

# Техногенні небезпеки та захист від них

Змістовий модуль 3

# План заняття

Техносфера як джерело техногенних небезпек.

Класифікаційні ознаки техногенних небезпек та надзвичайних ситуацій

Поняття про техногенну аварію та катастрофу.

Небезпеки, пов'язані з електричним струмом

Теоретичні відомості

Умови ураження людини електричним струмом

Профілактика електротравм у побуті

Надання долікарської допомоги при ураженні електричним струмом

Небезпеки, пов'язані із отруйними речовинами хімічного походження

# Загальні уявлення про сучасний стан техносфери

Наша планета оточена оболонкою антропогенних структур - **техносферою**. Нещодавно геологи підрахували, що загальна маса штучних утворень на Землі становить **30 трильйонів тонн**. Рівномірно розподілена по поверхні планети, маса техносфери становить 50 кілограмам на кожен квадратний метр. Тобто різноманіття об'єктів, створених людиною, вже зараз перевершує сучасне біорізноманіття, інформують вчені у науковому виданні *The Anthropocene Review*.

Протягом тривалого часу люди змінюють планету: міняють хімічний і біологічний цикли, маніпулюють кліматом і розбудовують цілі ландшафти. У багатьох річках, озерах і морських регіонах плаває вже більше частинок мікропластика, ніж живих організмів, що дало змогу американському океанологу Еріку Зеттлеру увести новий термін - **пластифера** - штучна оболонка Землі, яка складається із пластика.

Також людини виробляє різні структури, об'єкти і технології, призначені для поліпшення нашого життя. Отже техносфера охоплює будинки, фабрики, вулиці, мости, машини, технічні пристосування, а також порти, шахти і навіть штучні острови.



**Техносфера** - це частина біосфери, перетворена людиною шляхом прямого або непрямого впливу технічних засобів з метою найбільшої відповідності власним матеріальним та соціально-економічним потребам.

Але, відповідно до **головної аксіоми БЖД**, перетворення біосфери людини із метою досягнення більшого рівня безпеки породжує нові, раніше невідомі, небезпеки

- антибактеріальні препарати → **хіміорезистентні штами бактерій**
- атомна енергетика → **аварії з викидом радіоактивних речовин**
- інсектициди → **забруднення екосистем, зменшення видового різноманіття**
- двигун внутрішнього згорання → **забруднення екосистем, глобальне потепління**
- інтенсивне тваринництво → **глобальне потепління**
- ... → ...

## Яскравим прикладом того, як корисні винаходи людства створюють нові небезпеки, є Чорнобильська трагедія - одна з наймасштабніших техногенних катастроф

