Додаток 1
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

УМОВИ
облаштування безперервної мережі заземлення в шахтах

1. Сталева броня, свинцева оболонка або жила заземлення броньованих кабелів використовуються як заземлювальні провідники, які з'єднують місцеві та головні заземлювачі.

2. Усі електричні машини і апарати, муфти та інша кабельна арматура з приєднаним броньованим кабелем облаштовуються заземлювальними провідниками, виконаними із сталі з площею перерізу не менше 50 мм^2 або із міді з площею перерізу не менше 25 мм^2.

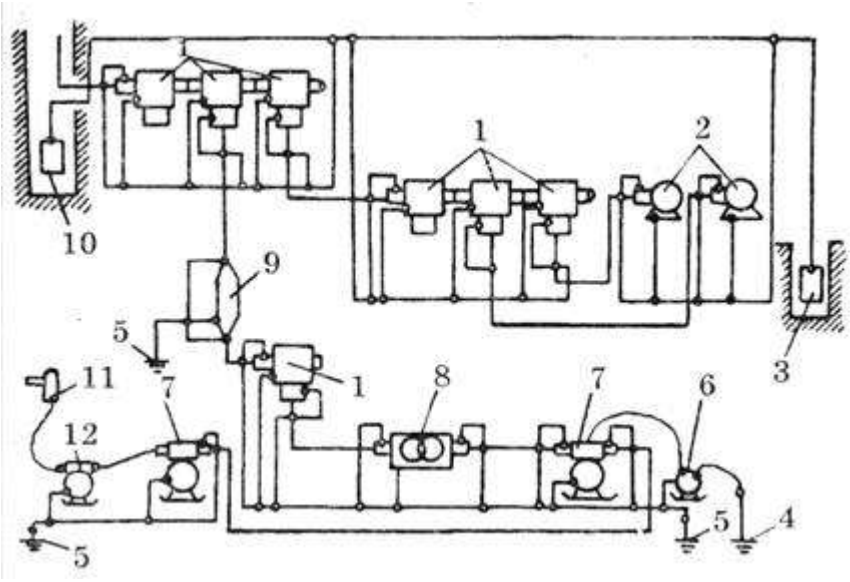

Рис. 1. Приблизна принципова схема заземлювальної мережі в шахті:

1 - комплектні розподільні пристрої; 2 - електродвигуни насосів; 3 - головний заземлювач у водозбірнику; 4 - додатковий заземлювач реле витікання; 5 - місцеві заземлювачі; 6 - реле витікання; 7 - автоматичний вимикач; 8 - трансформатор; 9 - кабельна муфта; 10 - головний заземлювач у зумпфі; 11 - комбайн; 12 - магнітний пускач

3. У разі застосування кабелів із заземлювальними жилами безперервне коло складається шляхом з'єднання заземлювальних жил.

Додаток 2
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ
заземлювальних приєднань

1. Приєднання заземлювальних провідників до мережі заземлення виконується зварюванням, болтовим з'єднанням, як наведено на рис. 1 і 2. Приклад з'єднання двох відрізків заземлювальних тросів наведено на рис. 3.

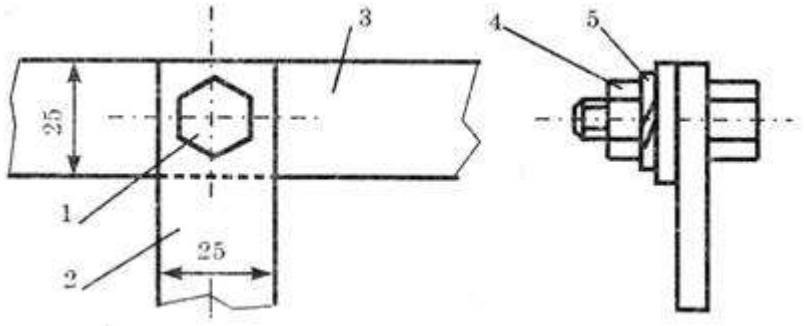

Рис. 1. Схема приєднання заземлювального провідника із смугової сталі до контуру заземлення або збірної заземлювальної шини:

1 - болт; 2 - заземлювальний провідник; 3 - контур або збірна шина; 4 - гайка; 5 - шайба

У машинних камерах та інших виробках із бетонним кріпленням заземлювальні контури та провідники підтримуються спеціальними штирями або скобами (рис.4).

У виробках із дерев'яним кріпленням заземлювальні провідники закріплюються сталевими скобами (рис.5).

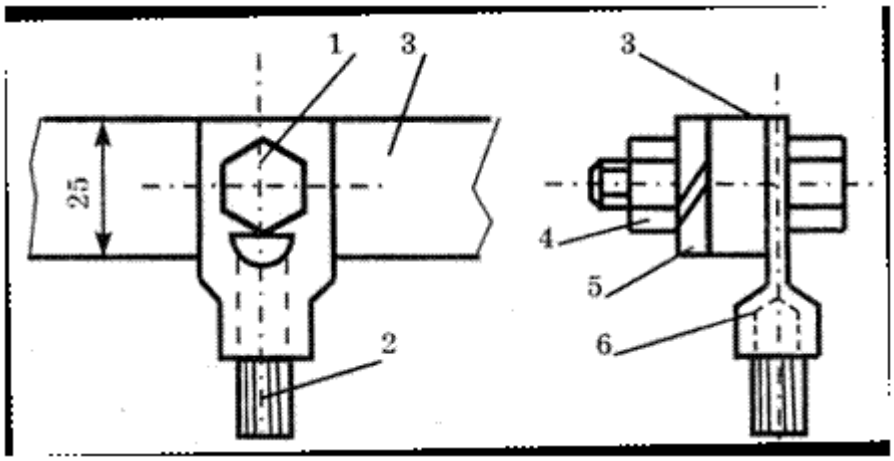

Рис. 2. Схема приєднання заземлювального провідника з троса до заземлювального контуру або збірної шини:

1 - болт; 2 - трос; 3 - контур або збірна шина; 4 - гайка; 5 - шайба; 6 - наконечник

