлення електроспоживачів кар'єру

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єрів



Радіальна схема живлення електроспоживачів 1 та 2 категорій на кар'єрі

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єру

За ступенем надійності електропостачання магістральні схеми розділяють: прості магістральні схеми (поодинокі та кільцеві) схеми з двома і більше паралельними магістралями

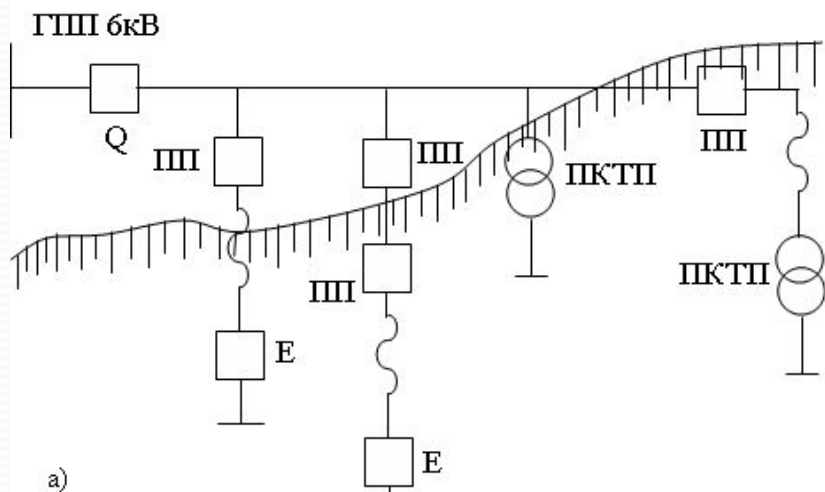
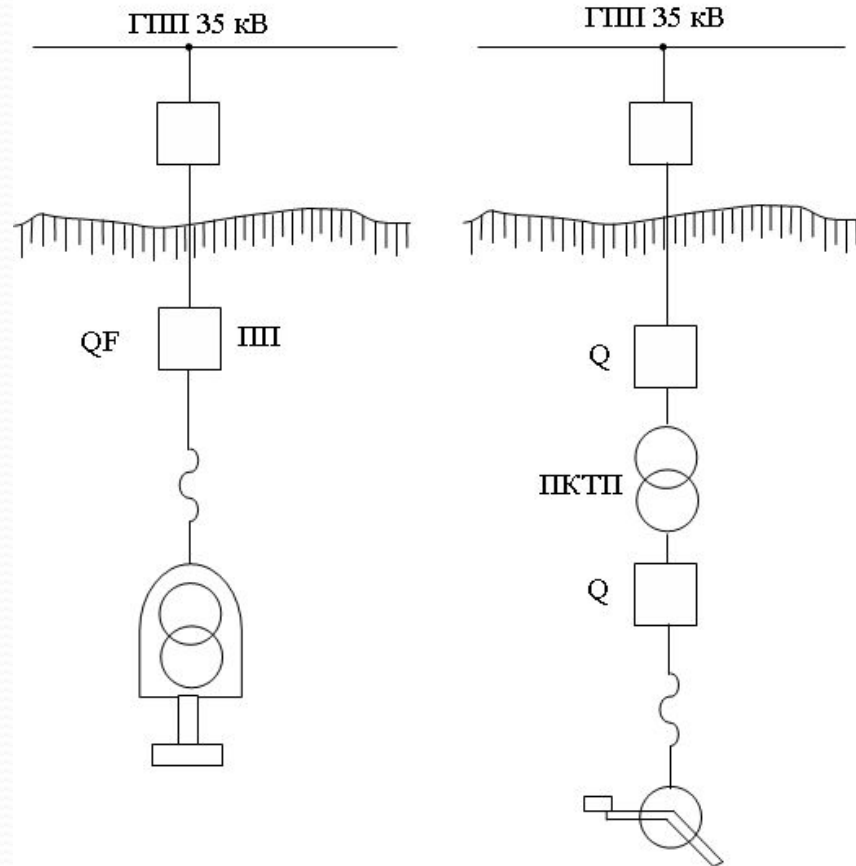


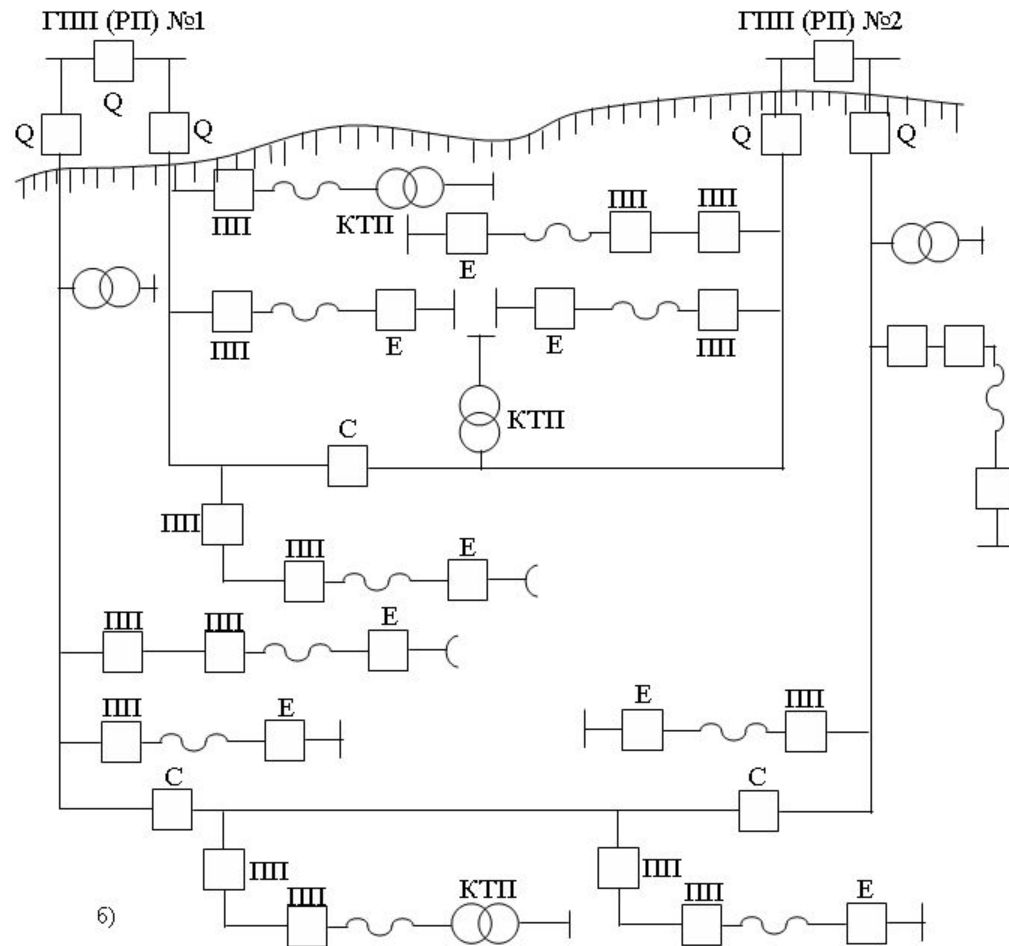
Схема поодинокі магістралі з одностороннім живленням