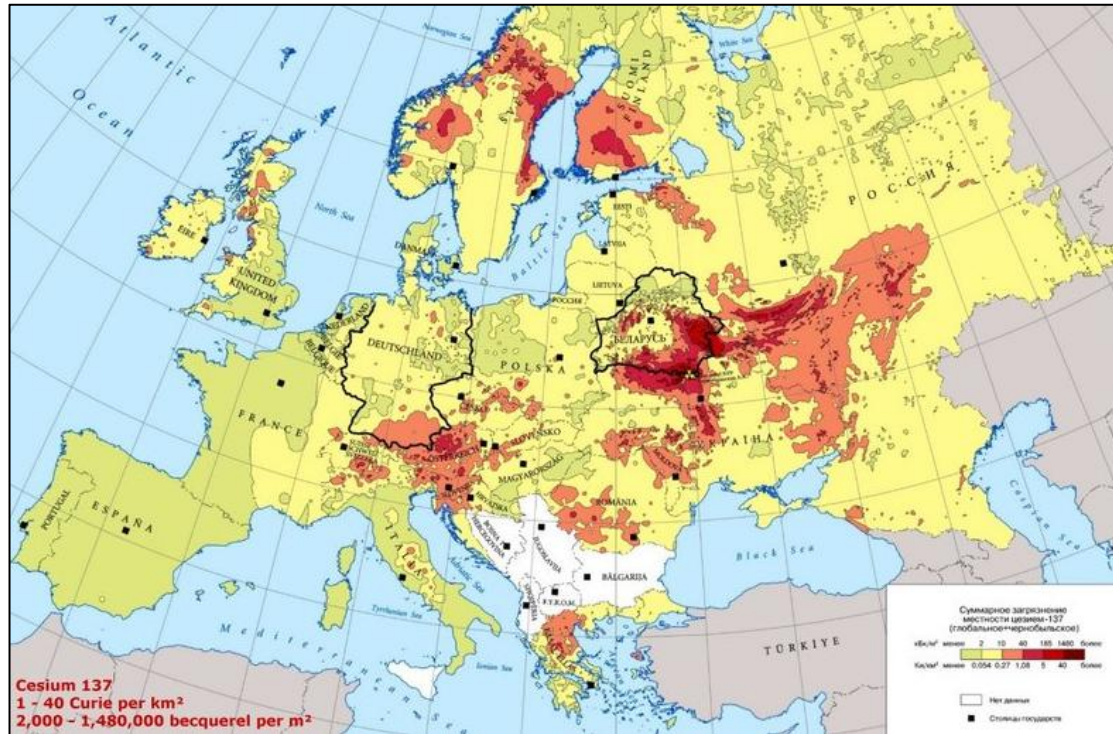


Вибух на Чорнобильській АЕС відбувся 26 квітня 1986 року – світ став свідком однієї з найжахливіших катастроф в історії людства. Витік радіації внаслідок вибуху на четвертому енергоблоці ЧАЕС прирівнюють до вибуху 500 атомних бомб, скинутих США у 1945 році на Хіросіму, а поширення радіоактивного матеріалу було настільки масштабним, що радіоактивні дощі випали по всій Європі, і навіть в Ірландії.

У наслідку цієї катастрофи:

- ❑ від 600 до 800 тисяч осіб з усього СРСР брали участь у ліквідації наслідків на ЧАЕС.
- ❑ від 4000 до 10 000 осіб загинуло від наслідків вибуху
- ❑ понад 70 тисяч стали інвалідами.
- ❑ під радіоактивне випромінювання внаслідок вибуху у Чорнобилі потрапило 1,9 млн людей в Україні, та загалом – 8,4 млн осіб у Україні, Білорусі, Росії, та інших країнах, зокрема, Європи.

# Карта радіоактивного забруднення Європи внаслідок аварії на ЧАЕС



# Поняття про техногенні небезпеки

**Техногенна небезпека** – стан, внутрішньо притаманний технічній системі, промислового або транспортному об'єкту, який реалізується у вигляді уражуючого впливу джерела техногенної надзвичайної ситуації на людину і навколишнє середовище при її виникненні у вигляді прямого або непрямого збитку для людини і навколишнього середовища в процесі нормальної експлуатації цих об'єктів.

**Техногенні надзвичайні ситуації** пов'язані з виробничо-господарською діяльністю людини на об'єктах техносфери.

Як правило, техногенні надзвичайні ситуації виникають внаслідок **аварій**, що супроводжуються мимовільним виходом в навколишній простір речовини та /або енергії.



*Китайська провінція Шаньдун  
вибух на хімічному заводі*



*Селище Радушне,  
Дніпропетровська область  
витік хлору на станції водопідготовки*



*Туреччина  
Аварія потягу Едірне — Стамбул  
24 пасажирів загинули, 124 отримали травми*



*Південна Корея, порт Тхенан  
розлив 15 тис. тон нафти*

# Класифікація техногенних небезпек та надзвичайних ситуацій

Базова класифікація небезпек та надзвичайних ситуацій техногенного характеру будується за типами та видами надзвичайних подій, які призводять до їх виникнення:

- транспортні аварії / катастрофи
- пожежі, вибухи, загроза вибухів
- аварії з викидом / загрозою викиду:
  - хімічних отруйних речовин
  - радіоактивних речовин
  - біологічно небезпечних речовин
- раптове обвалення будівель, споруд
- аварії на електроенергетичних системах
- аварії в комунальних системах життєзабезпечення
- аварії на очисних спорудах
- гідродинамічні аварії