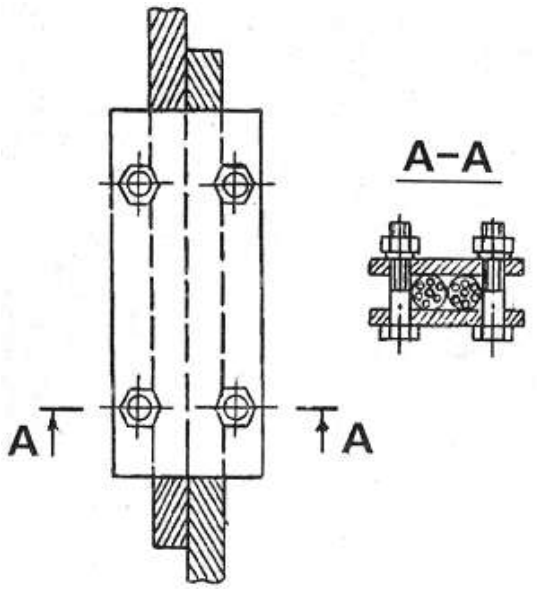

Рис. 3. Схема з’єднання двох відрізків заземлювальних тросів

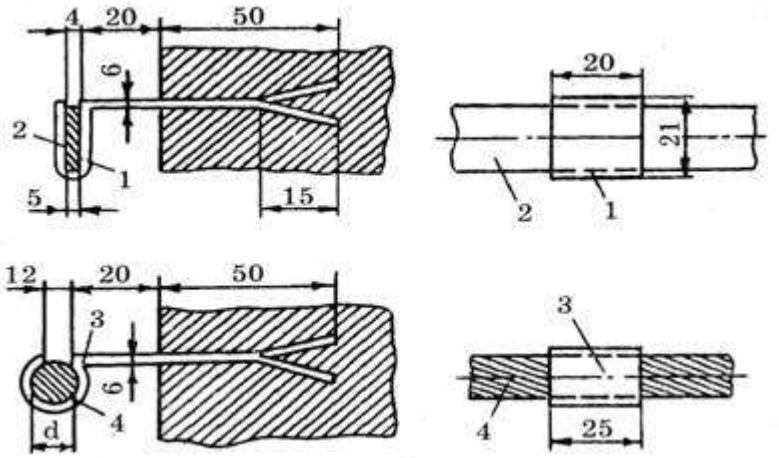

Рис. 4. Схема кріплення заземлювальних провідників у камері з бетонним кріпленням:

1 - штир для кріплення плоских шин; 2 - шина; 3 - штир для кріплення троса; 4 - трос

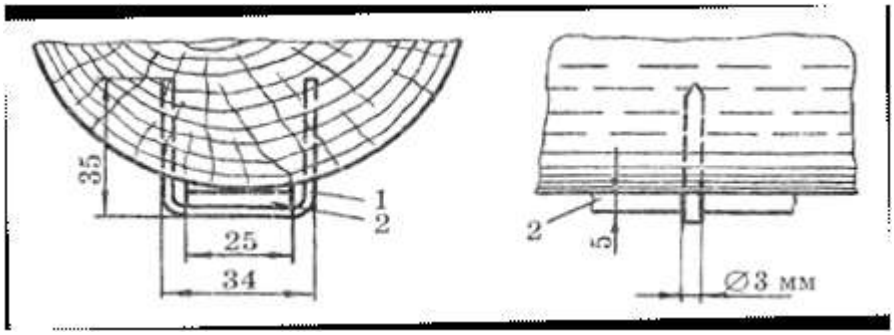

Рис. 5. Схема кріплення заземлювального провідника у виробці з дерев’яним кріпленням:

1 - сталева скоба; 2 - заземлювальний провідник

2. Болтове з’єднання заземлювальних провідників виконується з додержанням таких вимог:

затискач виконується діаметром не менше 8 мм;

контактні поверхні виконуються з площею не менше площі поверхні шайби і зачищаються;

болтове з’єднання споряджується пружинними шайбами або контргайками.

3. Заземлювальні провідники і місця їх приєднання повинні бути доступними для огляду.

Додаток 3
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ
шахтних заземлювачів

1. Заземлювач розміщується у стічній канаві в горизонтальному положенні у заглибленому місці на "подушку" завтовшки не менше 50 мм. Подушка виконується з піску або дрібних кусків породи. Зверху заземлювач засипається піском або дрібними кусками породи завтовшки 150 мм, як наведено на рис.1.

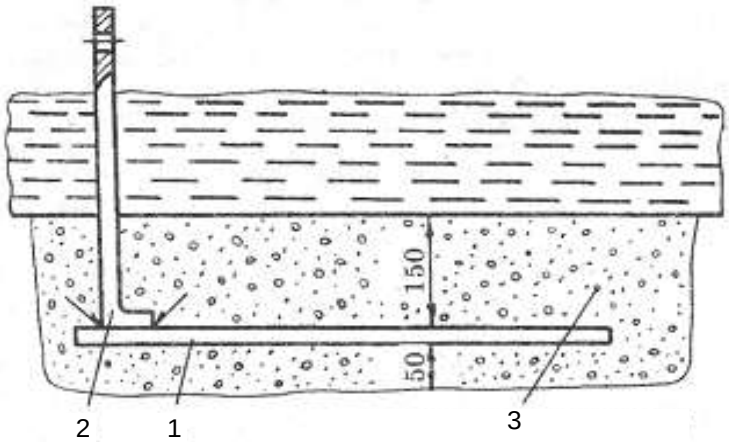

Рис. 1. Схема розташування заземлювача у стічній канаві:

1 - заземлювач; 2 - заземлювальний провідник; 3 - дрібна порода або пісок

2. У виробках, де немає стічних канав, труба заземлювача укладається в шпур, пробурений вертикально або під кутом 30° від вертикальної осі в будь-який бік на глибину не менше 1,4 м (рис. 2).

У разі потреби облаштовується кілька заземлювачів.

Труба, а також простір між зовнішньою стінкою труби та стінкою шпура заповнюються гігроскопічним матеріалом (піском, золою тощо), який періодично зволожується.

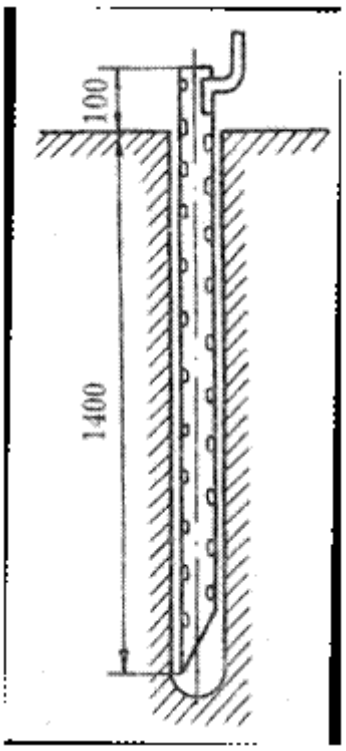

Рис. 2. Схема розташування заземлювача в шпурі

3. Три суміжних рами металокріплення, які використовуються як місцевий природний заземлювач, з'єднуються між собою металевим провідником, виконаним із сталі з площею перерізу не менше 50 мм^2 або із міді з площею перерізу не менше 25 мм^2. Приклади наведено на рис. 3, 4, 5.