Радіальна схема живлення потужних екскаваторів

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання

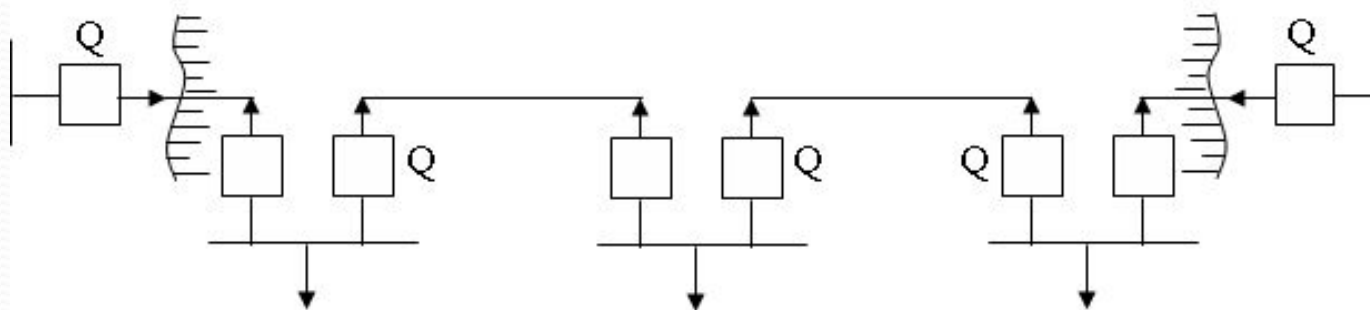
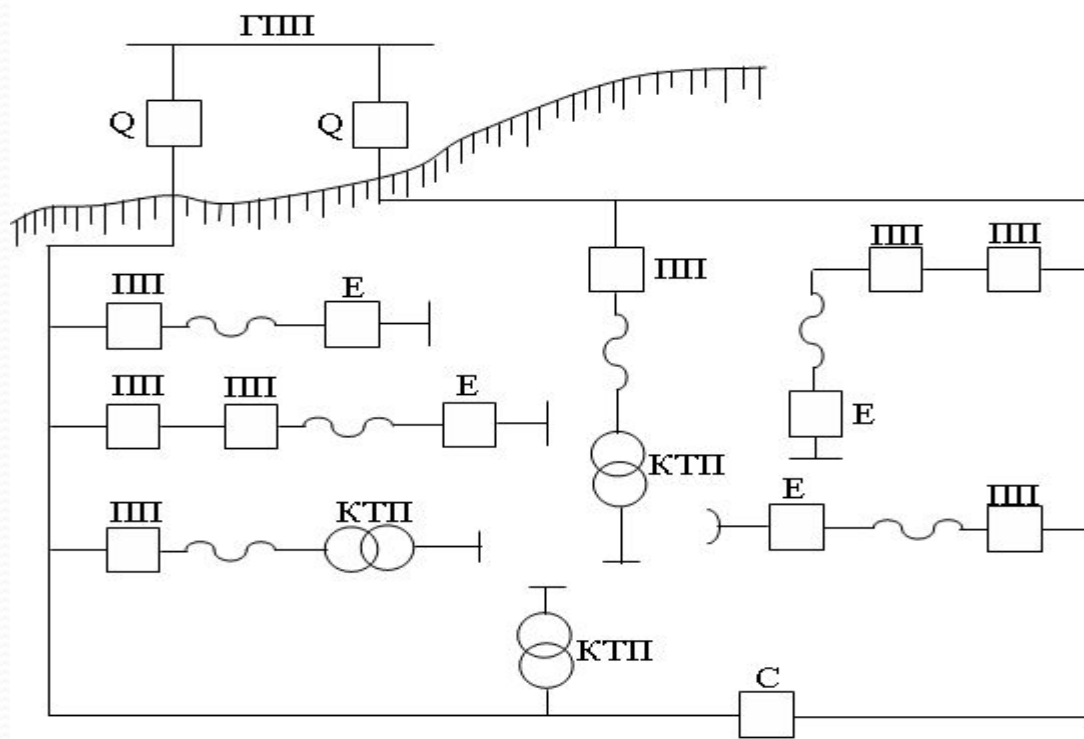


Поодинокі магістральні схеми живлення електроспоживачів кар'єру з двостороннім живленням

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єру

Кільцева магістраль для живлення споживачів кар'єру



Магістральна кабельна схема живлення електроспоживачів кар'єру

Електропостачання геотехнічних виробництв

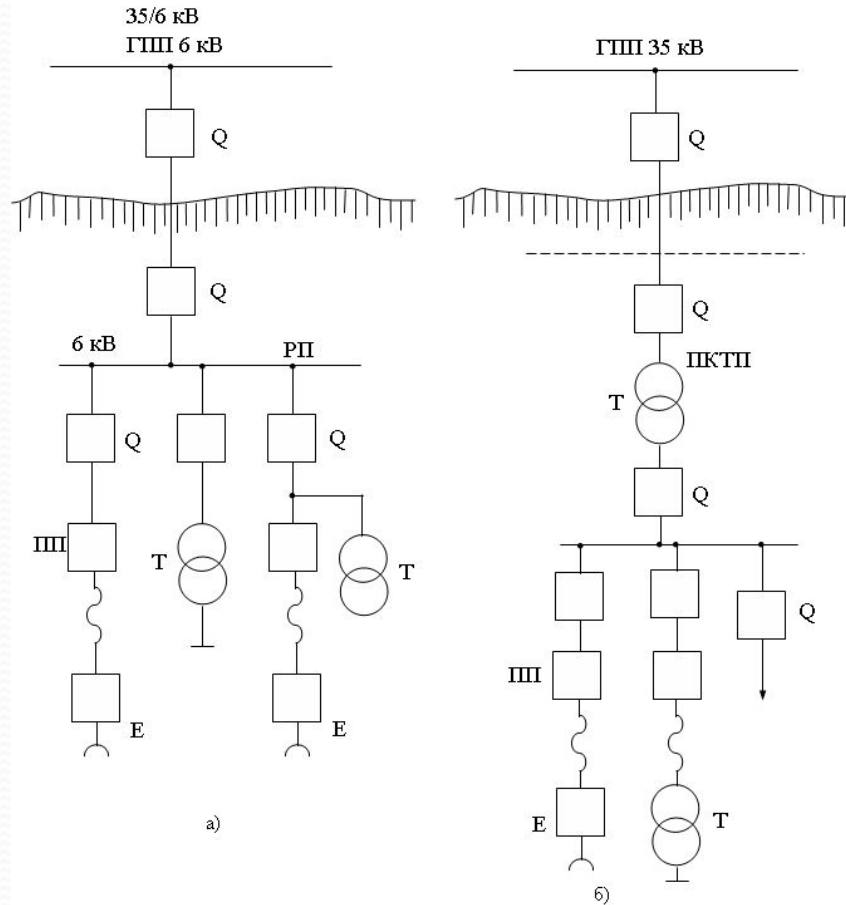
Електропостачання споживачів кар'єрів

Позначення

РП – розподільчий пункт;

Т - трансформаторна підстанція.

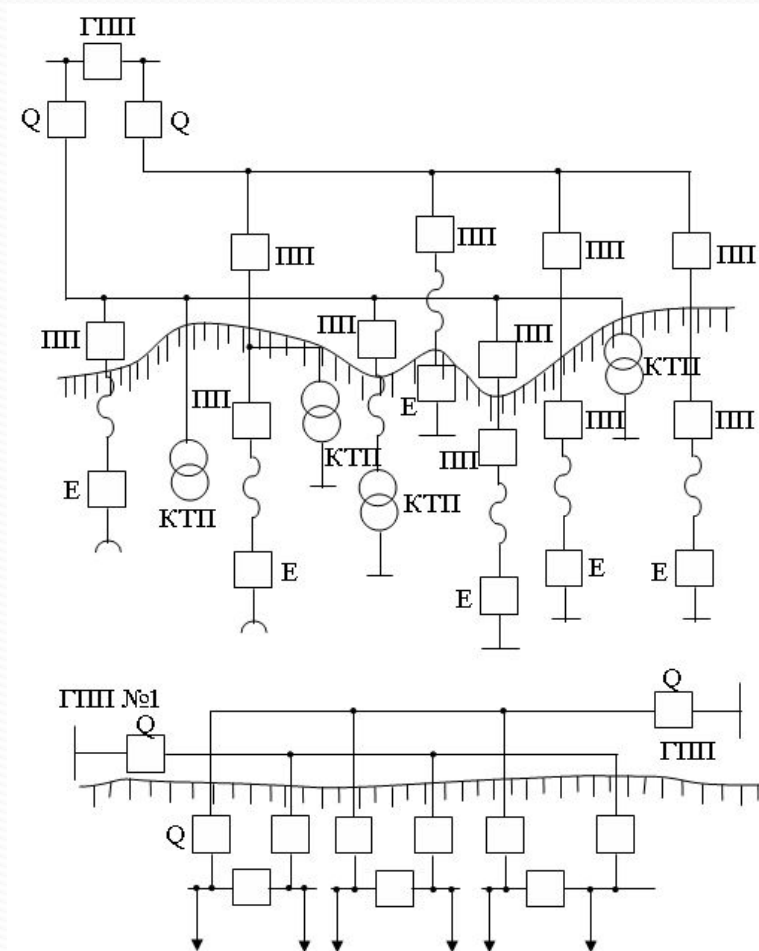
ПКТП – пересувна комплектна трансформаторна підстанція;



Радіальні двоступеневі схеми живлення електроспоживачів кар'єру: на одну(а) та на дві(б) напруги.