# Поняття про аварію та катастрофу

**Аварія** – пошкодження або вихід із ладу агрегатів, технічних чи побутових комплексів

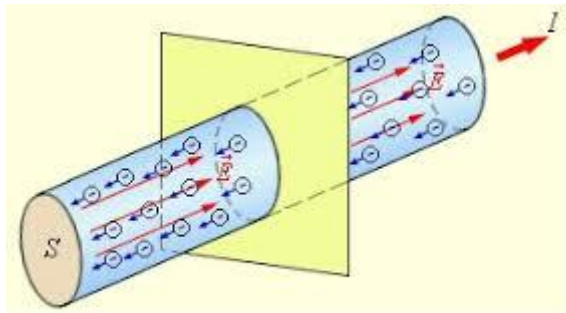
**Катастрофа** – великомасштабна аварія, що призводить до тяжких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування

*У чому полягають принципові відмінності між аварією та катастрофою ?*



# Небезпеки, пов'язані з електричним струмом

**Електричний струм** – це спрямований рух електрично заряджених часток.



При дії на організм людини він спричиняє



- ❑ **термічну дію** – нагрівання тканин аж до опіків;
- ❑ **електролітичну дію** – розкладання органічної рідини, в тому числі крові, та порушення її фізико-хімічного складу;
- ❑ **біологічну дію** – подразнення та збудження живих тканин організму та порушення внутрішніх біологічних процесів;
- ❑ **механічну дію** – розрив тканин організму та миттєве вибухоподібне утворення пари з тканинної рідини і крові.

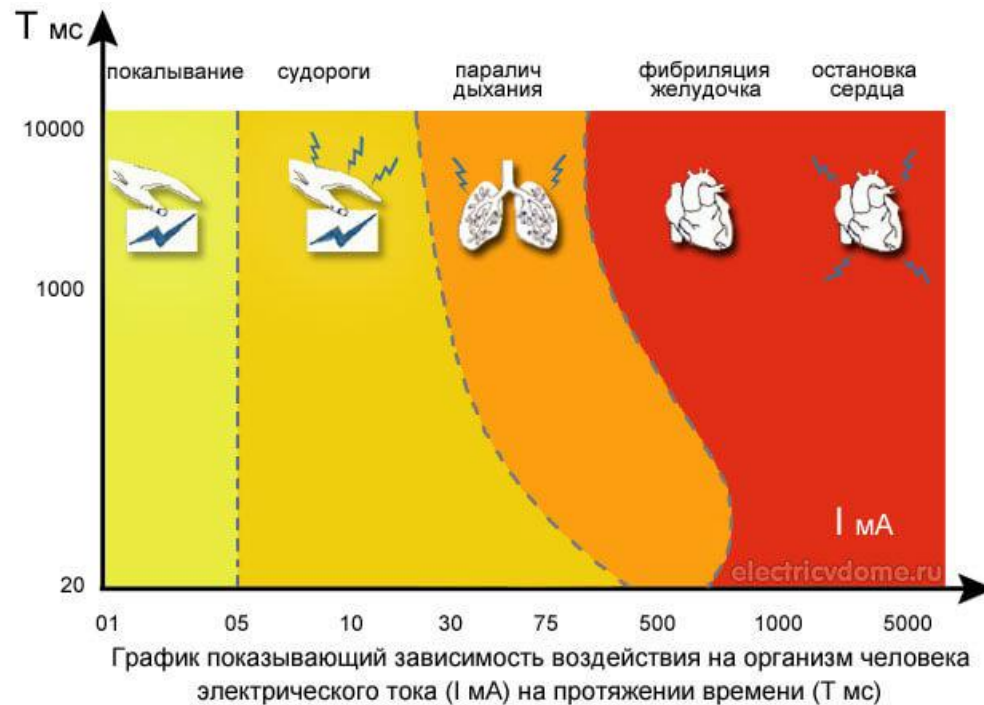
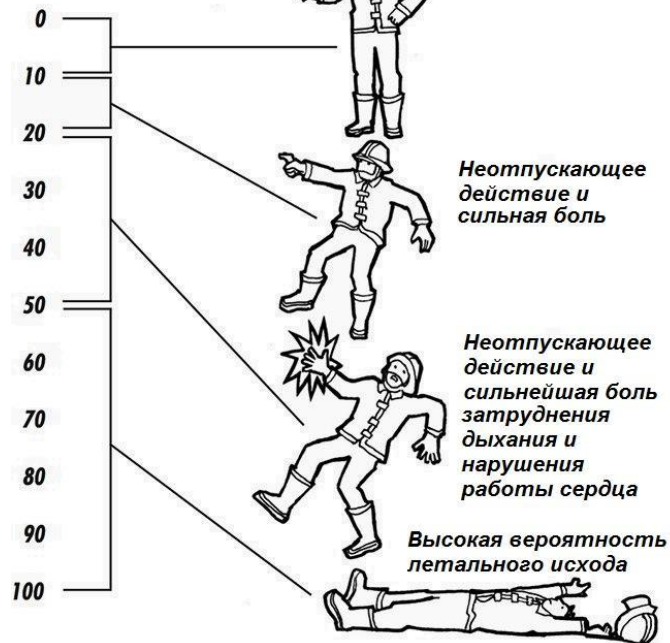
# Наслідки ураження електричним струмом



