

УДК 612.014.45

Н.Б. ВОЛНЕНКО, докт. мед. наук, професор ХНАДУ

О.І. БОГАТОВ, канд. техн. наук, доцент, ХНАДУ

В.М. ЛИТВИНЕНКО, ст. викладач ХНАДУ

Ю.В. КУЛЯВЕЦЬ, канд. техн. наук, доцент, ХНАДУ

ВПЛИВ ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ПРАЦІВНИКІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Робота присвячена вивченню впливу шуму на організм працівників при будівництві та експлуатації автомобільних доріг. Показано, що у більшості дорожньо-будівельних машин рівень шуму перевищує гранично припустимі нормативи, що приводить до значного зниження слуху працівників. Шум надає як місцеву негативну дію, так і загальну дію, що приводить до порушення функції серцево-судинної та нервової систем. Виходячи з цього, показане суворо дотримуватись частоти та якості медичних оглядів працівників, які працюють на будівництві та при експлуатації автомобільних шляхів.

The article devoted to influence noise study on the worker organism during building and exploiting of a motor road. The article presents level of the noise of a most road building machine exceeds permissible standard that lead to considerable hearing impairment of workers. Noise bring as to local negative action as to common action that result to dysfunction of a cardiovascular system and nervous system. Hence hardly require frequency and quality of a medical inspection of worker, that work on the building and exploiting of a motor road.

Взаємодія автомобільної дороги з навколишнім природним середовищем є дуже складним, оскільки окрім самої дороги як комплексу інженерних споруд з навколишнім середовищем взаємодіють дорожньо-будівельні машини, автомобілі транспортного потоку, водії, які знаходяться в них. Таким чином, у взаємодію вступають біологічна, соціальна і технічна системи, які утворюють техноекологічну систему «автомобільна дорога – навколишнє середовище». Нормальна життєдіяльність людини багато в чому залежить від умов зовнішнього навколишнього середовища і, зокрема, виробничого. В процесі трудової діяльності, стосовно будівництва і експлуатації автомобільних доріг, на організм людини впливає безліч несприятливих чинників, які безпосередньо або побічно впливають на здоров'я і працездатність працівників. Дія шкідливих виробничих чинників на людину виявляється в погіршенні здоров'я, отруєнні, виникненні професійних захворювань, а в деяких випадках – скороченням життя працівників. Серед шкідливих виробничих чинників, що впливають на людину при будівництві і експлуатації автомобільних доріг, слід виділити:

- токсичну і дратівливу дію вихлопних газів, пару палива і масел;
- підвищену запиленість повітря в робочій зоні;
- підвищений рівень шуму і вібрації в робочій зоні;
- підвищену (знижену) температуру повітря;
- підвищену (знижену) вологість і рухливість (протяги) повітря;

- фізичні і нервово-психічні перевантаження і так далі.

Шумове забруднення останнім часом стало однією з основних соціальних і гігієнічних проблем. Будівництво автомобільних доріг є джерелом інтенсивного шуму, що представляє небезпеку для здоров'я як людей, що працюють на будівництві дороги, так і населення прилеглих до будівництва районів. Дія шуму на організм людини пов'язана, головним чином, із застосуванням нового, високопродуктивного устаткування, з механізацією і автоматизацією виробничих процесів. Джерелами шуму можуть бути двигуни дорожньо-будівельних машин, насоси, компресори, пневматичні і електричні інструменти, мелені, дробарки, центрифуги. і так далі.

Шум - один з найбільш поширених несприятливих фізичних чинників навколишнього середовища, що набувають важливого соціально-гігієнічного значення відносно здоров'я осіб, що працюють на будівництві дорог. Для гігієнічної оцінки шум підрозділяють:

- за характером
- за спектральним складом (низькочастотний, середньочастотний, високочастотний)
- за часовими характеристиками (постійний, непостійний, переривистий, імпульсний).

Довгий час вплив шуму на організм людини спеціально не вивчався, хоча вже в стародавні часи знали про його шкоду для людини: у античних містах, наприклад, вводилися правила обмеження шуму. В даний час доведено, що шум наносить відчутну шкоду здоров'ю людини.

Рівень шуму, що іде від окремих автомобілів, залежить від потужності, режиму роботи і стану двигуна, технічного стану автомобіля, взаємодії шин з дорожнім покриттям, виду шин, стану покриття і так далі. Шум від автомобільного транспорту і дорожньо-будівельних машин в часі змінюється в значних межах, з дуже широким спектром частот, є широкосмуговим і непостійним, оцінюється в еквівалентних рівнях звуку (LA екв), що розраховуються по зміряних окремих рівнях звуку, в децибелах. Еквівалентний рівень звуку вимірюється в так званих децибелах А (дБА).