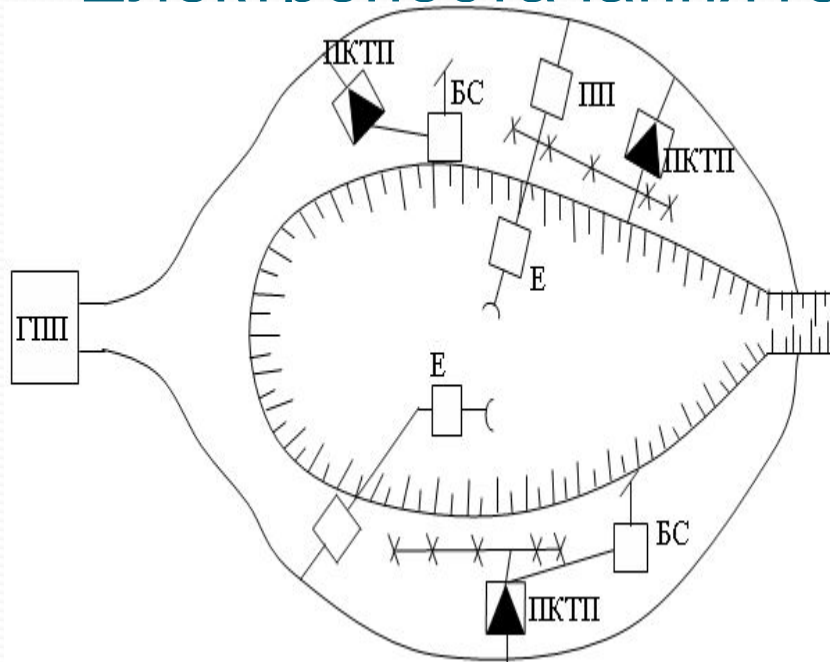
Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єру

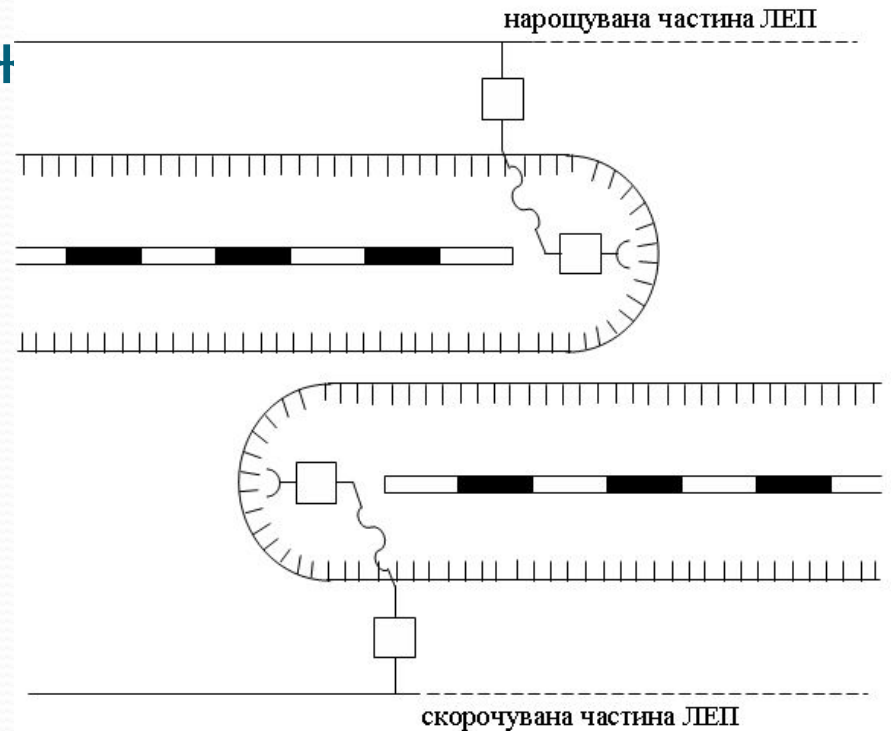


Схеми живлення кар'єрів за допомогою подвійних магістралей

Електропостачання геотехнічних виробництв



ЮЖ



Фронтально-повздовжна схема живлення кар'єру за допомогою стаціонарних ЛЕП

Перевага повздовжньої схеми:

ЛЕП не створюють перешкод переміщенню екскаваторів, транспорту;

спрощується підключення споживачів; розвиток СЕП по мірі розвитку гірничих робіт.

Недоліки: часті переміщення ЛЕП;

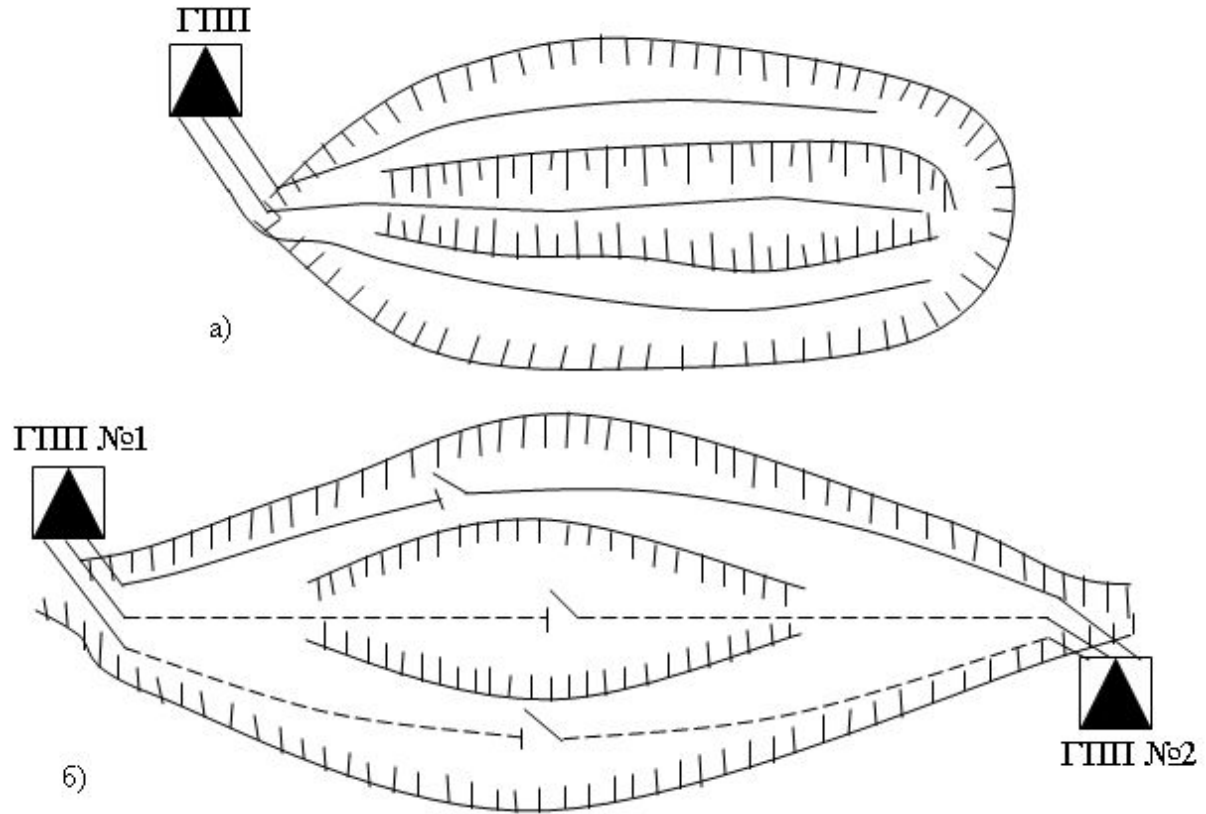
високе їх пошкодження при вибухових роботах.

Схема електропостачання проходження виїзних траншей

Електропостачання геотехнічних виробництв Електропостачання споживачів кар'єру

Фронтально-повздовжні схеми розділу електростанції на кар'єрі:

- З одностороннім живленням(а);
- З двостороннім живленням(б).



Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єру

Фронтально-поперечні схеми розділу електрики:

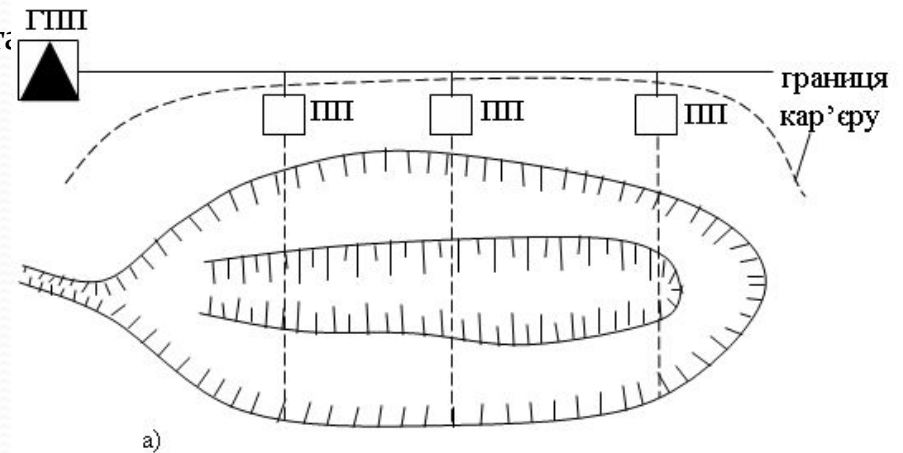
- З одностороннім живленням(а);
- З двостороннім живленням(б).

