

**ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРАЦІ, СТАНУ
ІМУННОЇ СИСТЕМИ ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ НА
СІРЧАНОКИСЛОТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

В.М. Псарьов, А.Г. Дьяченко*, І.Ф. Сітало, І.Л. Ушенко*,
Н.А. Галушко***

**Сумський державний університет, Медичний інститут,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна;*

***МСЧ ВАТ "Сумхімпром", м. Суми*

Проведений гігієнічний аналіз умов праці робітників і їх вплив на стан здоров'я та імунний статус працюючих. Встановлено, що умови праці робітників виробництва сірчаної кислоти характеризуються наявністю комплексу несприятливих чинників. Інтенсивність їх дії на працюючих висока, а праця кваліфікується у відповідності до "Гігієнічної класифікації праці" за основними професіями як шкідлива та небезпечна для здоров'я.

У стані здоров'я працюючих виявлені зміни в органах дихання, травлення, печінці, шкірі, які кваліфікуються як професійно обумовлені дією таких хімічних речовин, як сірчистий та сірчаний ангідриди, сірчана кислота. Найбільші зрушення виявлені у функціонуванні імунної системи. У працівників хімічного виробництва формуються два основних типи імунної недостатності: перший (супресорний) тип характеризується пригніченням Т-клітинної ланки імунітету за рахунок Т-хелперів, зменшенням імунорегуляторного індексу, помірною реципрокною активацією В-лімфоцитів; другий тип імунодефіциту (гіперергічний) характеризується значною активацією гуморальної ланки імунітету з високим рівнем експресії імуноглобуліну Е на тлі майже незмінних показників клітинного імунітету. Визначено, що показники імунного статусу можуть використовуватися як предиктори патологічних змін у стані здоров'я працюючих, оскільки вони передують клінічним маніфестаціям процесу.

ВСТУП

Виробництво сірчаної кислоти є одним з найважливіших виробництв хімічної галузі промисловості. Сірчана кислота має величезне значення для народного господарства України і широко використовується у різних його сферах. Вже на ранніх етапах розвитку сірчанокислотного виробництва агресивність як вихідних матеріалів, так і кінцевого продукту, часті випадки професійних захворювань серед працюючих привернули увагу науковців-гігієністів. Це сприяло широким дослідженням умов праці та впливу на здоров'я хімічних речовин, що використовуються.

Із наукової літератури відомо, що інтенсивність впливу на працюючих шкідливих факторів виробництва сірчаної кислоти висока, що досить часто призводить до розвитку професійних хвороб: пневмосклерозу, дерматитів, атрофічних ринофарингітів, бронхітів, отруєнь сірчистим газом. Слід зазначити, що більшість несприятливих факторів сірчанокислотного виробництва досить добре вивчені з точки зору впливу на організм працюючих, обґрунтовані нормативи (ГДК), знайдені рішення основних питань діагностики, лікування та профілактики [1,2]. Проте майже усі гігієнічні та клінічні дані отримані в результаті досліджень, проведених на виробництвах сірчаної кислоти із сірчаного колчедану та відходів мідеплавильного виробництва. Але технічний прогрес не стоїть на місці, впроваджуються більш екологічно безпечні та економічно обґрунтовані технології. Технологічні зміни відбуваються й у виробництві сірчаної кислоти. Раніше головною сировиною для виробництва сірчаної кислоти були флотаційний та звичайний

колчедани, причому флотаційні відходи (хвости) як сировина мали домінуюче значення. Зараз у світі поширюється спосіб отримання сірчаної кислоти просто із сірки. Модернізація торкнулася також механічних печей, внаслідок чого досягнута значна інтенсифікація процесу обпалення та завантаження печей цього типу. З'явилися нові методи обпалення колчедану: метод пилового обпалення та обпалення у киплячому шарі. Останні є найбільш досконалими. Якщо забрудненість повітря із механічними печами становить 0,014-0,024 мг/л, то середні концентрації сірчистого газу на робочих площадках печей із киплячим шаром перебувають на рівні 0,008 мг/л, що значно нижче гранично допустимих [2]. Проте водночас проблема забруднення повітря пічних відділень сірчанним ангідридом та аерозолем сірчаної кислоти вивчена погано. Встановлено, що концентрації аерозолу сірчаної кислоти майже завжди вище концентрацій сірчистого ангідриду. Це свідчить про те, що гарячий огарок є важливим джерелом забруднення повітря саме сірчанним ангідридом [2].