Наслідки тяжкої електротравми у 12 річного хлопця, яку він отримав при спробі вкрасти кольоровий метал із будки електричної трансформаторної підстанції (напруга від 6000 до 10000 Вольт)

# Біологічні ефекти електричного струму залежно від його сили

Ток в мільяамперах мА:  
(частота 50-60Гц,  
напруга до 500В)



# Від чого залежить сила ураження електричним струмом?

Сила електричного струму за законом Ома становить:

$$I = V / R$$

де

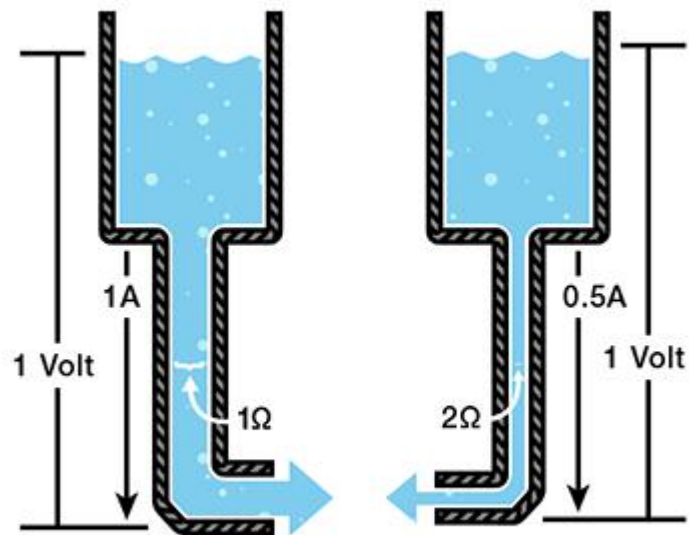
I - сила струму, Ампер

V - напруга, Вольт

R -- опір, Ом

Електричний опір чистої, сухої та неушкодженої шкіри тіла людини становить 3000 — 100 000 Ом (3 кОм — 100 кОм)

**При забрудненні, зволоженні або ушкодженні шкіри її електричний опір знижується до 300 — 500 Ом**



## Отже:

Наслідок ураження електричним струмом визначається опором людського тіла в момент удару. **Чим опір менше, тим більш тяжкими будуть наслідки впливу струму на організм.**

Електричний опір тіла знижують :

- алкоголь,
- наркотичні речовини,
- деякі медичні препарати
- втома,
- хвороба.