Переваги:

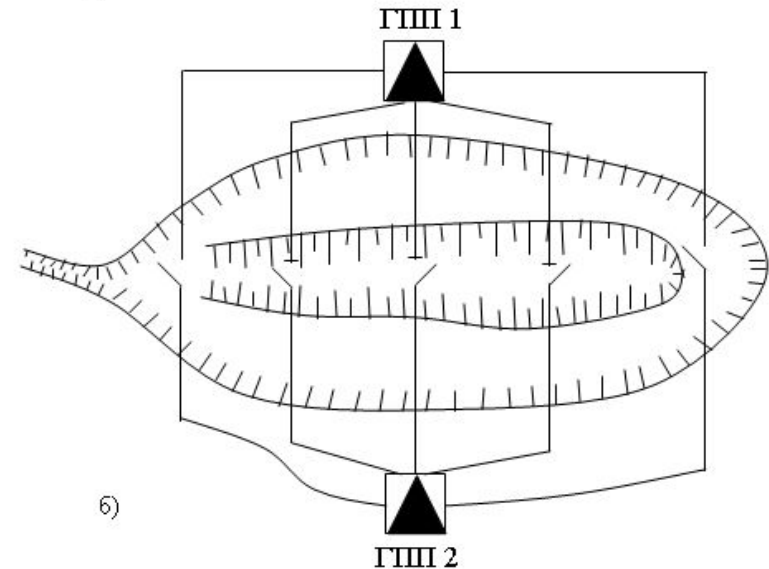
поперечні ЛЕП менше знаходяться в зоні вибухів, експлуатаційні витрати на СЕП менші.

Недоліки:

Першочергові витрати більші(практично вся СЕП вводиться одночасно з початком роботи кар'єру); ЛЕП пересікаються з фронтом робіт



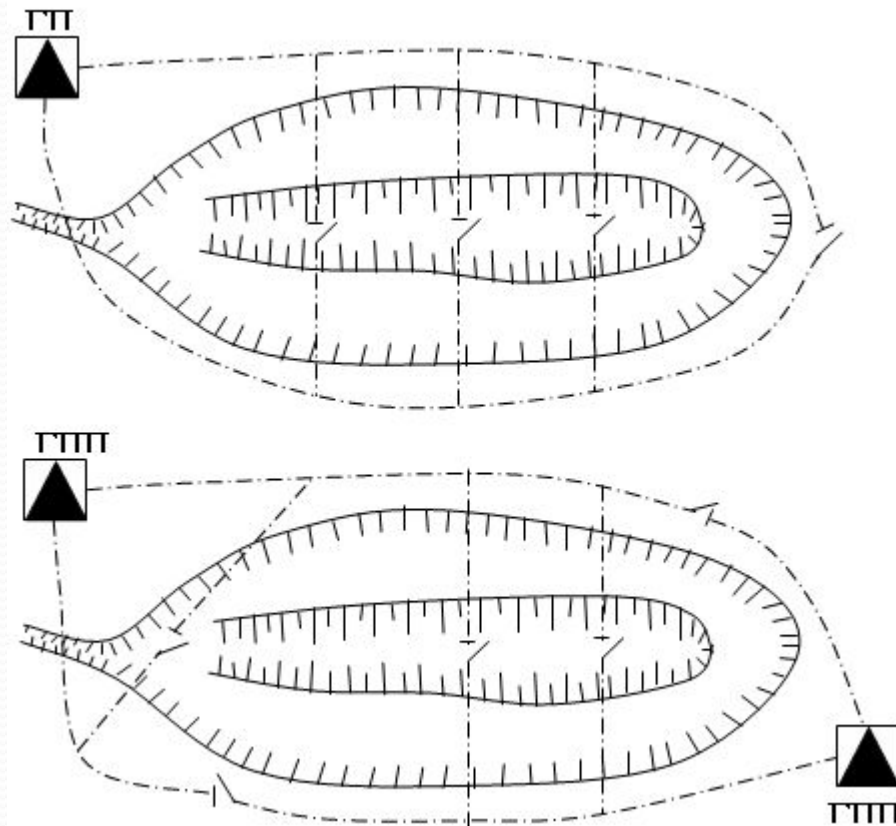
а)



б)

Електропостачання геотехнічних виробництв Електропостачання споживачів кар'єру

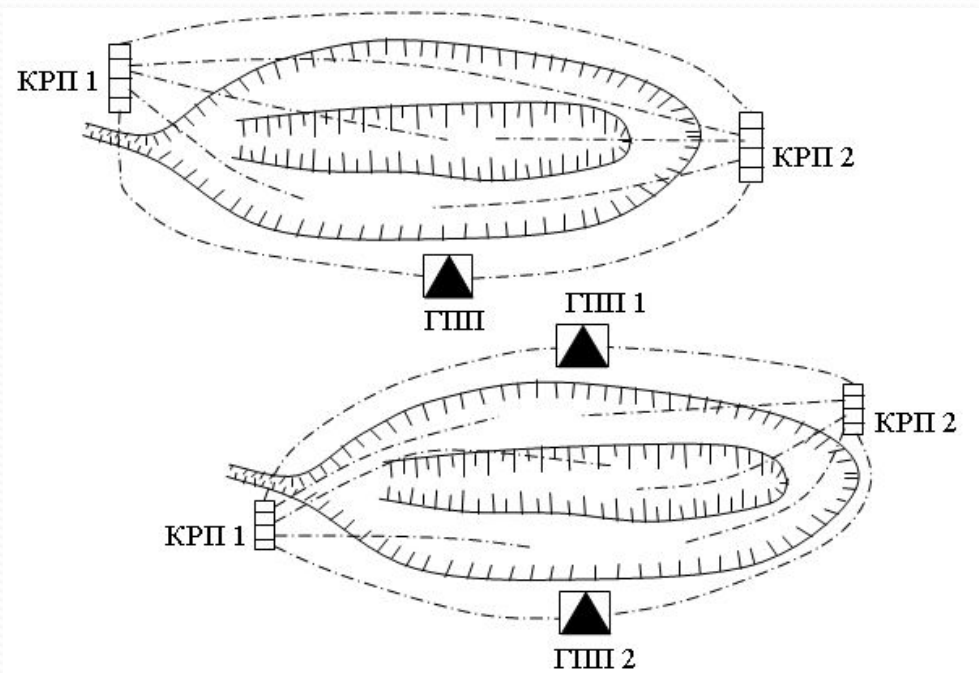
Борто-кільцева система розподілу електростанції з поперечними лініями



Електропостачання геотехнічних виробництв

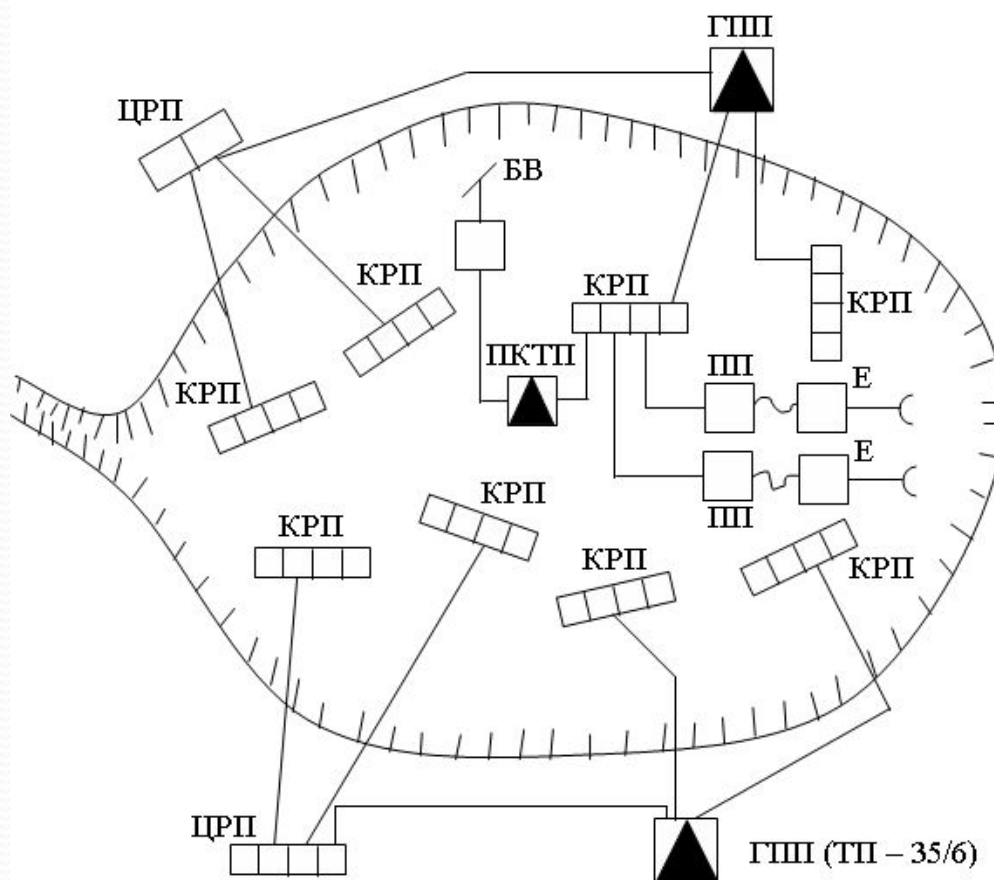
Електропостачання споживачів кар'єру

Борто-кільцева система розподілу електростанції з проміжними розподільчими пунктами КРП та повздовжніми лініями на уступах для живлення потужних споживачів