Модернізація та інтенсифікація колчеданних печей супроводжується значним підвищенням температури недогарка, що підсилює забрудненість повітря цеху сірчистим та сірчанним ангідридами, пилом недогарка. Наявність у повітрі сірчаноокислотних виробництв сірчистого та сірчаного ангідридів утворює небезпеку впливу їх на верхні і глибокі дихальні шляхи. При цьому можливий розвиток токсичних пневмосклерозів [2]. Окрім токсичних речовин, повітря пічних відділень забруднене пилом недогарка та колчедану. Найбільші концентрації становлять сотні мг/м³ [2].

Технологічний процес сірчаноокислотного виробництва характеризується наявністю джерел тепло- і вологовиділення. Середні температури поверхонь комунікаційного та технологічного обладнання перевищують допустиму (45⁰С) у 1,5-3,7 разу. Апаратники під час роботи перебувають під дією теплового опромінення інтенсивністю від 490 до 2000 Вт/м². Повітря виробничих ділянок сірчаноокислотних цехів містить сірчистий ангідрид (23,7-42,1 мг/мг³), аерозолі сірчаної кислоти (1,8-4,6 мг/м³) і арсеновмісний ангідрид (0,6-0,9 мг/мг³). Головною причиною надходження шкідливих речовин у повітря робочої зони є погана герметичність газохідних систем, технологічного обладнання, яке працює під великим тиском, стиків і фланцевих з'єднань.

Контактний спосіб виробництва сірчаної кислоти із елементарної сірки є найбільш прогресивним у гігієнічному відношенні, але в той же час недостатньо гігієнічно вивчений, оскільки він має кілька особливостей на початкових етапах.

Саме такий модернізований процес виробництва сірчаної кислоти використовується зараз на ВАТ "Сумхімпром". Звісна річ, що зміни у технології виробництва призвели до значних змін в умовах праці. На жаль, санітарно-гігієнічна підтримка нової технології значно відстає від її впровадження. Стосовно цієї проблеми в літературі існують лише поодинокі дані [3,4]. Досі не проводилися також дослідження стану імунної системи працюючих на сірчаноокислотному виробництві.

Враховуючи вищезазначене, **метою** дослідження був аналіз впливу умов праці на стан здоров'я та імунний статус працюючих у виробництві сірчаної кислоти та розроблення рекомендацій з подальшого гігієнічного вдосконалення виробничого середовища.

У рамках окресленої мети були визначені такі конкретні завдання:

1) визначити і дати гігієнічну оцінку основних шкідливих чинників промислового середовища на виробництві сірчаної кислоти;

2) визначити стан здоров'я працюючих на сірчаноокислотному виробництві;

3) визначити можливий вплив шкідливих виробничих чинників на стан клітинного та гуморального імунітету персоналу і ступінь цього впливу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом дослідження був цех сірчаної кислоти, в якому сірчана кислота виробляється з елементарної сірки. Головними несприятливими чинниками виробничого середовища є елементарна сірка, сірчистий та сірчаний ангідриди, сірчана кислота; додатковими – шум, метеорологічні фактори, особливо за умов обслуговування устаткування, розміщеного просто неба, на наріжних етажерках. Для ідентифікації конкретних несприятливих чинників виробничого середовища та їх аналізу, зокрема, забрудненості повітряного середовища на всіх етапах технологічного процесу, були проведені гігієнічні дослідження спільно з представниками Сумської міської СЕС.