4. Додатковий заземлювач виконується як окремий штучний заземлювач (рис. 6).

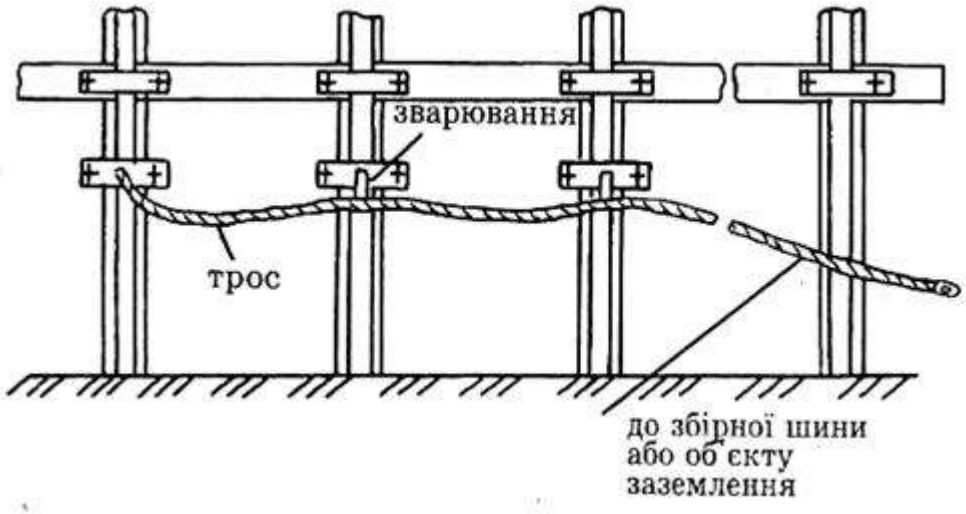

Рис. 3. Приклад облаштування місцевого заземлювача з використанням гнучкого з'єднувального провідника (троса)

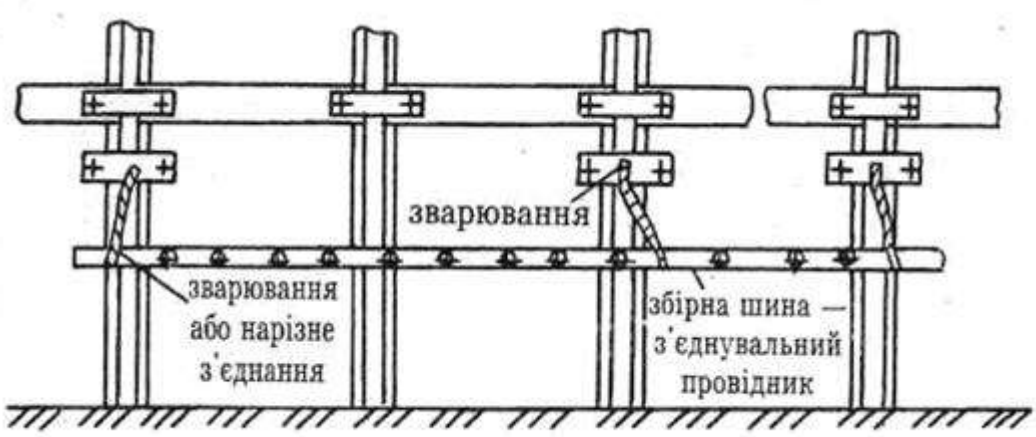

Рис. 4. Приклад облаштування місцевого заземлювача з використанням збірної шини як з'єднувального провідника

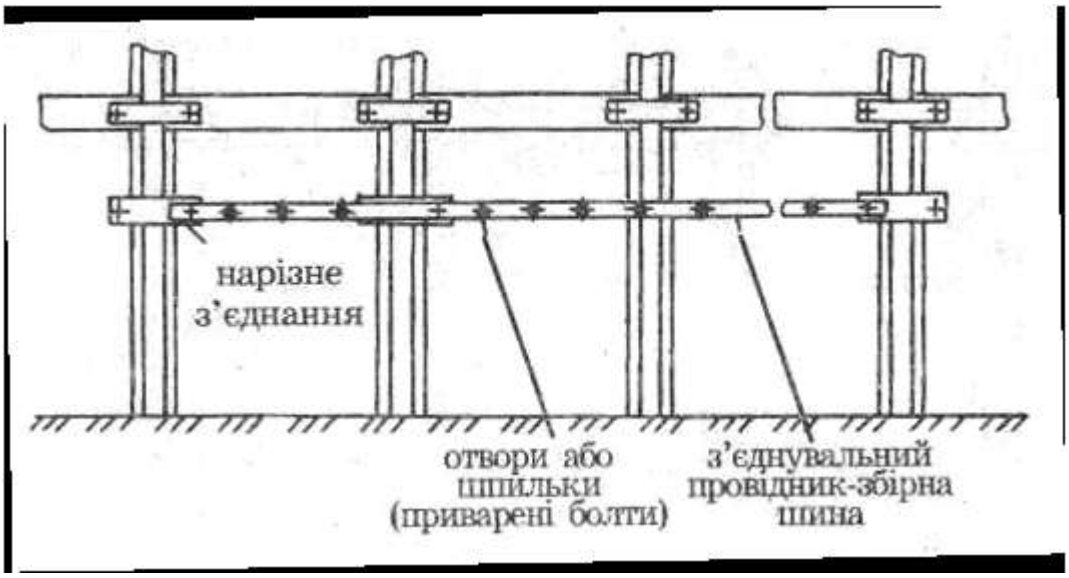

Рис. 5. Приклад облаштування місцевого заземлення з використанням збірної шини як з'єднувального провідника і кріплення його до рам кріплення

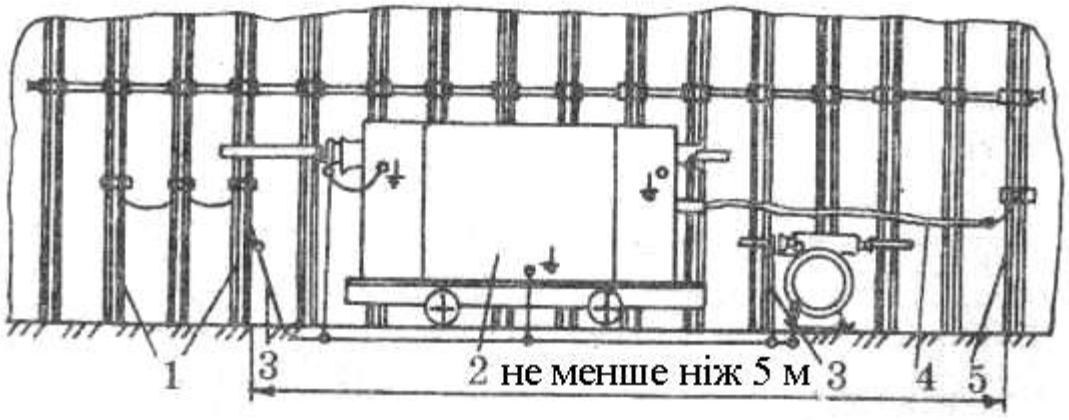

Рис. 6. Приклад облаштування додаткового заземлювача реле витікання:

1 - рама кріплення; 2 - трансформаторна підстанція; 3 - заземлювальні провідники; 4 - ізольований провідник додаткового заземлення; 5 - рама кріплення для облаштування додаткового заземлення не менше ніж 5 м

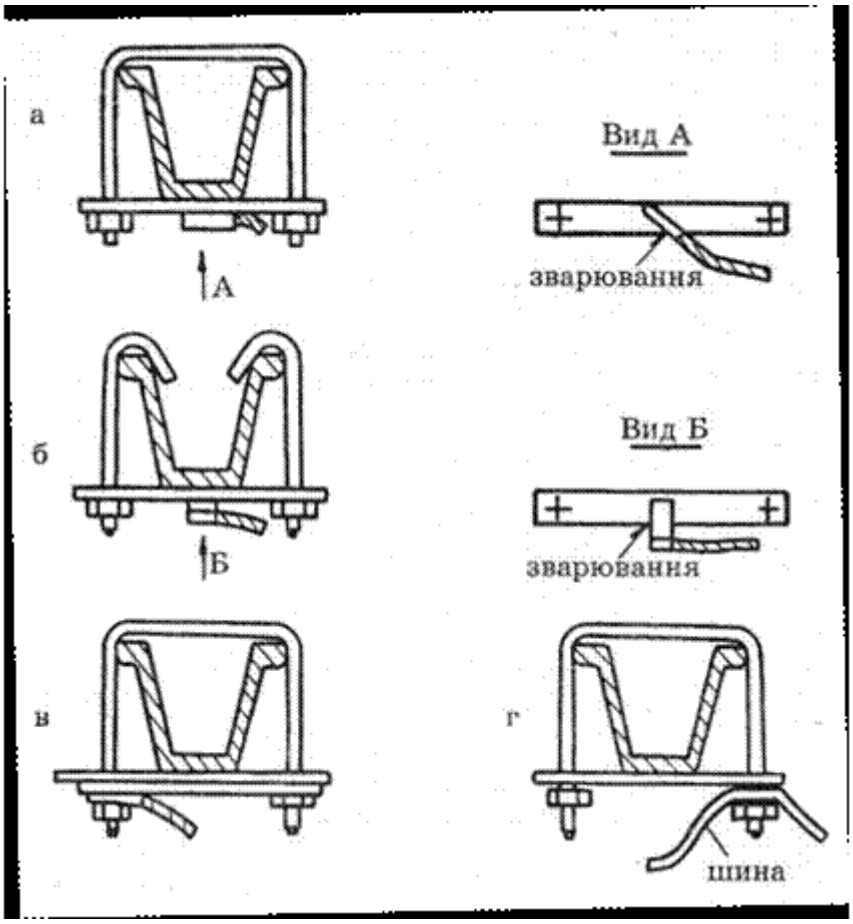

Рис. 7. Приклади приєднання з'єднувальних провідників до рам кріплення:

а, б - приєднання зварюванням за допомогою планок і скоб (хомутів) різноманітної конструкції; в - розбірне нарізне з'єднання скоби з наконечником з'єднувального провідника; г - нарізне з'єднання скоби із збірною шиною або з'єднувальним провідником

5. З'єднувальні провідники, які використовуються для приєднання до рам металокріплення, приєднуються до них способами, наведеними на рис. 7.

6. Спеціально виготовлені стяжки зі сталевих кутів або смуги для з'єднування рам між собою розміщуються, як наведено на рис. 8.

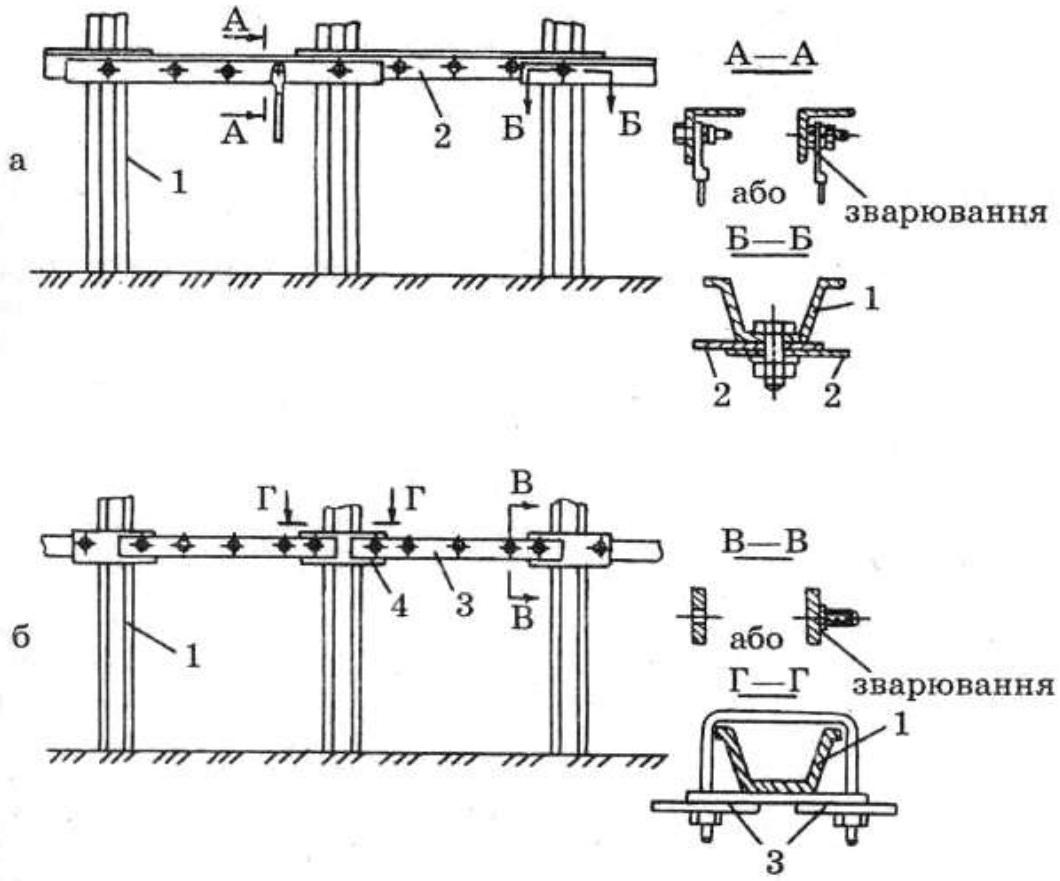

Рис. 8. Приклад облаштування місцевого заземлювача в камерах, місцях розширення штреків та інших місцях за умов стаціонарного розміщення електроустаткування:

а - з використанням спеціально виготовлених стяжок із металевого кута у разі застосування кріплення, яке має отвори для кріплення стяжок; б - з використанням спеціальних стяжок, виготовлених із смуги; 1 - стояк кріплення; 2 - спеціальний елемент, виготовлений із металевого кута з отворами або шпильками для приєднання заземлювальних провідників; 3 - металева смуга; 4 - планка

Додаток 4
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

ОСОБЛИВОСТІ ЗАЗЕМЛЕННЯ
стаціонарного і нестаціонарного електроустаткування, машин і апаратів

1. Приклади заземлення стаціонарного і нестаціонарного електроустаткування, машин і апаратів наведені на рис. 1, 2 і 3.

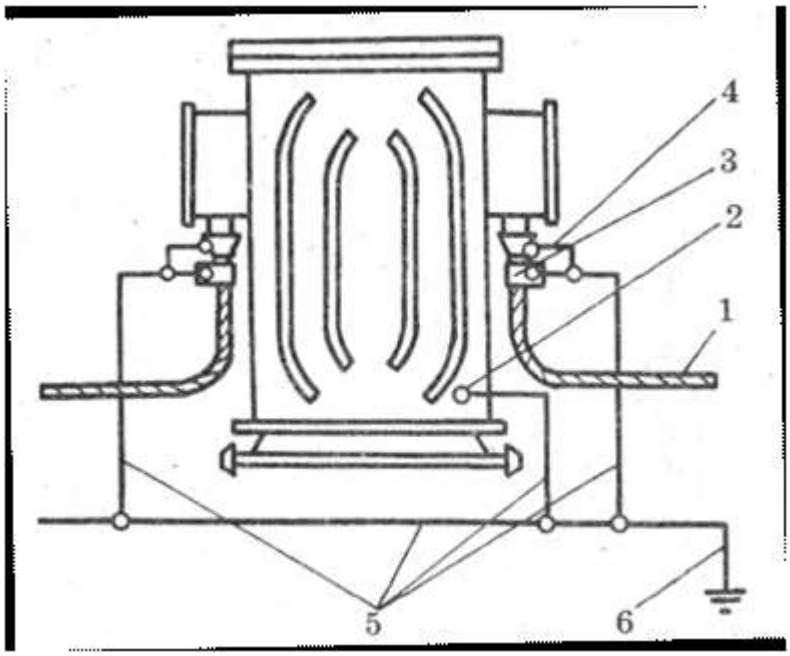

Рис. 1. Схема заземлення трансформатора:

1 - броня кабелю; 2 - заземлювальний затискач; 3 - хомут; 4 - перемичка; 5 - заземлювальний провідник; 6 - місцевий заземлювач

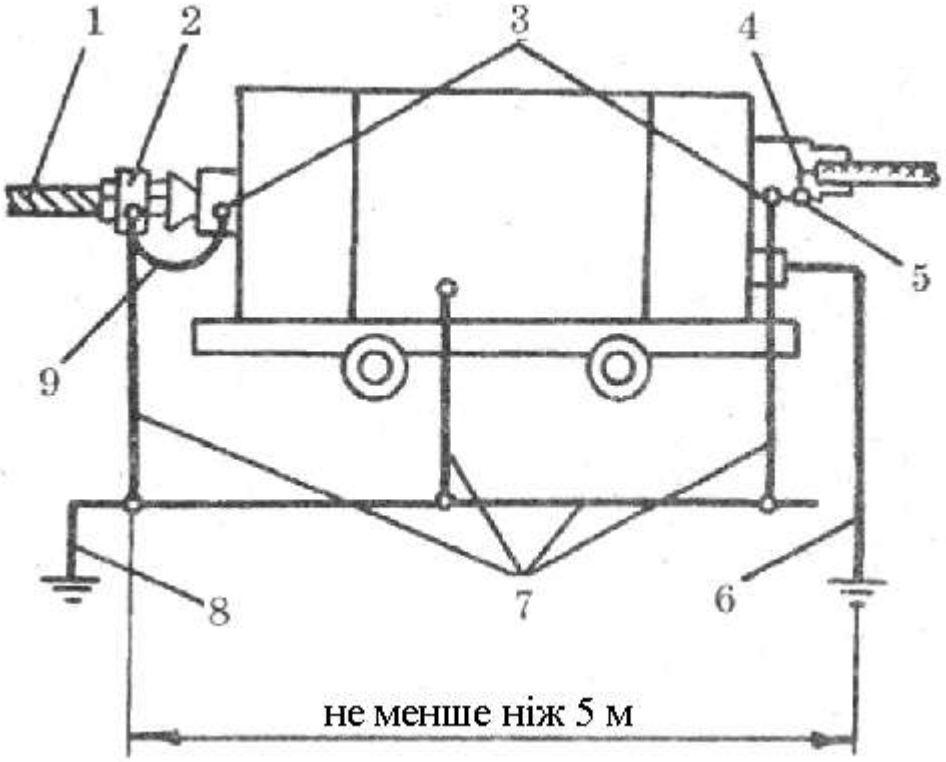

Рис. 2. Схема заземлення пересувної трансформаторної підстанції:

1 - броня кабелю; 2 - хомут; 3 - зовнішні заземлювальні затискачі; 4 - заземлювальна жила гнучкого кабелю; 5 - внутрішній заземлювальний затискач; 6 - додатковий заземлювач вбудованого реле захисту від витоку струму на землю; 7 - заземлювальні провідники; 8 - місцевий заземлювач; 9 - перемичка

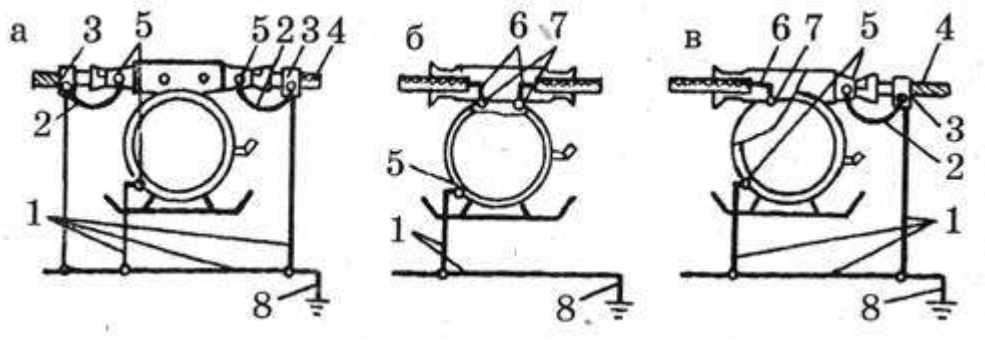

Рис. 3. Приблизна схема заземлення окремо встановлених апаратів:

а - у разі приєднання броньованих кабелів; б - у разі приєднання гнучких кабелів; в - у разі приєднання броньованого і гнучких кабелів;1 - заземлювальні провідники; 2 - перемички; 3 - хомут; 4 - броня кабелю; 5 - зовнішні заземлювальні затискачі; 6 - заземлювальні жили гнучких кабелів; 7 - внутрішні заземлювальні затискачі; 8 - місцевий заземлювач

2. Особливості кріплення заземлювальних провідників до рейок вказані на рис. 4.