Електропостачання геотехнічних виробництв Електропостачання споживачів кар'єру

Радіальна двоступенева схема електропостачання глибоких кар'єрів з пересувними розподільчими (КРП)



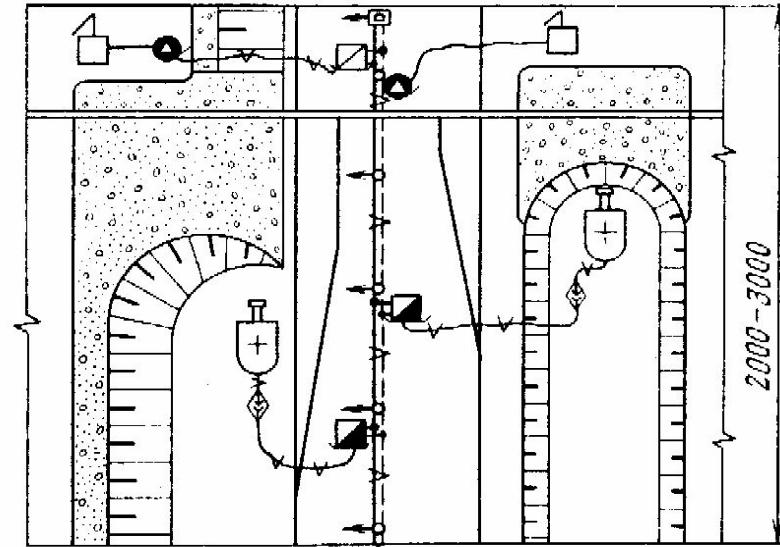
Електропостачання гірничих виробництв

Електропостачання

Схеми електропостачання споживачів кар'єру в циклічній технології робіт визначаються кількістю та потужністю екскаваторів, характером ґрунтів, схемою розриву родовища, технологією робіт та ін. При розробці м'яких порід використовують поодинокі повздовжні лінії з двостороннім або кільцевим живленням.

ПП – приймаючий пункт з вакуумним вимикачем РШ-6 - штепсельний роз'єм.

План мережі



а Від н/ст
Принципова схема

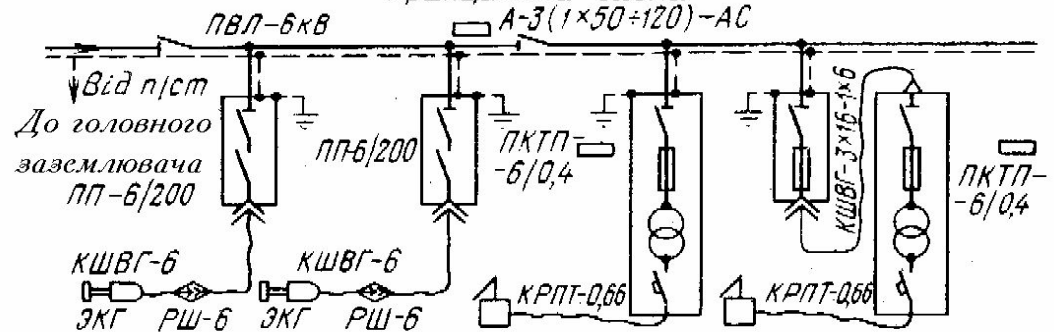


Схема електропостачання дільниці кар'єру при транспортній системі розробки з одним екскаватором на уступі та одним на поглибленні з БВР

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання

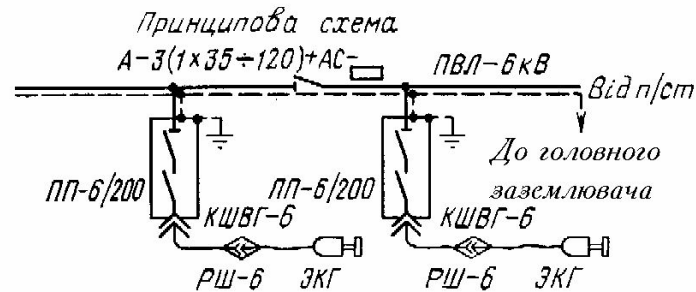
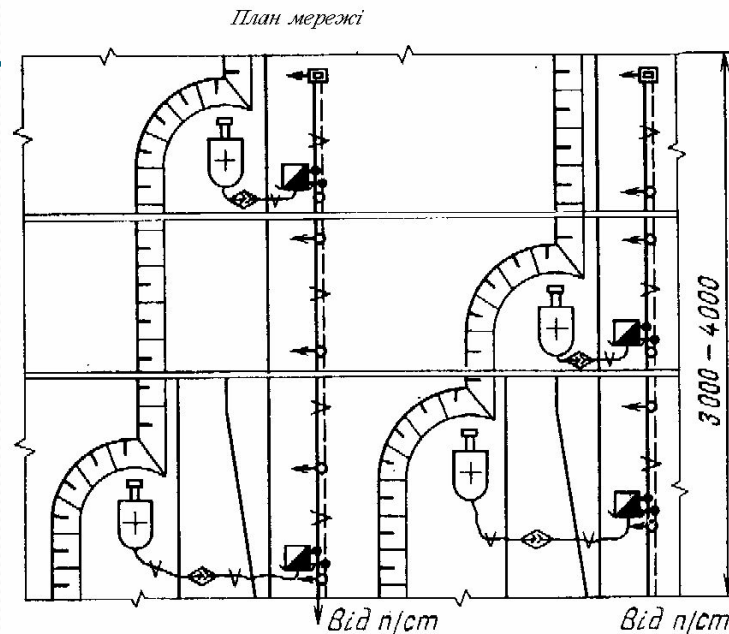