Аналіз стану здоров'я працюючих ґрунтується на даних останнього щорічного медичного обстеження та медичних карток.

Для оцінки стану імунної системи працюючих визначали субпопуляційний склад лімфоцитів периферійної крові з використанням моноклональних антитіл «Сорбент» (Москва) і за методикою виробника. Концентрацію імуноглобулінів визначали турбідиметричним методом на автоматичному аналізаторі крові.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Гігієнічна оцінка технологічного процесу виробництва сірчаної кислоти із сірки контактним способом. Технологічний процес виробництва сірчаної кислоти із сірки вміщує такі етапи: плавлення сірки та її фільтрація, спалювання сірки і отримання сірчистого ангідриду, окислювання сірчистого ангідриду у сірчаний, абсорбція сірчаного ангідриду, уловлювання хвостових газів та складування сірчаної кислоти. Виконання відкритих вантажно-розвантажувальних робіт супроводжується інтенсивним забрудненням повітряного середовища аерозолем сірки, сірчистим ангідридом та сірководнем, інтенсивне забруднення обладнання, спецодягу та шкіри пилом сірки, що сприяє надходженню її в організм навіть в умовах відсутності джерел виділення. Так, концентрація сірки в повітрі робочої зони під час розвантаження вагонів та завантаження бункерів плавильних печей досягає 24,3 – 37,6 мг/м³ (ГДК – 6 мг/м³). Концентрація сірчистого ангідриду у повітрі плавильного цеху при завантаженні сірки у бункери плавильних печей становить 13,7 – 18,7 мг/м³ (ГДК – 10 мг/м³).

На інших ділянках, у приміщенні фільтрів та на складі очищеної сірки також спостерігається значне забруднення повітряного середовища аерозолем конденсації сірки, сірчистим ангідридом та пилом кубових залишків при очищенні полотен фільтрів. Концентрація аерозолу сірки досягає 23,9 – 27,3 мг/м³, сірчистого ангідриду – 7,7 – 12,5 мг/м³, пилу кубових залишків – 19,2 – 25,8 мг/м³. Кубові залишки вміщують більше ніж 70% двооксиду кремнію, решта частини вміщує в основному солі сірки.

Забрудненість повітря у відділеннях сірчаної кислоти виробництва має свої особливості як за складом несприятливих чинників, так і за їх кількістю. Так, у відділенні обпалення одним із несприятливих чинників є шум, який генерується роботою пічних агрегатів та турбокомпресорів. Загальний рівень шуму досягає 92 – 108 дБА (ГДР – 85 дБА). За октавними параметрами шум має переважно середньосмуговий спектр.

Подача сірчистого та сірчаного ангідриду під тиском сприяє їх виділенню через щілини насосів, газопроводів, фланцевих з'єднань.

Концентрація сірчаного ангідриду у повітрі приміщення турбокомпресорів досягає 21,9 – 29,2 мг/м³, сірчистого ангідриду – 24,5 – 34,3 мг/м³, на етажерках контактних апаратів концентрації сірчаного та сірчистого ангідридів відповідно дорівнюють 43,1 – 47,3 мг/м³ і 27,0 – 36,8 мг/м³, що створює безпосередню загрозу виникнення професійних захворювань.

На наступному етапі технологічного процесу так звані хвостові гази, які відходять від контактних апаратів, поглинаються у абсорберах. При цьому на робочих місцях відмічається забрудненість повітряного середовища сірчистим ангідридом (14,7 – 18,4 мг/м³) та аміаком (7,5 – 8,2 мг/м³).

Нарешті сірчана кислота надходить на склад, де на обслуговуючий персонал постійно діють пари сірчаної кислоти, концентрація яких при заповненні цистерн становить 29,0 – 32,4 мг/м³, при обслуговуванні насосів – 29,0 – 33,2 мг/м³, при обслуговуванні сховищ – 41,2 – 47,0 мг/м³. Навіть у приміщенні, де зберігаються контрольовані вимірні прилади, концентрація парів кислоти не падає нижче 4,5 – 5,5 мг/м³.

