

## Індивідуальний захист

Відповідно до НПАОП 27.0-3.01-08 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам металургійної промисловості» для захисту працюючих в металургійних цехах від впливу теплового випромінювання та ймовірних опіків використовують спеціальний одяг. Матеріал для такого спецодягу повинен бути незаймистим, стійким до впливу теплового випромінювання, міцним, м'яким, повітропроникним як в сухому, так і у вологому стані (для поліпшення повітрообміну тіла працюючого з навколишнім середовищем), вологоємним, гігроскопічним і паропроніцаємим.

Костюм для робочих гарячих цехів складається з двобортної куртки широкого крою та брюк. Куртку не слід заправляти в штани, а штани – в чоботи.

Типи спецодягу різні. В одних з них використовується захисна функція повітряного прошарку, для чого куртку роблять із двох шарів матерії з повітряним прошарком між ними. В іншому типі костюмів використовується відбиття променів поверхнею костюма. Спецодяг робітників гарячих цехів виготовляють з сукна, брезенту або льняних тканин. Застосовують також зміцнені тканини з синтетичного волокна, хімічно оброблені, з металевим покриттям та ін.

Теплозахисні властивості тканини визначаються теплоопіром – величиною, зворотною теплопровідності.

При наявності небезпеки впливу полум'я або іскор застосовують спецодяг з металізованої або скляної тканини з вогнестійким просоченням.

---

---

Для захисту голови від перегріву і опіків застосовують капелюхи з широкими полями з повсті, фетру або сукна.

Для захисту ніг застосовують спеціальне взуття. Матеріал взуття повинен бути стійким проти підвищеної температури, опромінення, іскор, мати низьку теплопровідність, повітропроникним. Взуття має легко зніматися з ноги і мати застібки (але не шнурки). Передню частину взуття роблять глухою; в ній влаштовують додаткову прокладку з еластичного поропласту або декількох шарів бавовняної тканини або теплоізолюючого матеріалу; в решті частини взуття підкладка – бавовняна. Взуття повинно мати підошву хромового дублення (але не гумову). Для зменшення ковзання ходова частина підошви виконуєтьсярифленою.

Для захисту рук застосовують брезентові рукавиці.

Для захисту очей від впливу енергії випромінювання використовують окуляри зі світлофільтрами. Світлофільтр підбирають зі спектральною характеристикою, що відповідає спектральному діапазону потоку випромінювання, для захисту від якого окуляри призначені.

Для роботи біля металургійних печей (окрім доменних) при температурі до 1800 °С використовують скло СС4, СС11; біля доменних печей, прокатних станів, у кувальних цехах – скло СС14; при газовій зварці – темні скла ТС2, при електрозварюванні – ТС3. Окуляри кріплять до козирка або полів головного убору (каска). Оправа окулярів повинна бути легкою.

Для того, щоб оправа ненагрівалася, її обшивають м'якою тканиною. Також застосовують скло з тонкошаровим металевим покриттям, що відбиває промені. Для захисту обличчя використовують щитки з органічного скла, металевої сітки і комбіновані (із скла і сітки) маски зі світлофільтром.

---

---

## Питний режим

Коли тепловіддача відбувається головним чином шляхом випарювання поту, то терморегуляція значно погіршується, особливо якщо виділення поту перевищує 2–2,5 г/хв.

Разом з потом організм працівника втрачає до 1 % мінеральних солей та вітамінів. При несприятливих умовах втрата рідини організмом може досягти 800–1000 г за зміну (й в ній до 60 г солей). Збіднення організму водою викликає згущення крові, порушення діяльності серцево-судинної системи, харчування тканин і органів. Вживання прісної води в таких умовах тільки посилює потовиділення і приводить до швидкого виведення з організму випитої рідини.

Для відновлення порушеного водного балансу в організмі робітників гарячих цехів забезпечують (крім питної води), підсоленою (0,5 % кухонної солі) газованою водою з розрахунку 4–5 л на людину за зміну. Для поліпшення смаку воду газують вуглекислотою. Підсолена газована вода краще вгамовує спрагу, ніж прісна. З цією ж метою працівникам радять вживати й білково-вітамінні напої.

Для забезпечення працівників гарячих цехів підсоленою газованою водою облаштовують спеціальний водогін або встановлюють автомати.

Температура питної води повинна бути в межах 8–20°C. При необхідності або якщо вода не відповідає санітарним вимогам її кип'ятять, підігривають або охолоджують. Відстань від робочих місць до питної установки повинна бути не більше 75 м. У жарких кліматичних умовах рекомендується охолоджена вода або чай.