Схема електропостачання ділянки з двома екскаваторами на уступі

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропс

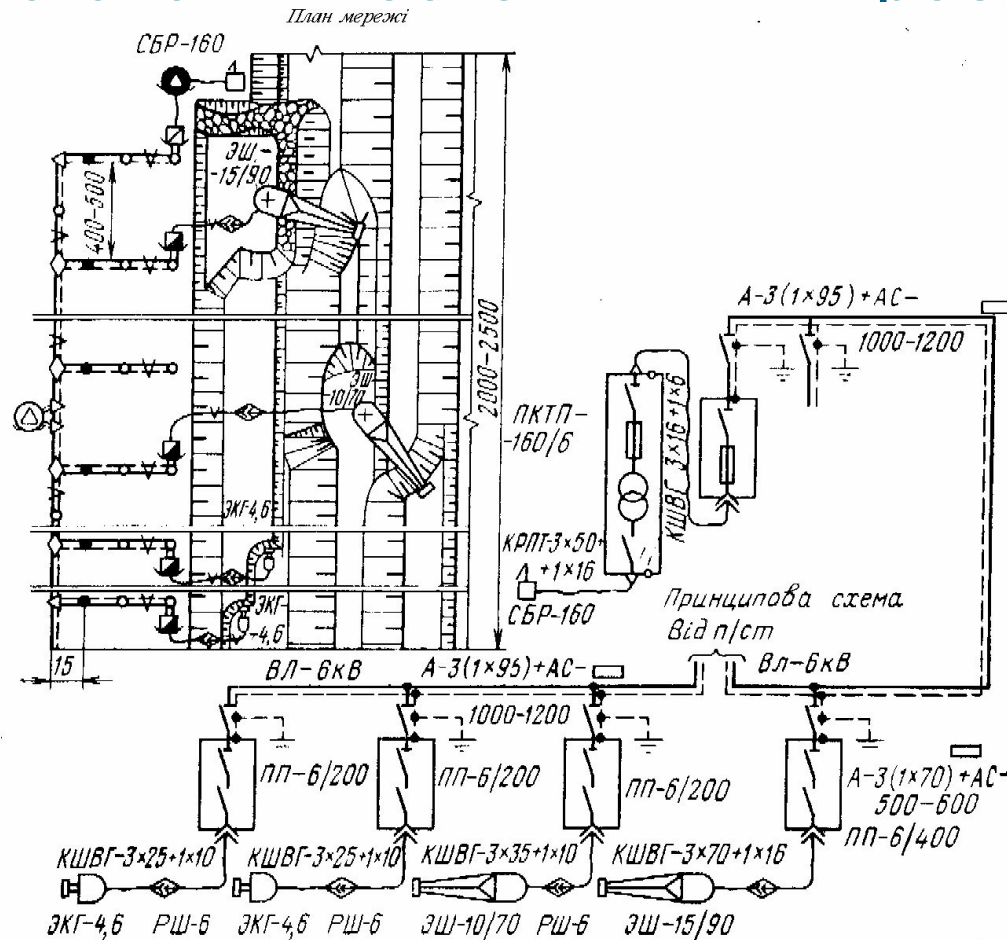


Схема живлення споживачів дільниці при безтраншейній розробці з одним екскаватором-драглайном(ЕШ-15/90), з другим(ЕШ-10/70) на переекскавації з БВР (верстат СБР-160) з розробкою похилого пласта(ЕКГ-4,6).

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єру

- Комплекси безперервної дії живляться з напругою 6 або 10кВ змінного струму. Найбільш потужні роторні екскаватори та транспортно-відвальні мости – напругою 35кВ (від окремої підстанції ПКТП-6300-35/10 кВ). Окремі машини невеликої потужності - 380 В.
- Використовують радіальну одно- чи двоступеневу схему з повздовжніми лініями кабельними на уступах та повітряними на денній поверхні (довжина до 2000 м і більше). Число підстанцій та живлячих ліній визначається потужністю електроустановок і довжиною фронту гірничих робіт. Машини, що переміщуються рідко(конвеєри, міжступні перенавантажувачі) підключаються кабелями до 250м.
- Підключення кабеля потужних установок до примикаючого пункту (в торці кар'єра чи на ділянці фронту робіт) за допомогою кабельного барабану, встановленому :
 - на машині(екскаватори невеликої та середньої продуктивності);
 - на причіпному залізничному візку(відвальні мости, ланцюгові багатоківшеві екскаватори);
 - на самохідній установці на гусенечному ході(потужні роторні екскаватори).

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електрс

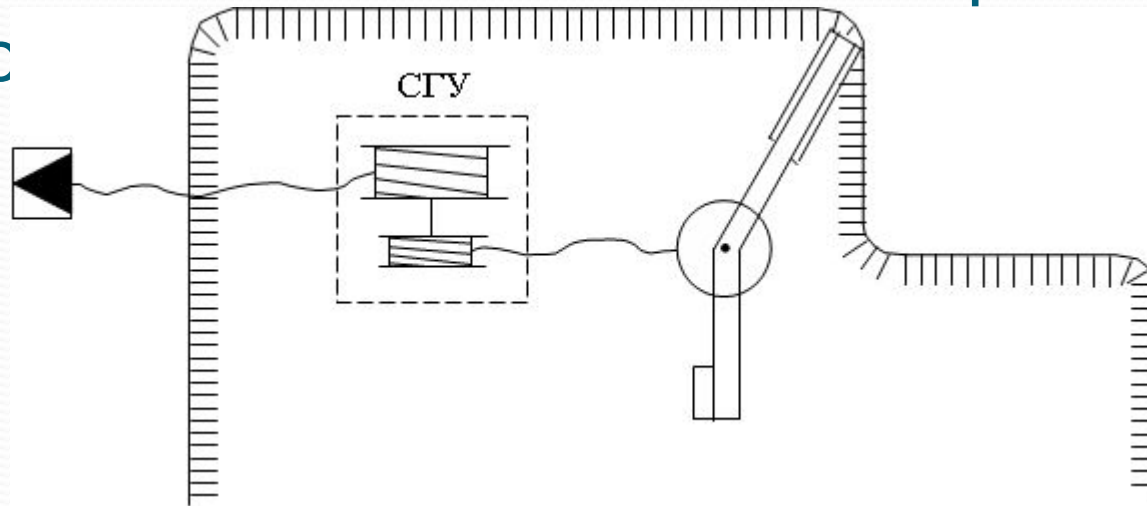


Схема електропостачання потужного екскаватора за допомогою самохідної установки

Два незалежних барабани:

- великий – для кабеля підключення до ПП(до 2000м)
- малий – для живлення машини (до 100м).

Установка має подвійне живлення:

- паралельне до обслуговуваної машини(трансформатор ТМ-63-6/0,4кВ)
- дизель-генератор (використовується при переміщенні від одного ПП до іншого).

Установка має кабелеукладник та систему кабелепідбору.

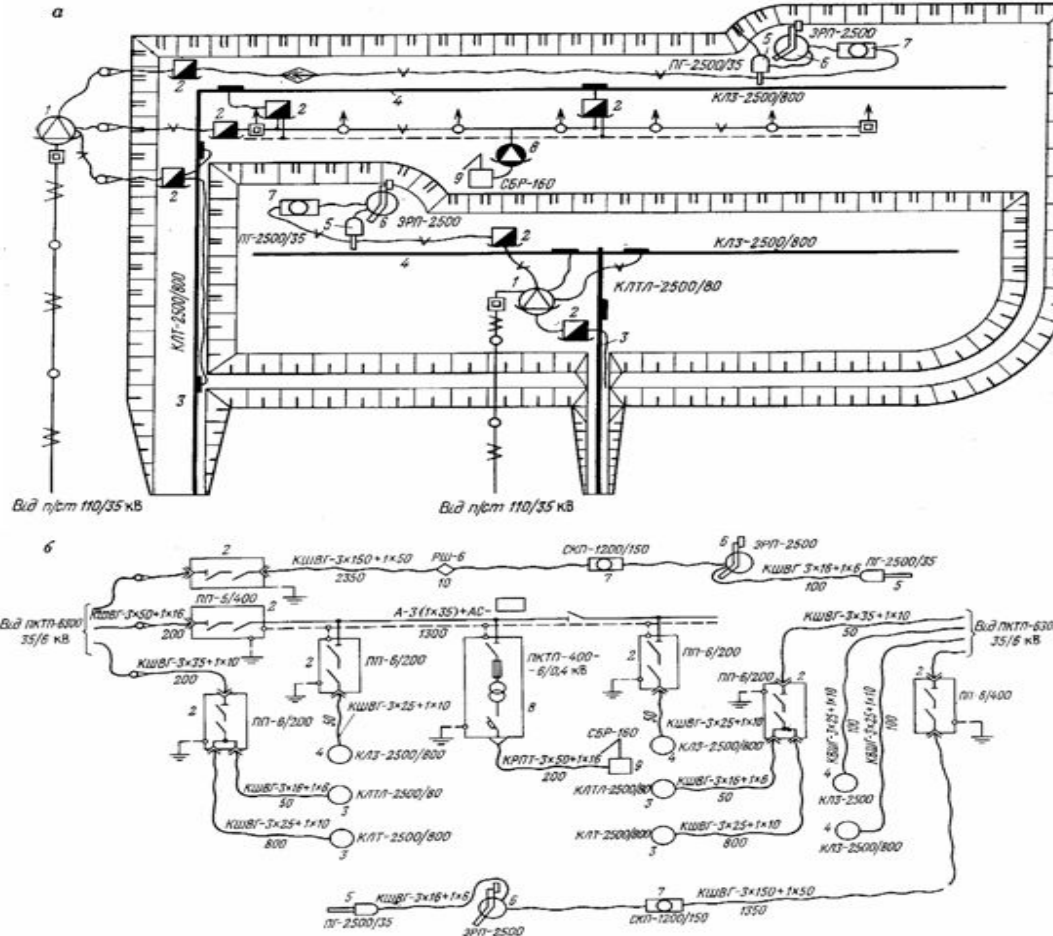
Допустиме навантаження на кабель зменшується:

- на 20-25% - при одношаровій навивці;
- на 40-45% - при двошаровій;
- на 50-55% - при тришаровій;

Розміри барабану: φ до 6,5 м, довжина - до 8 м

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання дільниці з двома роторними комплексами: план мережі (а) та принципова схема (б).