Таким чином, проведена гігієнічна оцінка контактного способу виробництва сірчаної кислоти із елементарної сірки свідчить, що головними несприятливими чинниками виробничого середовища є: у відділенні плавлення сірки – сірчистий ангідрид, сірка елементарна, метеорологічні умови; у відділенні фільтрації – сірчистий ангідрид; у пічному відділенні – сірчистий ангідрид, підвищена температура влітку; у відділенні окислення, абсорбції та сушіння газів – сірчаний ангідрид, пари сірчаної кислоти, сірчистий ангідрид, шум, метеоумови; у відділенні уловлення хвостових газів – сірчаний ангідрид, сірчана кислота, аміак, метеорологічні умови; у сховищі – сірчана кислота.

СТАН ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ НА СІРЧАНОКИСЛОТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Стан шкірного покриву. Відомо, що сірчана кислота має подразнювальний ефект на шкіру. При дії на шкіру концентрованих розчинів сірчаної кислоти виникають хімічні опіки різного ступеня або виразки. Розведені розчини при тривалому контакті викликають контактні дерматити та епідерміти. Тому при медичних оглядах увага звертається перш за все на стан шкірного покриву робочих. Слід зазначити, що серед обстежених працюючих першої групи (апаратники, 65 осіб) професійних захворювань шкіри не виявлено. Проте 5 з них (8 %) подавали скарги на свербіння шкіри без клінічних ознак. Ці скарги мали місце у жінок зі стажем роботи до 5 років (16 %).

Стан ЛОР-органів. Найчастіше працюючі скаржилися на сухість, біль у горлі (8 % у першій групі і 4 % – у другій). Під час медичного огляду виявлялися хронічні субатрофічні фарингіти різного ступеня дистрофії слизової оболонки глотки. Серед апаратників субатрофічні фарингіти спостерігалися у 13 % випадків, Серед робочих інших професій ці форми патології спостерігалися значно рідше – у 4 % випадків. Отримані дані дозволяють зробити висновок про несприятливий вплив виробничого середовища, в першу чергу наявність у повітрі робочих приміщень сірчистого газу та випаровувань сірчаної кислоти, на верхні дихальні шляхи працюючих, що виявляється переважно у вигляді субатрофічних фарингітів.

Стан внутрішніх органів. Скарги на стан здоров'я подали 38 (18 %) осіб. Перше місце за частотою займали скарги на стан шлунково-кишкового тракту (9 осіб). Ще менше осіб (7) подали скарги на стан серцево-судинної системи. Кількість скарг зростала із віком та стажем

працюючих. Стан інших органів і систем був об'єктом лише поодиноких скарг. Кількість скарг із віком та збільшенням стажу не зростала, можливо, через відносно невелику кількість спостережень.

Аналіз захворюваності контингентів працюючих показав, що з 207 обстежених 60 чоловік ($29 \pm 7 \%$) були хворі. Переважала патологія серцево-судинної системи ($19 \pm 3 \%$) переважно у вигляді гіпертонічної хвороби ($13 \pm 2 \%$). Кількість хворих зростала із збільшенням стажу роботи та віком обстежених. Захворюваність шлунково-кишкового тракту за частотою виявлення займала друге місце, залежності між рівнем захворюваності, стажем роботи та віком працюючих не виявлено. Кількість хворих в обох виробничих групах приблизно однакова, переважала патологія серцево-судинної системи.

Клініко-лабораторні дослідження. Результати гематологічних досліджень (не наведені) свідчать, що суттєвих зрушень з боку червоного паростка кровотворення немає. У більшості випадків в обох виробничих групах як у чоловіків, так і у жінок вміст гемоглобіну і кількість еритроцитів у периферійній крові були у межах допустимих величин. Проте у 7 % чоловіків і 15 % жінок відзначена невелика анемія (рівень гемоглобіну < 115 г/л, кількість еритроцитів до $3,7 \cdot 10^{12}$ /л). Кількість лейкоцитів в обох групах також була у межах фізіологічних коливань. Випадки помірної лейкопенії (до $4,0 \cdot 10^9$ /л) зареєстровані у 10 % випадків рівномірно в обох групах.