Психічний стан так само відіграє важливу роль, але сказати точно, що перезбудження нервової системи знижує опір тіла людини не можна. Справа в тому, що психічний і психологічний стан впливає на результат ураження електричним струмом, але в одному випадку опір тіла може бути зниженим, а в іншому - навпаки — підвищений.

# Умови ураження людини електричним струмом

Щоб через тіло потерпілого став протікати струм, необхідно створити електричний ланцюг підключенням його мінімум до двох точок схеми, яка має різницю потенціалів - напругу.

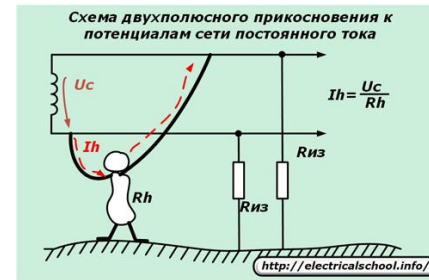
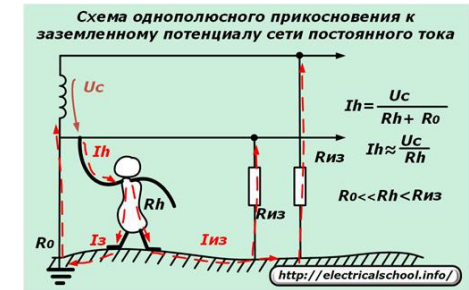
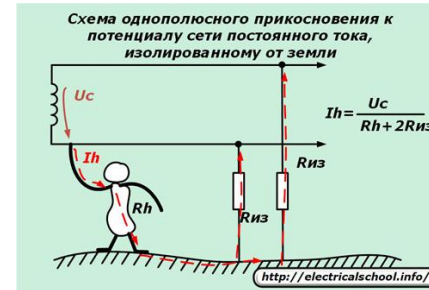
На електричному обладнанні можливі прояви наступних умов:

1. одночасний двофазний або двухполюсний дотик до різних полюсів (фаз);
2. однофазний або однополюсний дотик до потенціалу схеми, коли людина має безпосередній гальванічний зв'язок з потенціалом землі;
3. випадкове створення контакту з провідними елементами електроустановки, які опинилися під напругою в результаті розвитку аварії;
4. потрапляння під дію крокової напруги, коли різниця потенціалів створена між точками, на яких одночасно перебувають ноги або інші частини тіла.

При цьому може виникнути електричний контакт потерпілого зі струмопровідною частиною електроустановки, який розглядається як дотик:

1. прямий
2. чи непрямої.

У першому випадку він створюється безпосереднім контактом з струмопровідною частиною, підключеної до напруги, а в другому - при дотиках до не ізольованих елементів схеми, коли на них пройшов небезпечний потенціал в разі розвитку аварії.