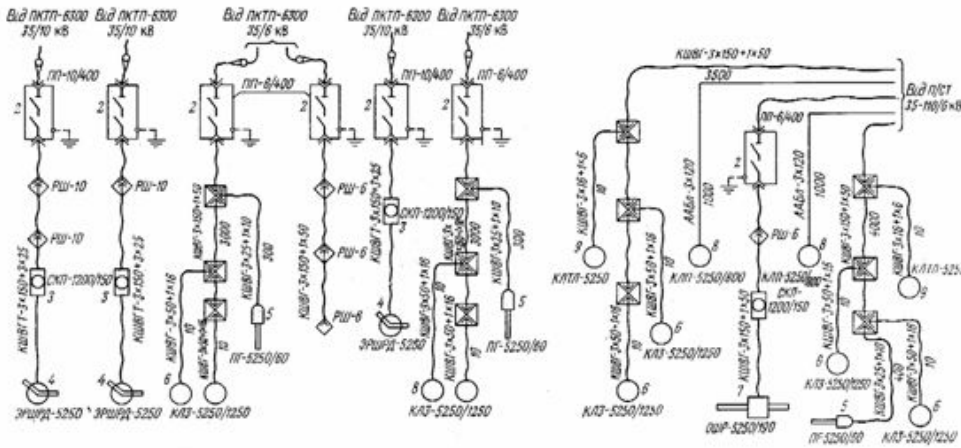


Система має два роторних комплекси продуктивністю по 2500 м.куб./год

Електропостачання геотехнічних виробництв

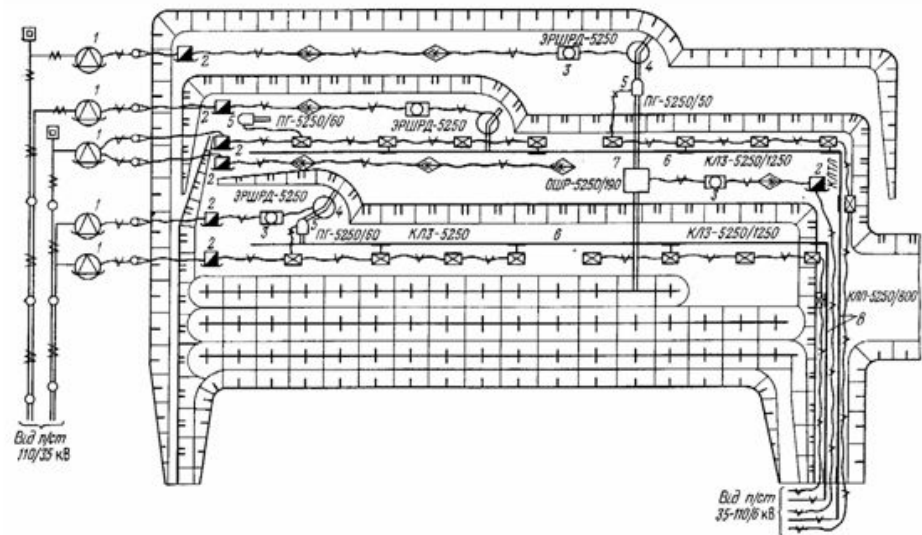
Електропостачання споживачів кар'єру

Електропостачання дільниці з трьома роторними комплексами потужністю 5250 м.куб./год (на розриття – два, на видобуток – один)



- принципова схема

план мережі -



Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання споживачів кар'єру

- Електропостачання відвалів(внутрішніх та зовнішніх). Споживачі внутрішніх відвалів: драглайни(при безтраншейній системі розробки), одноківшеві екскаватор, абцетцери, самохідні відвальні плуги(при транспортній системі), компресори.
- Зовнішні відвали: ті ж споживачі за виключенням драглайнів.

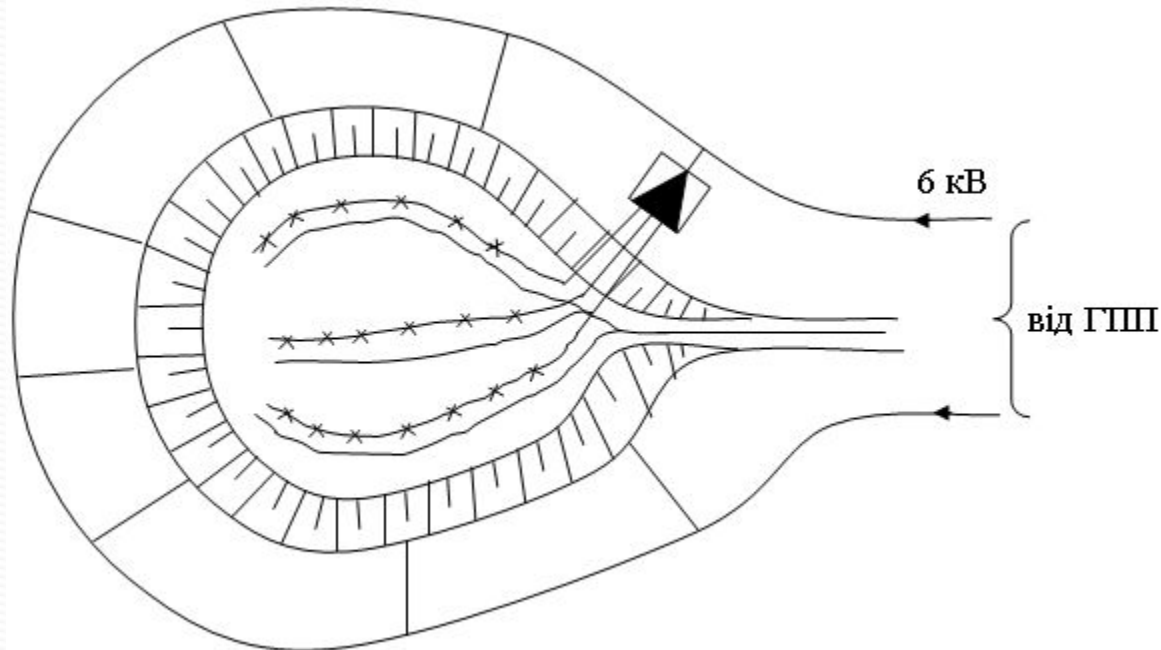


Схема електропостачання зовнішнього відвалу

Схема визначається кількістю тупиків, типів екскаваторів, засобів транспорту та ін. Використовують магістральні схеми з секціонуванням ПП – 6кВ

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання приїсків та дільниць гідромеханізації

Особливості електропостачання:

- сезонний характер робіт(необхідність створення резервних потужностей);
- значна віддаленість і різновидність електроприймачів на великих площах;
- постійне переміщення електроприймачів;
- робота обладнання на відкритому повітрі.