Біохімічні дослідження. Помітних зрушень у біохімічних показниках працівників сірчаноокислотного виробництва виявлено не було. Разом з тим невелике підвищення рівня активності трансаміназ може свідчити про напруженість адаптаційно-компенсаторних можливостей організму, зокрема, функціонального стану печінки.

Дослідження імунного статусу. При дослідженні фенотипу периферійних лімфоцитів було встановлено, що деякі показники мають широкий діапазон коливань. Тому працівники, які складають першу групу (апаратники), були поділені на дві підгрупи залежно від ступеня зміни показника.

Як можна бачити із таблиці 1, у працюючих підгрупи 1а спостерігається значне зменшення вмісту Т-лімфоцитів за рахунок Т-хелперів (CD4+) і, навпаки, деяке підвищення кількості цитотоксичних Т-кілерів (CD8+), що призводить до різкого зниження імунорегуляторного індексу (CD4/CD8). Одночасно вірогідно підвищується частка В-лімфоцитів і зменшується кількість активованих клітин (DR+). У представників другої підгрупи статистично значущих зрушень співвідношення лімфоцитів окремих субпопуляцій не виявлено. Таким чином, отримані дані свідчать про наявність імунної дисфункції у робітників сірчаноокислотного виробництва, яка стосується кількості і функціональної активності як Т-, так і В-лімфоцитів.

Таблиця 1 – Вміст субпопуляцій лімфоцитів у обстежених

| Показник | CD3, % | CD4, % | CD8, % | CD4/CD8 | CD72, % | CD16, % | DR+, % |
|-------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|----------|
| Норма | 65-80 | 37-47 | 22-30 | 1,4-2,4 | 6-15 | 8-18 | 11-21 |
| Контроль | 72,8±3,4 | 41,4±0,9 | 24,3±0,5 | 1,7 | 8,8±1,5 | 13,1±1,5 | 12,1±0,7 |
| 1-ша група | 66,7±7,1* | 34,5±5,8* | 26,8±4,4 | 1,28* | 12,3±4,2 | 12,4±4,5 | 10,4±3,8 |
| Підгрупа 1а | 62,3±1,7* | 31,2±3,0* | 28,3±1,8* | 1,1* | 14,5±0,9* | 13,1±0,8 | 9,6±0,7* |
| Підгрупа 1б | 70,4±2,7 | 38,9±2,7 | 25,1±3,3 | 1,55 | 10,5±1,1 | 10,8±2,2 | 11,1±1,7 |
| 2-га група | 70,5±4,5 | 40,3±1,6 | 23,5±1,1 | 1,71 | 9,1±1,8 | 10,5±2,1 | 12,0±1,9 |

Шкідливі хімічні фактори чинять значний вплив і на стан гуморального імунітету (табл.2). У підгрупі 1а відзначається невелике зростання імуноглобулінів класів М і Е, а також В-лімфоцитів. Найбільші зміни властиві групі 1б: збільшується вміст IgA і IgE. Зростає також кількість циркулюючих імунних комплексів (ЦІК).