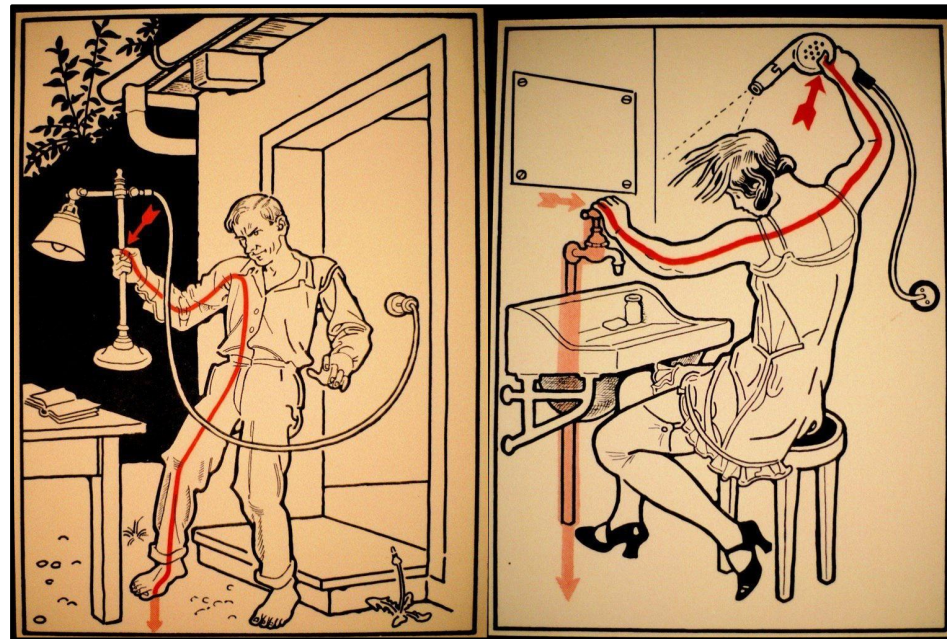
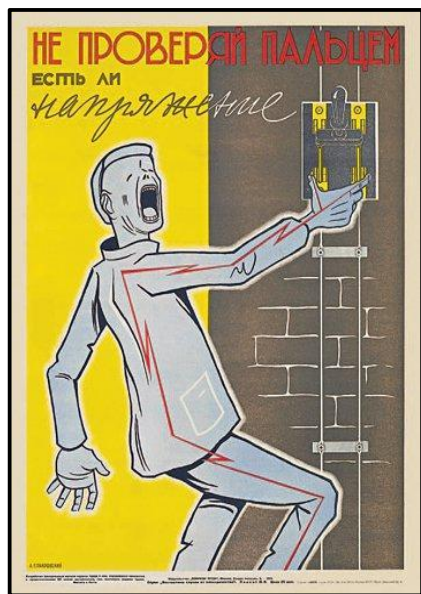




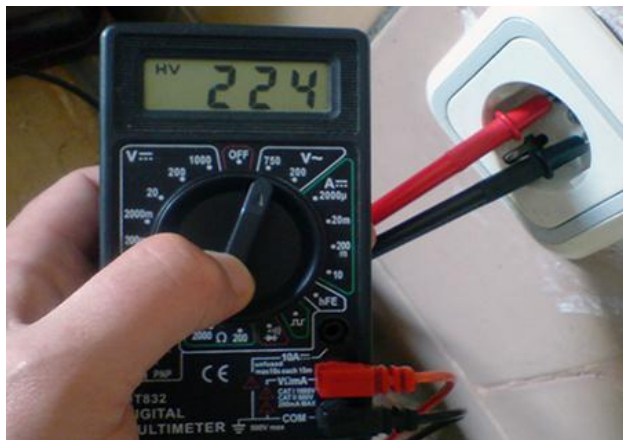
# Загальні правила електробезпеки у побуті

- ✓ Не наближатись до обірваних проводів повітряних ліній електропередач ближче 8 метрів, не залазити на їх опори, тим більше намагатись зняти електропровід;
- ✓ Не відчиняти двері та проникати в трансформаторні підстанції;
- ✓ Не залазити на дерева, що ростуть під проводами ліній електропередач;
- ✓ Не кидати дріт або будь-які інші предмети на проводи повітряних ліній електропередач;
- ✓ Не встановлювати металеві стоянки для телевізійних антен поблизу ліній електропередач;
- ✓ Не розташовувати ігрові майданчики, а також проводити ігри під повітряними лініями, запускати повітряних зміїв поблизу повітряних ліній та гратися біля електричних установок.
- ✓ Користуватись у вологих приміщеннях переносними лампами і електроприладами напругою не вище 36 В;
- ✓ Не заповнювати водою з водопровідного крану ввімкнені в електромережу чайники, кавоварки;
- ✓ Не замінювати електролампи без їх вимкнення, не витирати вологою ганчіркою електричні проводи, штепсельні розетки, вимикачі, інші електроприлади, увімкнені в електромережу;
- ✓ Не виносити на подвір'я увімкнені електричні прилади, тому що у разі пошкодження ізоляції людина, яка стоїть на землі і торкається будь-якої металевої частини такого приладу може отримати електротравму;
- ✓ Потрібно знати, що побутові електроприлади (чайники, праски, електроплитки тощо), а також переносні світильники (торшери, настільні лампи) напругою 220 В, призначені для користування в приміщеннях з непровідними для електроструму підлогами.