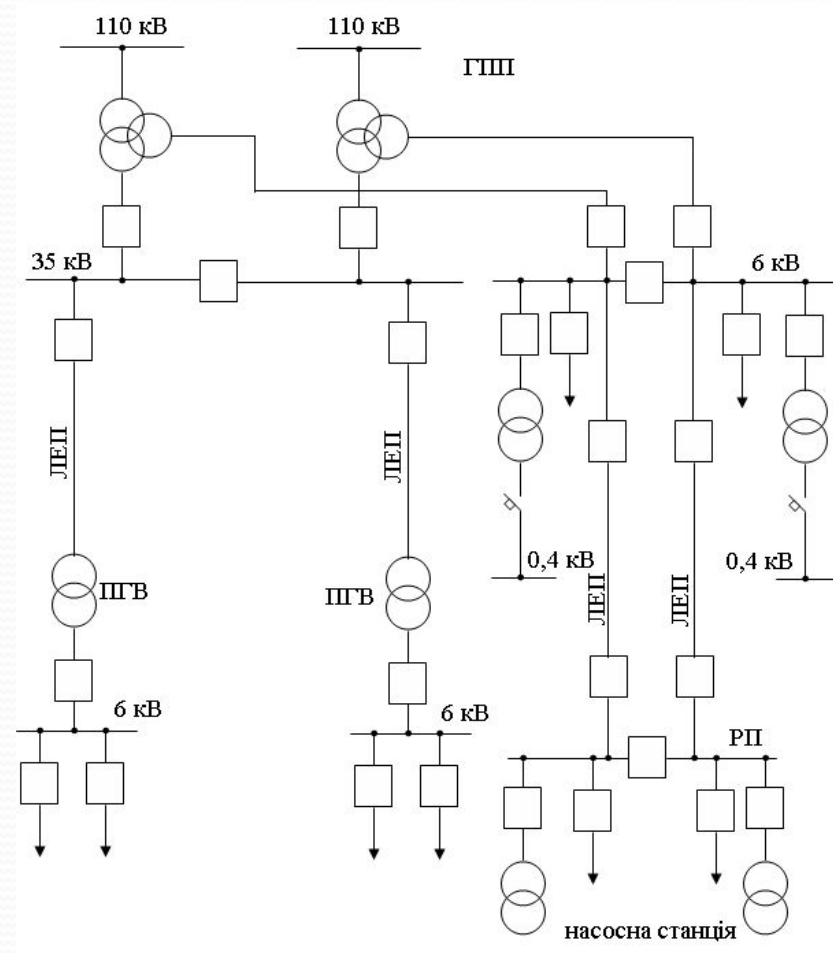
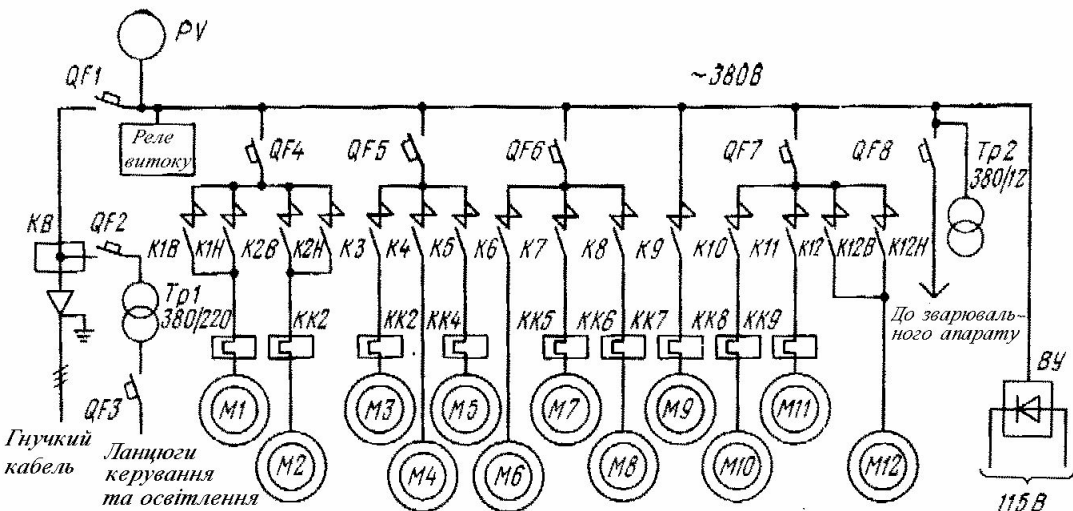


Схема електропостачання приїска

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання приїсків та дільниць гідромеханізації

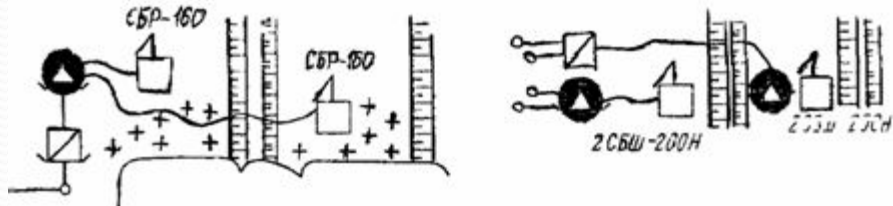
Принципова електрична схема бурового верстату СБШ-250 МН



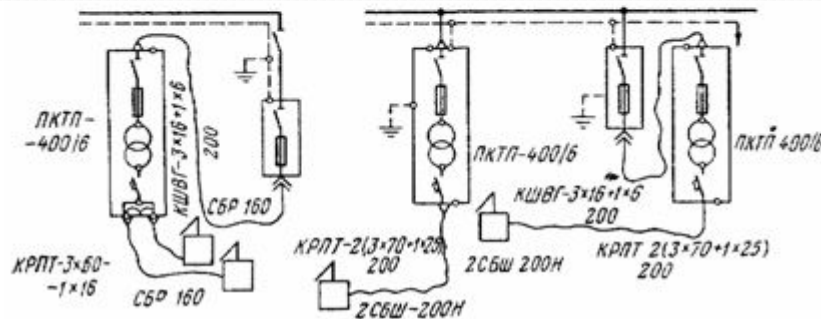
Двигун: М1-М2 – гусениць,
 М3,М4,М6,М7,М8,М11 – насосів маслорозчищення
 і системи обігріву;
 М9 – компресора,
 МВ – обертання бурової штанги;
 М5,М10,М14,М15 – вентиляторів обдуву
 компресора М12 – Талі.

Принципова схема електропостачання бурових верстатів:

- а) план мережі;
- б) принципова схема.



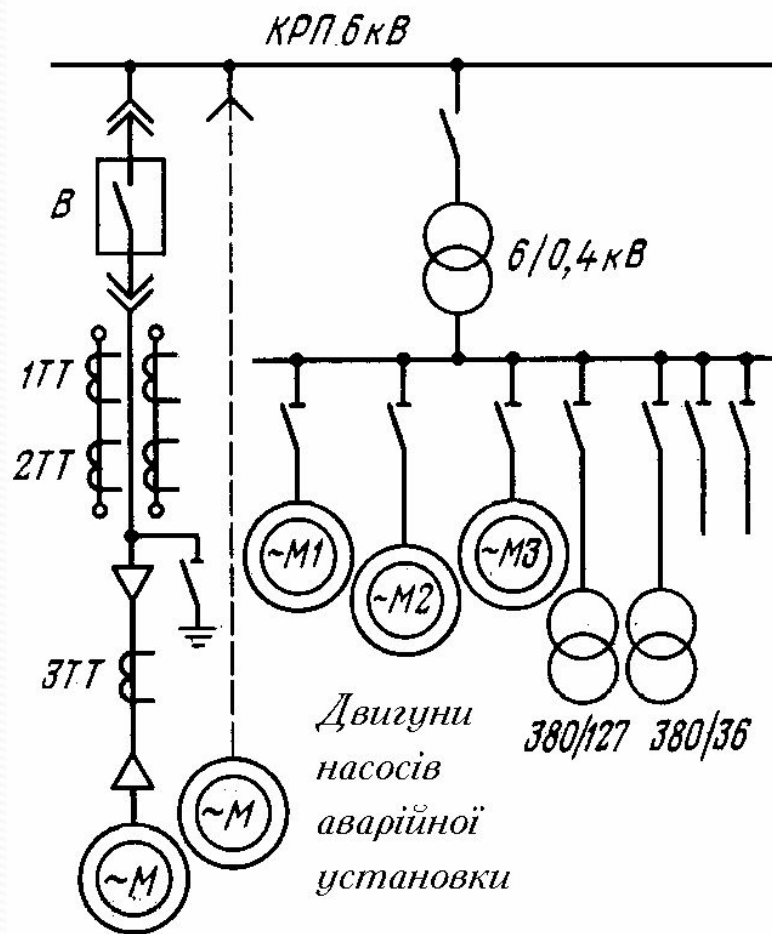
а)



б)

Електропостачання геотехнічних виробництв

Електропостачання приїсків та дільниць гідромеханізації



М – основні насосні агрегати (250кВ) – робочий та резервний
М1-М3 – аварійна установка з трьома агрегатами
Встановлена потужність на напрузі 6кВ – 1250 кВт.

Принципова схема живлення потужної пересувної водовідливної установки



Споживачі електроенергії в нафтовій промисловості:

- буріння нафтових свердловин (3-5% споживання електроенергії);
- нафтопромисли – добування нафти (60-70% електроенергії);
- транспортування нафти – внутрішньопромисловий та магістральний транспорт (9-20%);
- збір та переробка супутнього нафтового газу (15-20%);

Споживачі електроенергії в газовій промисловості:

- буріння свердловин (2,5-10% електроенергії);
- експлуатація газових промислів (5-20%);
- транспортування газу (5-90%);
- добування, транспорт, переробка конденсату (2-5%) – для газоконденсатних родовищ.



Для буріння свердловин використовують установки:

- БУ-2500БЕ;
- БУ-75БРЕ (Руст.=1980 кВт, Ррозр.=808 кВт);
- БУ-80БРЕ (Руст.=2110 кВт, Ррозр.=898 кВт);
- Уралмаш 125БЕ;
- Уралмаш 160Е;
- Уралмаш -300 ЕУК (Ррозр=1600 кВт) та ін.

Електроприводи основних механізмів (бурильні насоси, лебідка, ротор) – синхронні електродвигуни $U_n=6$ кВ (450-630 кВт) типу СДН, СДЛ, СДА (перетворювальний агрегат); асинхронні двигуни (АДК, АДП) з фазним ротором.

Допоміжні споживачі: компресори, ключ для загвинчування та розгвинчування бурильних труб, глиномішалки, гідроциклон та інші – асинхронні двигуни потужністю до 40 кВт.



Електропостачання геотехнічних виробництв Електропостачання споживачів нафтогазового комплексу

Схема електропостачання бурової установки