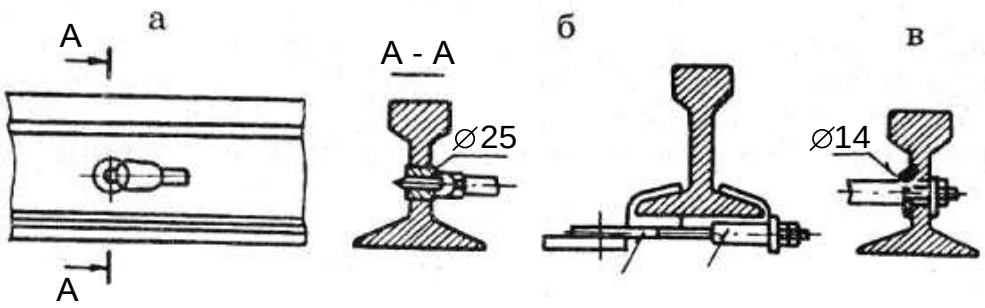

Рис. 4. Схема приєднання заземлювального провідника до рейки:

а - кулькою; б - башмаком; в - мідною шайбою та гайкою

Додаток 5
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

ОБЛАШТУВАННЯ ЗАЗЕМЛЕННЯ кабельних муфт

1. Конструкція сталевого хомута для приєднання заземлювального провідника до свинцевої оболонки і броні кабелю наведена на рис. 1.

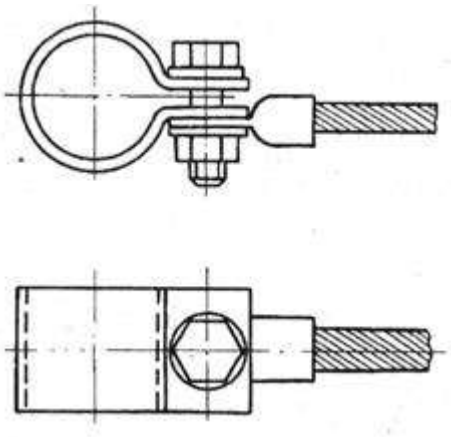

Рис. 1. Сталевий хомут для приєднання заземлювального провідника до свинцевої оболонки і броні кабелю

2. Приклад обробки кабелю, що має свинцеву оболонку і сталеву броню для заземлення при його розбиранні, наведено на рис. 2.

3. Приєднання заземлювального провідника до з'єднувальної муфти і до оболонок кабелів наведено на рис. 3. Приєднання заземлювального провідника до відгалужувальної муфти і до оболонок кабелів наведено на рис. 4.

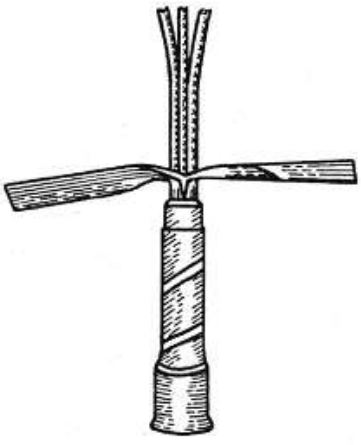

Рис. 2. Обробка свинцевої оболонки кабелю для заземлення

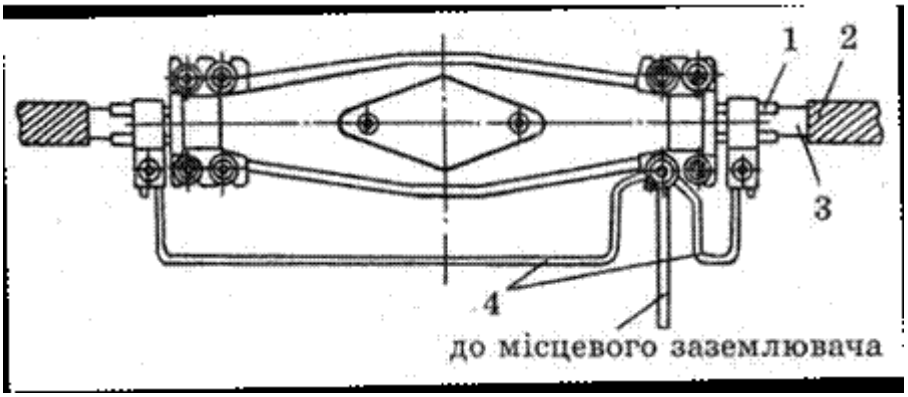

Рис. 3. Схема заземлення з'єднувальної муфти:

1 - свинцева оболонка; 2 - захисне покриття; 3 - сталева броня; 4 - перемичка (виконується суцільним провідником)

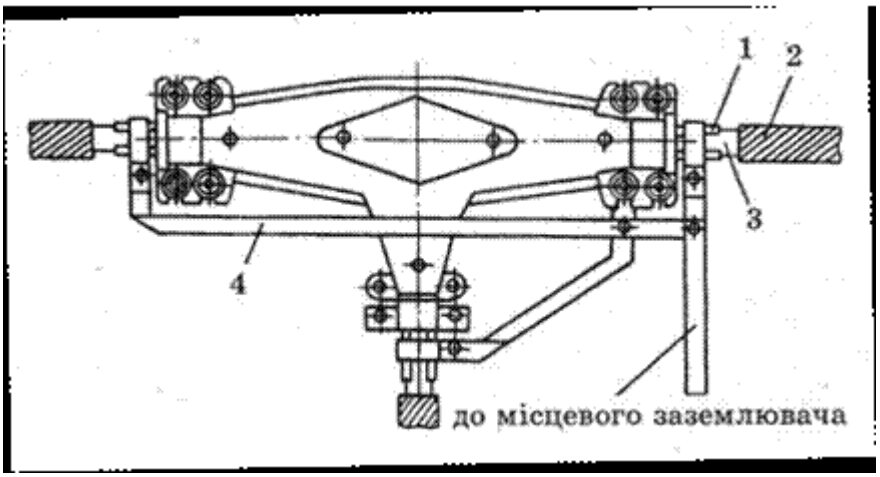

Рис. 4. Схема заземлення відгалужувальної (трійникової) муфти:

1 - свинцева оболонка; 2 - захисне покриття; 3 - сталева броня; 4 - перемичка

4. Приклад заземлення контрольного броньованого кабелю зі свинцевою оболонкою наведено на рис. 5.