# Загальні правила електробезпеки у побуті



# Технічні засоби забезпечення електробезпеки



Побутовий мультиметр із функцією вимірювання мережевої напруги (до 600 вольт)



Безконтактний індикатор мережевої напруги



Пристрій захисного відключення (ПЗВ). Для вологих приміщень із порогом спрацювання 10 мА, для інших типів - 30 мА

# ПОРЯДОК надання домедичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою

Цей Порядок визначає механізм надання домедичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою не медичними працівниками.

Послідовність дій при наданні домедичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою не медичними працівниками:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) якщо постраждалий перебуває під дією електричного струму, при можливості припинити його дію: вимкнути джерело струму, відкинути електричний провід за допомогою сухої дерев'яної палиці чи іншого електронепровідного засобу;
- 3) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 4) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 6) якщо постраждалий без свідомості, але дихання збережене, надати постраждалому стабільного положення;
- 7) накласти на місця опіку чисті, стерильні пов'язки;
- 8) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 9) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
*Наказ Міністерства  
охорони здоров'я України  
16.06.2014 № 398*

# Допомога при ураженні електричним струмом



## ВАЖЛИВО!!!

**При напрузі мережі понад 1кВт** (обрив проводу лінії електропередач, наприклад), в разі якщо у вас немає відповідного допуску (і заодно комплекту діелектрики), **не слід підходити до потерпілого ближче ніж на 8 метрів.**

Необхідно викликати рятувальників і швидку допомогу, по можливості, попередити оточуючих про небезпеку.

А чи всі знають  
ці правила?...





# Небезпеки, пов'язані з хімічними речовинами

**Отруйні речовини** – група натуральних та синтетичних сильнодійних отрут у твердому, порошкоподібному чи іншому стані, попадання яких в організм людини навіть у незначних дозах викликає тяжке отруєння або смерть.

Отруйні речовини поділяються на рослинні, тваринні, мінеральні та на продукти хімічного синтезу.

За незаконне виробництво, виготовлення, придбання, перевезення, пересилання, зберігання з метою збуту або збут отруйних речовин встановлено кримінальну відповідальність.

Відповідно до характеру дії на організм людини хімічні речовини поділяються на:

- загальнотоксичні – викликають загальне отруєння або впливають на окремі системи організму людини;
- подразнюючі – зумовлюють подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легенів, шкіри;
- мутагенні – призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;
- канцерогенні – зумовлюють, як правило, злоякісні новоутворення;
- наркотичні – впливають на центральну нервову систему;
- задушливі – призводять до токсичного набряку легенів;
- сенсibiliзуючі – речовини, що діють як алергени.



**Побутові отруєння** виникають при: передозуванні лікарських засобів (при самолікуванні), алкогольної інтоксикації, при прийомі всередину великих доз етилового алкоголю або його сурогатів, помилкового вживання будь-якої хімічної речовини замість ліків або алкогольного напою (метанолу). Їх частка в структурі отруєнь - більше 90 %.

Навмисні отруєння протікають важко, тому що в цих випадках зазвичай приймається отрута в свідомо великих дозах, розрахованих на вбивство або самогубство.

## Профілактика побутових отруєнь

- ✓ не зберігати хімічні речовини в пляшках з-під харчових продуктів (води, соків);
- ✓ при переливанні або пересипанні хімічних речовин у інші об'єми, необхідно підписувати їх вміст;
- ✓ тару з-під хімічних речовин не можна використовувати для зберігання харчових продуктів;
- ✓ зберігати хімічні речовини окремо від харчових продуктів для запобігання випадкового їх потрапляння при приготуванні страв;
- ✓ не зберігати засоби боротьби з сільськогосподарськими шкідниками та добрива у житлових приміщеннях;
- ✓ не зберігати медикаменти та засоби побутової хімії із закінченим терміном використання;
- ✓ не проводити дезінсекційних, дезінфекційних, лакофарбувальних робіт у закритих приміщеннях;
- ✓ стежити за якісним провітрюванням приміщень при пічному опаленні.