В даний час здійснюється нормування транспортних шумів. Розроблені міжнародні норми, що визначають рівні шуму при роботі на автотранспорті і дорожньо-будівельних машинах. На постійних робочих місцях (у кабінах автотранспортних засобів і дорожньо-будівельних машин) допустимі рівні шуму регламентуються ГОСТ 12.1.003.83 ССБТ «Шум. Загальні вимоги безпеки» і СН 2.2.4/2.1.8.562—96. У зарубіжних країнах прийнята норма зовнішнього шуму, виміряного на відстані 7м від дорожньо-будівельної машини, що не перевищує 75 дБА.

Людина без особливих наслідків може переносити тривалий шум рівнем до 40 дБА; при підвищенні шуму понад 60 дБА відбувається зниження швидкості перенесення інформації, розумової працездатності, гранично припустимий еквівалентний рівень шуму не повинен перевищувати 85 дБА. Для нормування постійних шумів застосовують припустимі рівні звукового тиску в дев'яти октавних смугах частот залежно від виду виробничої діяльності. Для тонального або імпульсного шуму

допустимий рівень звуку має бути на 5 дБ менше нормативних значень. Слід зазначити, що робота на цілому ряді дорожньо-будівельних машин пов'язана з постійною дією шуму вище за нормативні величини. Так, при роботі бульдозера ДЗ-118 рівень шуму складає 105 дБА, скрепера «HapcoH» (США) -107 дБА, мотопил («Тайга», «Дружба» і так далі) - близько 110 дБА.

Загальний рівень шуму автотранспортних засобів значний. При будівництві дорог найбільш значущий шум створюється при роботі сваєбійного устаткування (дизельні і вібромолоти), пневматичних відбійних молотків, бульдозерів, скреперів, деяких марок автогрейдерів, катків, мотопил, екскаваторів і ін. Особливо великий шум може виникати при спільній роботі де-кількох дорожньо-будівельних машин, так, при віброущильненні бетону на віброплощадках шум перевищує норму на 20 – 25 дБА у всіх діапазонах частот.

При дослідженні впливу шуму на організм людини основну увагу приділяють стану органа слуху, оскільки слуховий аналізатор насамперед сприймає звукові коливання і ураження його є адекватним дії шуму на організм. В той же час, сприйняття звукових коливань може здійснюватися через шкірні покриви рецепторами вібраційної чутливості. За допомогою слухового аналізатора людина отримує до 10% всієї інформації, що поступає в організм. Вплив звукових сигналів на слуховий аналізатор визначається рівнем звукового тиску, а інтенсивність звуку визначається щільністю потоку звукової енергії (щільність потужності). Для характеристики величин, які визначають сприйняття звуку, істотними є не стільки абсолютні величини інтенсивності звуку і звукового тиску, скільки їх відношення до порогових значень.

Розрізняють наступні види дії шуму на людину:

- дратівливу дію (шумові сплески, змінна акустична дія у поєднанні з шумом постійного рівня і гучні звуки);
- дію шуму на характер ухвалюваних рішень (що є важливим, наприклад, для водіїв в умовах швидкої зміни обстановки в умовах руху в місті);
- дію шуму на увагу;
- зниження самовладання.

Несприятлива дія шуму пов'язана з тривалим і надмірним роздратуванням нервових закінчень слухового нерва (n. acusticus – VIII пари черепно-мозкових нервів). При надмірних по інтенсивності високочастотних шумах, якщо не проводити захисні заходи, можливе ураження не лише нервових закінчень, але і кісткової структури раулика, структур середнього вуха. Є думка, що в механізмі дії шуму на орган слуху істотну роль відіграє перенапруження гальмівного процесу, яке за відсутності достатнього відпочинку приводить до виснаження звукосприймального апарату і переродження клітин, що входять до його складу. Деякі автори схильні вважати, що тривала дія шуму викликає стійкі порушення в системі кровопостачання внутрішнього вуха, які і є безпосередньою причиною подальших змін у лабіринтовій рідині і дегенеративних процесів в чутливих елементах спірального органу.