Таблиця 2 – Показники гуморального імунітету у обстежених

| Показник | IgA, мг% | IgM, мг% | IgG, мг% | IgE, МЕ/мл | CD72, % | ЦІК, у.е. |
|-------------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|------------|
| Норма | 100-250 | 80-200 | 900-2000 | 40-150 | 6-15 | 35-85 |
| Контроль | 168,3±6,8 | 145,4±5,6 | 1670±57,7 | 43,8±4,1 | 8,8±1,5 | 66,1±3,3 |
| 1-ша група | 214,5±7,9* | 159,4±3,7 | 1468,3±23,7 | 94,7±11,3* | 12,3±4,2 | 103,5±6,6* |
| Підгрупа 1а | 164,7±4,9 | 161,3±4,9 | 1590,7±19,6 | 67,±3,5* | 14,5±0,9* | 78,3±3,1 |
| Підгрупа 1б | 238,7±8,4* | 147,2±3,8 | 1446,6±22,7 | 137,8±7,5* | 10,5±1,1 | 121,8±5,7* |
| 2-га група | 172±6,6 | 155,3±7,1 | 1589,5±17,9 | 52,7±4,1 | 9,1±1,8 | 86,8±4,1* |

Таким чином, у досліджених контингентів працюючих встановлена наявність різних за частотою інфекційно-токсичного (зі встановленими в анамнезі інфекційно-запальними процесами: пневмоніями, бронхітами, піодерміями, ГРВІ), алергічного (симптомокомплексами дерматозів, ринофаринго-ларингітів, астматичних бронхітів), аутоімунного (із неспецифічним виразковим колітом, аутоімунним тиреоїдитом, ревматоїдним артритом та ін.) синдромів імунопатологічних станів (ІПС).

Хімічні речовини, які беруть участь у технологічному процесі виробництва сірчаної кислоти і мають загальнотоксичну і подразнювальну дію, формують у працюючих переважно інфекційний синдром ІПС. Хімічні речовини із переважним токсико-алергічним ефектом середньої інтенсивності обумовлюють розвиток у працюючих алергічного синдрому на тлі помірного поширення аутоімунного. Досить важко чітко окреслити спрямованість дії того чи іншого хімічного чинника, з яким контактує працюючий під час роботи. Тому, на наш погляд, розвиток того чи іншого синдрому залежить від особливостей і стану імунної системи.

Проведений нами аналіз показав зрушення у роботі імунної системи у працюючих. Ступінь змін залежить від місця та характеру роботи. Найбільші зміни спостерігаються у осіб 1-ї групи (апаратники), тобто у осіб, які майже постійно знаходяться у забрудненій викидами атмосфері із значним перевищенням ГДК. Проте порушення імунного статусу виявлялися лише у частини працюючих. Достовірної залежності між наявністю та ступенем змін у ІС, з одного боку, і стажем роботи, з іншого, виявлено не було. До того ж вектори цих змін не завжди збігаються. Якщо у осіб 1а підгрупи найбільш сильно потерпає клітинна ланка імунітету, то у осіб другої підгрупи (1б) спостерігається асинхронна активація гуморальної ланки. У другій групі працюючих, які значно менший час контактують із хімічними чинниками або із значно меншою їх концентрацією, показники імунного статусу майже не відрізнялися від показників контрольної групи.

Стан ІС у осіб 1а підгрупи можна характеризувати як «зміненний» при функціонуванні клітинної ланки за супресорним (гіпосупресорним) типом. Спостерігається пригнічення Т-клітинного паростка кровотворення за рахунок переважно Т-хелперів. Навпаки, частка та (скоріше за все) активність ефекторних Т-лімфоцитів підвищуються. Достовірно також підвищується і частка В-клітин.

Стан ІС у осіб 16 підгрупи слід характеризувати як «змінений» із активацією гуморальної ланки: звертає на себе увагу перш за все збільшення у крові концентрації імуноглобуліну класу Е, що свідчить про значний ступінь алергізації. Але на загал стан ІС у осіб підгрупи 16 більш сприятливий, ніж у працюючих підгрупи 1а. У працюючих другої групи стан ІС майже не відрізнявся від стану ІС контрольного контингенту осіб. Це свідчить про залежність стану ІС у обстежених працюючих від рівня впливу хімічного чинника.

ВИСНОВКИ

1 Виробництво сірчаної кислоти із елементарної сірки методом контактного окиснення характеризується гігієнічною недосконалістю у запобіганні розвитку шкідливих виробничих чинників у робочій зоні основних професійних груп працюючих.