*Від отруйних газів у каналізаційному колекторі загинули троє чоловіків. Надзвичайна пригода сталася в селищі Шевченковому Харківської області на території комунального підприємства під час проведення ремонтно-профілактичних робіт. За попередніми даними, чистити колектор робітники спустилися без засобів захисту. Двоє працівників підприємства, 57 і 52 років, загинули на місці. Третій, 42-річний чоловік, пізніше помер у лікарні. Це не перший випадок отруєння токсичними газами в Харківській області. Рік тому в райцентрі Змієві під час очищення каналізаційного колектора загинув 50-літній слюсар. Він та двоє його колег в неробочий час вирішили підробити, прочистивши затор у каналізації. Від жару в колекторі накопичилася велика кількість сірководню. Слюсар від отруєння газом помер миттєво, його напарника вдалося врятувати. У 2007 році схожий випадок трапився на очисних спорудах у селищі Докучаєвому. Троє ремонтників спустилися в каналізаційний колодязь, де більше години проводили плановий ремонт. Один із них, 76-річний чоловік, помер від отруєння газами на місці. Тоді до трагедії також призвело недотримання правил техніки безпеки — робітники спустилися в каналізацію без засобів захисту.*

(Голос України, 7 серпня 2009)

*У Харкові від отруйних газів у каналізаційному колекторі загинули чотири працівники КП "Харківкомуночиствод", з яких 3 чоловіка та 1 жінка.*

*27 липня о 14:21 на проспекті Гагаріна 354 Основ'янського району Харкова, на території ілового поля, робітники спустилися у випускний колодязь під час проведення дренажних робіт. За попередніми даними, вони пішли до ілового колодязя без засобів захисту. Рятувальники, застосовуючи спеціальні засоби захисту органів дихання, спустилися до ілового колодязя та підняли тіла загиблих працівників на поверхню.*

(УКРАЇНСЬКА ПРАВДА, 27 липня 2020)



**Перша допомога при отруєнні полягає в якомога більш швидкому видаленні отрути з організму, знешкодженні її за допомогою протиотрути та усуненні больових відчуттів, які викликала отрута. Для цього потрібно послідовно зробити наступне:**

Якщо отрута потрапила на шкіру або слизові оболонки негайно змити її чистою водою

Якщо отрута потрапила через дихальні шляхи вивести (винести) постраждалого на чисте повітря

Якщо отрута потрапила через шлунково-кишковий тракт:

дати хворому ложку суміші води із подрібненим активованим вугіллям або поліфепамом;

промивати шлунок водою кімнатної температури по 300-500 мілілітрів, викликаючи блювоту. Загальний обсяг води для промивання – 12 літрів;

знову дати активоване вугілля або його аналоги;

зігріти людину, дати випити міцний чай або каву без цукру.

**Слід знати, що при гострому апендициті й виразці шлунку симптоми можуть бути схожими на отруєння, тому промивати шлунок можна, якщо немає сумніву в отруєнні.**

Коли відомо, що людина отруїлася етиловим спиртом, потрібно дати їй понюхати нашатирний спирт, потім промити шлунок, дати проносне, потім воду з нашатирним спиртом (на склянку води 3-5 крапель).

Ознаки отруєння метиловим спиртом проявляються через 1-2 дні: болі в литках, мелькання мушок перед очима, сліпоту. Самолікування загрожує смертю. Тому потрібно негайно звернутися в лікувальну установу.

Слід зменшувати контакт із повітрям, яке містить пари бензину або аніліну, -вони можуть усмоктуватися навіть шкірою. Дотримуйтеся техніки безпеки роботи з розчинниками або аніліновими барвниками. Якщо ви відчули себе погано –зніміть забруднений одяг, вимийте тіло теплою водою. Гарячі ванни протипоказані, так само як і ліки від головного болю та алкоголь. Слід забезпечити доступ свіжого повітря, прийняти вітамін «С» із глюкозою та звернутись до лікаря.