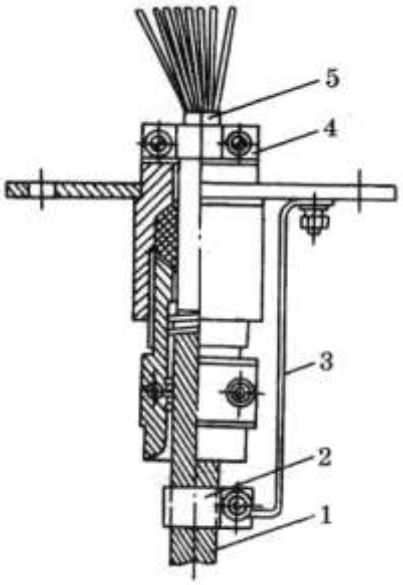

Рис. 5. Схема заземлення контрольного кабелю зі свинцевою оболонкою:

1 - сталева броня; 2 - хомут; 3 - перемичка; 4 - скоба; 5 - свинцева оболонка

5. Приклад заземлення контрольного кабелю з пластмасовою оболонкою і сталевою бронею наведено на рис. 6.

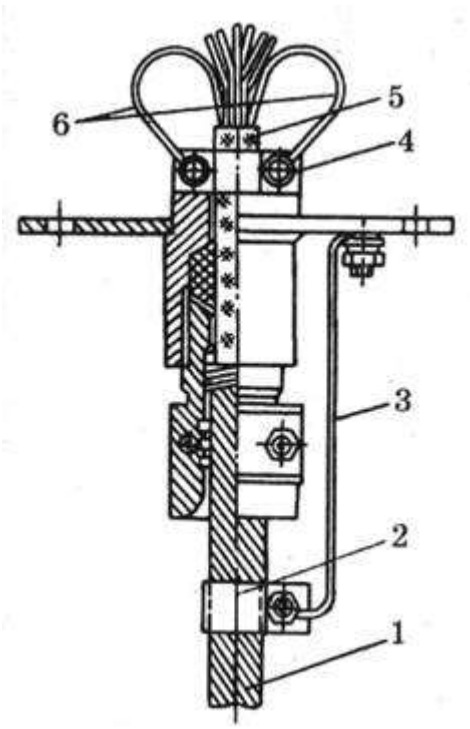

Рис. 6. Схема заземлення контрольного кабелю з пластмасовою оболонкою:

1 - сталева броня; 2 - хомут; 3 - перемичка; 4 - скоба; 5 - пластмасова оболонка; 6 - жили, що використовуються для заземлення

Додаток 6
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

ОСОБЛИВОСТІ ЗАЗЕМЛЕННЯ
пересувного і переносного електроустаткування

1. Приклад схеми безперервного автоматичного контролю заземлення з використанням жили заземлення силових кабелів у колі управління пересувних машин, вибійних конвеєрів наведено на рис. 1.

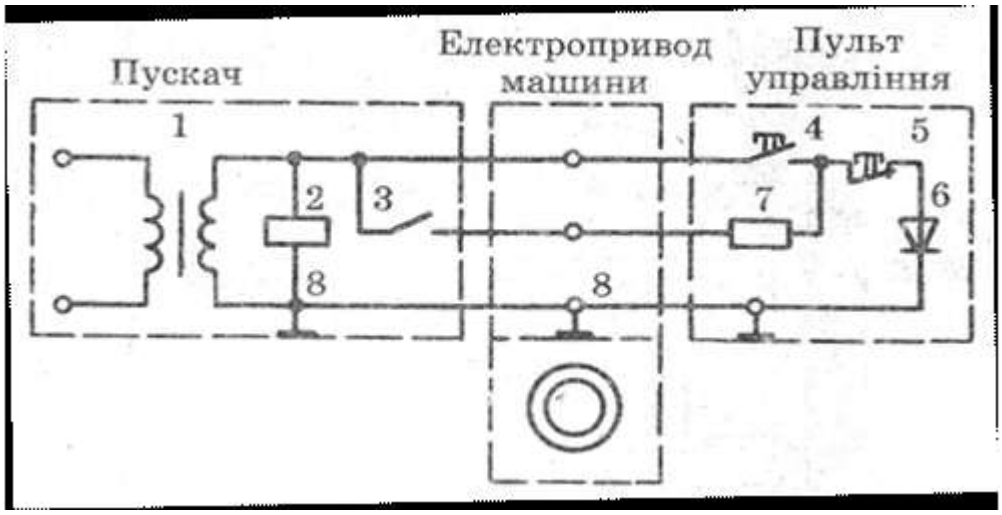

Рис. 1. Схема автоматичного контролю заземлення пересувної машини при винесеному пульті управління:

1 - трансформатор кола управління; 2 - проміжне реле; 3 - блок-контакт пускача; 4 - кнопка «Хід»; 5 - кнопка «Стоп»; 6 - діод управління; 7 - електричний опір нульового захисту; 8 - внутрішні заземлювальні затискачі

Додаток 7
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

ОСОБЛИВОСТІ ЗАЗЕМЛЕННЯ трубопроводів

1. Приклади використання сталевого хомута для заземлення трубопроводів наведені на рис. 1.

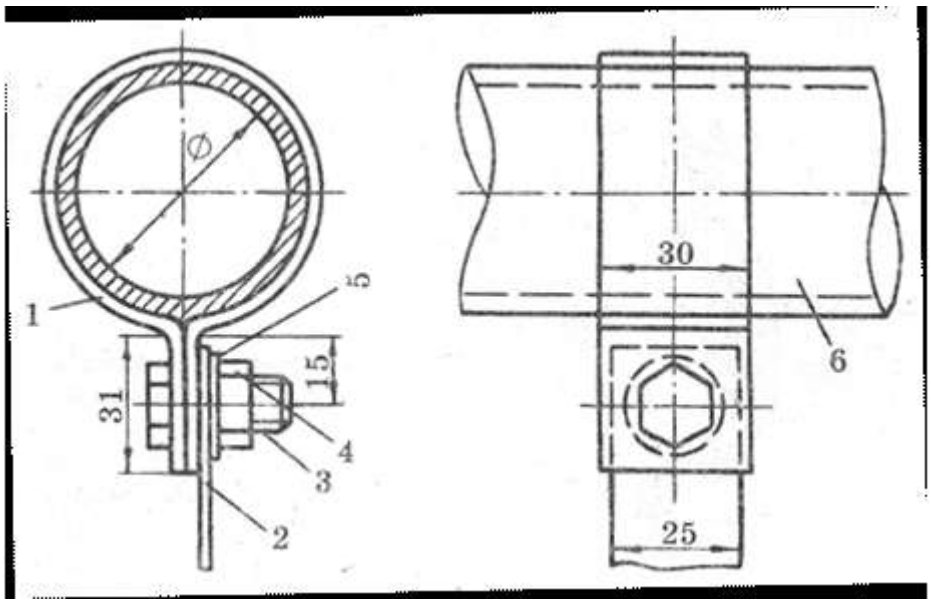

Рис. 1. Схема приєднання заземлювального провідника до трубопроводу за допомогою хомута:

1 - хомут; 2 - заземлювальний провідник; 3 - болт; 4 - гайка; 5 - шайба; 6 - трубопровід

2. Приклади заземлення гнучких вентиляційних труб з використанням металевих деталей наведено на рис. 2.

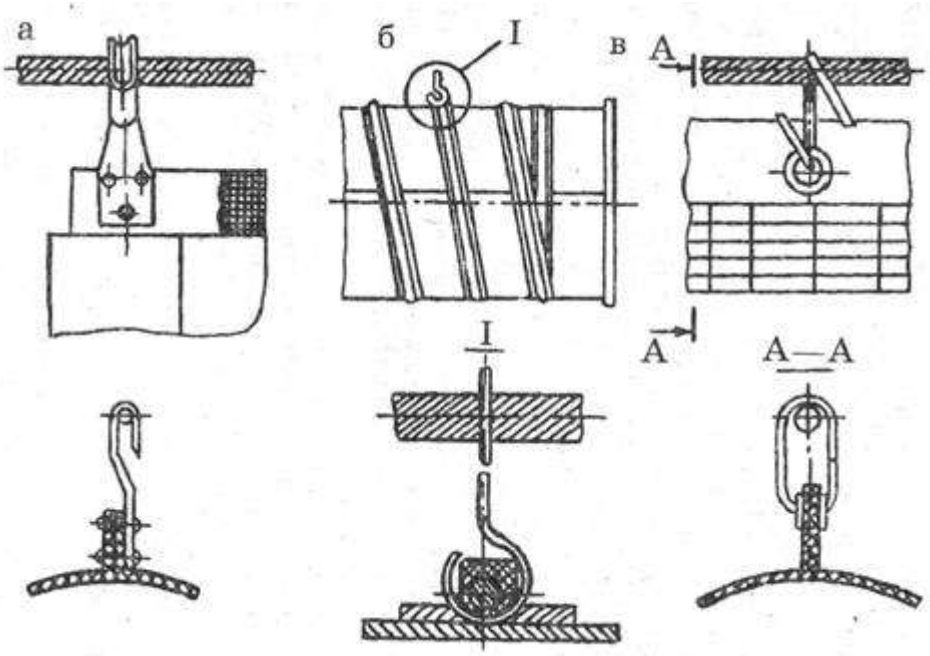

Рис. 2. Приблизні схеми заземлення металевих деталей гнучких вентиляційних труб:

а - типу М (прогумованих); б - типу ТВ (прогумованих з металевою спіраллю); в - типу К (капронових)

Додаток 8
до Інструкції з облаштування,
огляду й вимірювання опору
шахтних заземлень

ВИМОГИ
до розташування допоміжних заземлювачів для вимірювання електричного опору загальної мережі заземлення

1. Контроль за електричним опором загальної мережі заземлення виконується вимірювальним приладом відповідно до інструкції виробника вимірювального приладу. Допоміжні електроди встановлюються на відстані не менше 15 м від заземлювача і один від одного. Приклад розташування допоміжних електродів наведено на рис. 1.

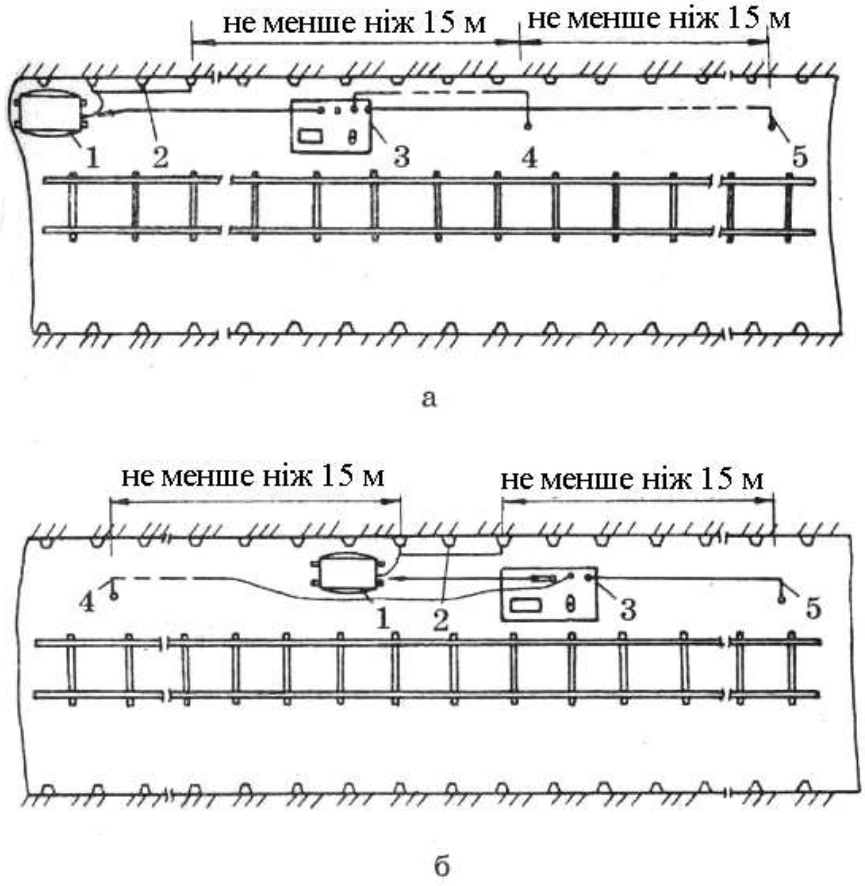

Рис. 1. Приклад розташування допоміжних електродів:

а - у разі розташування електродів по один бік від заземленого об'єкта; б - по різні боки; 1 - заземлений об'єкт; 2 - рами місцевого заземлення; 3 - вимірювальний прилад; 4 - потенційний зонд; 5 - струмовий електрод