---

---

## Захист від шкідливих й отруйних речовин

У виробничих умовах металургійних цехів виникає потенційна небезпека небажаного впливу на організм працюючих речовин і матеріалів, що використовуються в технологічному процесі. Така небезпека створюється, головним чином, через забруднення повітря. Всі забруднюючі повітря речовини надають шкідливу дію якщо вони потрапляють в організм у кількостях, що перевищують гранично допустиму концентрацію (ГДК). *Гранично допустима концентрація* газу, пари чи пилу у повітрі – це концентрація, яка переноситься без будь-яких відхилень від нормального стану при щоденному вдиханні протягом робочого дня і багаторічному постійному впливі.

Та навіть і в менших кількостях вони шкідливі, особливо якщо знаходяться в організмі в незвичайних концентраціях або станах.

Речовини, що володіють здатністю у відносно малих кількостях порушувати нормальну життєдіяльність організму і призводити до перехідних або стійких патологічних змін, називаються отруйними (токсичними). Їх дії на організм людини викликає отруєння.

*Виробничими, або професійними,* вважаються отруєння, що виникають у виробничих умовах виключно або переважно в результаті впливу отруйних речовин.

Мінімальна концентрація, що викликає типовий початковий вплив або ледве відчутне роздратування органу, який в основному піддається впливу даної речовини, називається *пороговою концентрацією*.

---

---

## Дія отрут

Дія токсичних речовин проявляється у гострих і хронічних отруєннях. Симптоми отруєння можуть розвиватися відразу (наприклад, при дії кислот, лугів, кремнійорганічних сполук, чотири хлористого вуглецю) або по закінченні деякого прихованого періоду (наприклад, при впливі фосгену).

*Гострим отруєнням* називається захворювання, наступаюче одразу ж після впливу отрути. Багато гострих отруєнь викликають стійкі розлади (наприклад, при впливі сірковуглецю). Менш виражені гострі отруєння зазвичай не викликають тривалої втрати працездатності. Повторні легкі отруєння можуть спричинити за собою тривалий розлад здоров'я. Гострі отруєння викликають тільки деякі отрути (синильна кислота та ін.)

*Хронічним отруєнням* називається захворювання, що виникає у виробничих умовах в результаті тривалого систематичного проникнення в організм отрути в малих кількостях.

Хронічне отруєння відбувається внаслідок або матеріальної кумуляції отрути в організмі (коли отрута поступово накопичується в організмі, наприклад, при попаданні всередину організму металів), або функціональної кумуляції (коли накопичуються зміни в організмі, що викликаються отрутою; наприклад, при потраплянні в організм бензину). Деякі отрути зовсім не викликають хронічних отруєнь, так як вони в організмі швидко змінюються або виводяться з нього.

Отрути можуть викликати пониження загальної опірності організму до інших шкідливих виробничих впливів і сприяти виникненню загальних захворювань.

---

---

Отрути здійснюють на організм загальну або місцеву дію. Місцева дія може ініціювати загальну.

Багато речовин, які зазвичай не вважають отруйними, в незвичайних умовах здатні чинити шкідливий вплив на організм.

Токсичні речовини можуть проникати в організм трьома шляхами: через дихальні шляхи, через травний тракт і через шкіру (непошкоджену).

Легені є рефлексогенною зоною, тому найменші домішки у вдихуваному повітрі чинять вплив на весь організм і обмін речовин. Отруйні речовини, що потрапили всередину організму з повітрям, всмоктуються слизовою оболонкою дихальних шляхів і звідти проникають у велике коло кровообігу. Більшість отруєнь відбувається саме таким, найбільш небезпечним шляхом.

Шкідливі речовини можуть потрапляти в травний тракт разом із забрудненою їжею і питною водою.

Деякі отрути (розчинні в жирах і рідинах організму) можуть потрапляти всередину організму через неушкоджену шкіру, а потім проникати у кров. Висока розчинність у жирах в поєднанні з розчинністю у воді свідчить про потенційну небезпеку всмоктування речовини через непошкоджену шкіру при контакті з нею.

Поведінка отрути в організмі і викликані нею порушення залежать від ряду факторів, у тому числі від хімічної структури речовини. Запровадження, заміна, переміщення у молекулі різних атомів приводять до зміни характеру дії і токсичних властивостей речовини. Має значення енергія хімічного зв'язку: чим вона більша, тим речовина менш токсична. Розчинність отруйної речовини в соках і рідинах організму посилює його шкідливу дію.