2 Найважливішими несприятливими для здоров'я чинниками є: аерозоль сірки, сірчистий та сірчаний газ, сірчаний ангідрид, аміак, сірчана кислота, шум, підвищена температура повітря. Характерним для виробництва сірчаної кислоти є комплексна дія на працюючих кількох шкідливих факторів.

3 Інтенсивність впливу несприятливих чинників на організм працюючих перевищує допустимі рівні.

4 Відповідно до «Гігієнічної класифікації праці» робота працюючих за фахом апаратників оцінюється як шкідлива, здатна викликати професійні захворювання.

5 Несприятлива дія шкідливих професійних чинників на організм працюючих визначається здебільшого у вигляді дистрофічних змін слизової оболонки верхніх дихальних шляхів, розвитку субатрофічних ринофарингітів, хронічних бронхітів, епідермітів.

6 Зміни у стані імунної системи більш виразні і характеризуються розвитком двох варіантів імунної недостатності: супресорного – з пригніченням Т-хелперної ланки імунітету і алергічного – із активацією гуморального імунітету, зокрема, суперекспресією ІgЕ.

SUMMARY

The hygienic analysis of occasional environment at sulfuric acid manufacture and its effect on the workers' health and immune status were carried out. It is established, that working conditions are characterized by presence of a complex of adverse factors. Intensity of their influence on workers is high, and work according to «Hygienic classification of work » by the basic trades is characterized as harmful and hazardous to health.

In workers' health changes in breath and digestion systems, liver, and skin, which are qualified as professionally caused, are revealed. The greatest changes are revealed in functioning of immune system. Two types of immune insufficiency are formed at working in this conditions: the first (suppressor) type is characterized by suppression of the T-cellular link of immunity for account T-helpers, reduction of immunoregulatory index, moderate reciprocal activation of B-lymphocytes; the second type of an immunodeficiency (hyperergic) is characterized by significant activation of a humoral part of immunity with a high level expression of E-type immunoglobulin on a background of almost constant parameters of cellular immunity. It is established, that parameters of the immune status can be used as predictors of pathological changes in workers' health status as they precede clinical sings of process.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зислин Д.П., Стерехова Н.П. Клиника острых и хронических профессиональных интоксикаций сернистым газом. – М.: Медицина, 1977.–135 с.
2. Архипов А.С., Бойцов А.Н. Загрязнение токсическими веществами воздушной среды в производстве серной кислоты// Гигиена и санитария.-1962.-№9.-С.12-17.
3. Дубицкий И.Н. Состояние углеводного и белкового обмена у рабочих, занятых выплавкой серы// Врачебное дело.-1978.-№6.-С.125-127.
4. Иванов Н.Г., Асмагулян А.А. Материалы к пересмотру ПДК сернистого ангидрида в воздухе рабочей зоны// Гигиена труда и профзаболеваний.-1975.-№7.-С.37-41.

5. Петров Б.А. Оздоровление условий труда и окружающей среды при производстве серной кислоты из металлургических газов // Гигиена и санитария.- 1987.-№10.-С.70-71.
6. Нагорный П.А., Клейнер А.И., Тимченко А.Н., Кугаевская Н.В. Изучить условия труда и состояние здоровья рабочих основных технологических цехов ПО “Химпром”. Отчет, 1991.-105 с.

В.М. Псарьов, головний державний санітарний лікар Сумської обл., м. Суми;
А.Г. Дьяченко, д-р мед. наук, професор Медичного інституту СумДУ, м. Суми;
І.Ф. Сітало, головний лікар МСЧ ВАТ “Сумхімпром”, м. Суми;
І.Л. Ушенко, студент Медичного інституту СумДУ, м. Суми;
Н.А. Галушко, ст. викладач Медичного інституту СумДУ, м. Суми

Надійшла до редакції 6 червня 2007 р.