---

---

Різниця в дії різних газів може пояснюватися неоднаковою їх розчинністю в рідині, що покриває слизову оболонку дихальних шляхів. Добре розчинні у воді отрути парних сполук не утворюють. Речовини з високим коефіцієнтом розподілу масло/вода швидко накопичуються в клітинах центральної нервової системи, переносяться кров'ю в мозок і викликають наркотичний ефект. Отруйні речовини різних типів переносяться потоком крові в тканини або нервову систему.

Подразнюючі речовини, вдихувані в легені, діють на верхні дихальні шляхи і легені.

Виведення отрути з організму відбувається різними шляхами. Метали і металоїди затримуються у внутрішніх органах (печінці, нирках, кістках) і поважно виводяться через нирки і кишечник. Летючі речовини (ефір, бензин, бензол та ін.) частково виводяться з повітрям, що видихається. Деякі отрути швидко руйнуються шляхом окислення або відновлення, утворюючи нетоксичні продукти. Продукти перетворення інших речовин в організмі токсичні і можуть викликати ураження печінки, нирок та інших органів.

Період виведення отрути з організму різний для різних речовин. По шляху виведення вони можуть надавати вторинну токсичну дію на організм.

Виділення речовин, погано розчинних у воді, через легені відбувається швидше, ніж добре розчинних, які довше затримуються в крові (наприклад, етиловий спирт, ацетон).

При одночасному впливі на організм декількох отрут ефект може виявитися адитивним (наприклад, при впливі суміші етилового ефіру і ацетону), потенційованим (наприклад, марганець

---

---

посилює токсичність кобальту; дія сірководню посилюється в його суміші з вуглеводнями) чи ослабленим (наприклад, марганець послаблює токсичність свинцю). Можливо також виникнення якісно відмінного ефекту впливу комбінації отрут, не властивого окремим отрутам.

Має значення індивідуальна чутливість організму. У деяких людей спостерігається підвищена чутливість до окремих отрут. Вона вище у дітей та підлітків, а також після перенесених хвороб. Так зване звикання до отрути, під яким маються на увазі зниження чутливості до неї, ненадійно та привизначенні заходів захисту його не слід брати до уваги. Якщо інтенсивність чинника, що викликає звикання до отрути, буде раз від разу зростати, то при якійсь експозиції може відбутися зрив захисних механізмів організму і отруєння.

Ступінь отруєння при вдиханні забрудненого повітря залежить від тривалості експозиції і концентрації отрути. Чим вище концентрація отрути в навколишньому повітрі, тим швидше виявляться і будуть важчими наслідки. Наприклад, для окису вуглецю при:  $t \cdot c < 350$  – дія непомітна;  $t \cdot c = 700$  – дія слабка;  $t \cdot c = 1000$  – головні болі і нудота;  $t \cdot c = 1700$  – важке отруєння ( $t$  – тривалість дії, год;  $c$  – концентрація хімічної речовини, мг/м<sup>3</sup>).

Умови навколишнього середовища також впливають на ступінь отруєння. При високій температурі повітря розширюються шкірні судини, посилюється потовиділення, частішає дихання, підвищується хвилинний обсяг серця – це прискорює проникнення отрут в організм. Висока температура впливає на швидкість випаровування і летючість речовин, що посилює небезпеку



---

---

забруднення повітря. Вологість повітря підвищує токсичність деяких речовин (наприклад, соляної кислоти, фтористого водню). Небезпека отруєння при роботі з багатьма речовинами зростає в теплу пору року, а небезпека отруєння свинцем – в холодні місяці.

При деяких отруєннях виникає пошкодження очей (зокрема, при отруєннях свинцем, марганцем, ванадієм, ртуттю, талієм, сполуках фосфору і миш'яку та ін.). Небезпечні хімічні опіки очей лугом, мінеральними і органічними кислотами, фенолами, ароматичними вуглеводнями, ртутними з'єднаннями, аміаком, лужними металами, деякими солями металів, хлором, бромом, йодом та ін. Очі дуже чутливі до нестачі кисню.

Відомі хвороби шкіри, що виникають внаслідок безпосереднього контакту з різними речовинами: опіки, дерматити, виразки, струпи. До таких речовин відносяться мінеральні (особливо концентровані) і органічні кислоти, деякі метали та їхні сполуки (хром, нікель, алюміній, берилій, цинк тощо), миш'як, ціаністі сполуки, продукти хімічної переробки палива та ін.