Виробничий шум різної інтенсивності і спектру, тривало впливаючи на організм тих, що працюють, може привести до пониження гостроти слуху у останніх, а інколи і до розвитку професійної глухоти. Професійне зниження

слуху зазвичай буває двостороннім. Стійке зниження слуху унаслідок дії шуму, як правило, розвивається повільно. Нерідко їм передують адаптація до шуму, яка характеризується нестійким зниженням слуху, що виникає безпосередньо після дії шуму і зникаючим незабаром після припинення його дії. Адаптація до шуму розглядається як захисна реакція слухового аналізатора на акустичний подразник, при цьому стомлення є передпатологічним станом, який у відсутність тривалого відпочинку може привести до стійкого зниження слуху. Початкові прояви професійної туговухості найчастіше зустрічаються у осіб із стажем роботи в умовах шуму близько 5 років. Встановлено, що чим вище частотний склад шумів, чим вище їх інтенсивність і тривалість, тим вони надають несприятливішу дію на слух, швидше приводять до часткової або повної втрати слуху. Розвитку початкових стадій професійного зниження слуху можуть передувати відчуття дзвону або шуму у вухах, запаморочення, головний біль (сприйняття розмовної і шепітної мови в цей період не порушується). У міру прогресу патологічного процесу підвищується поріг сприйняття середніх, а потім і низьких частот. Сприйняття шепітної мови знижується при більш виражених стадіях професійного зниження слуху, перехідних в туговухість.

Ризик втрати слуху у тих, що працюють при десятирічній тривалості дії шуму складає 10% при рівні шуму 90 дБА, 29% - при 100 дБА, 55% - при 110 дБА.

Показано також, що у осіб, що піддавалися дії технічного шуму, ризик виникнення акустичної невроми (доброякісної пухлині, що приводить до втрати слуху) підвищений в 1,8 разу. В той же час, при використанні захисту для слуху ризик виникнення акустичної невроми не вищий, ніж у людей, що не піддаються дії шуму.

Окрім місцевої дії шум надає і загальну дію на організм тих, що працюють. Шум є зовнішнім подразником, який сприймається і аналізується корою головного мозку, внаслідок чого при інтенсивній і тривалій дії шуму настає перенапруження центральної нервової системи, що розповсюджуються не лише на специфічні центри слуху, але і на інші відділи головного мозку. Це приводить до порушення координуючої діяльності центральної нервової системи, що, у свою чергу, приводить до розладу функцій різних внутрішніх органів і систем організму. Шум володіє кумулятивним ефектом, тобто акустичні роздратування, накопичуючись в організмі, все сильніше пригніблюють нервову систему. Ступінь впливу шуму залежить від його інтенсивності і тривалості дії, стани центральної нервової системи і що дуже важливе, від індивідуальної чутливості організму до акустичного подразника. Особливо чутливі до шуму жіночий організм. Висока індивідуальна чутливість може бути однією з причин підвищеної стомлюваності і розвитку неврозів.

Шум може викликати функціональні розлади серцево-судинної системи, робити шкідливий вплив на вестибулярний і зоровий аналізатори, знижувати рефлекторну діяльність, що може привести до травматизму працівників. При тривалій дії інтенсивного транспортного шуму рівнем 80 – 95дБА порушуються функції серцево-судинної системи (відбувається зменшення числа серцевих скорочень, уповільнення внутрішньошлуночкової або передсердно-шлуночкової провідності, зменшується кровопостачання головного мозку). Встановлено, що

хронічна дія високих рівнів шуму може розглядатися як чинник, сприяючий зростанню захворюваності гіпертонічною хворобою. Функціональні порушення нервової і серцево-судинної систем розвиваються переважно за типом астенічних реакцій і астено-вегетативного синдрому; вказані зміни нерідко виникають за відсутності виражених ознак ураження слуху. Характер і ступінь змін серцево-судинної і нервової систем в значній мірі залежать від інтенсивності шуму. У осіб, що працюють в умовах інтенсивнішого шуму, спостерігається зниження шкіряно-судинної реактивності: пригніблюється реакція дермографізму, пилоромоторний рефлекс і ін.

Зміни нервової і серцево-судинної систем у осіб, що працюють в умовах шуму, є неспецифічною реакцією організму на дію багатьох подразників. Частота і вираженість їх багато в чому залежить від наявності інших супутніх негативних чинників зовнішньої середовища (наприклад, вібрація, психо-емоціональне перенапруження). Нечутні звуки також можуть надавати шкідливу дію на здоров'ї людини. Так, інфразвуки роблять особливий вплив на психічну сферу людини: приголомшуються всі види інтелектуальної діяльності, погіршується настрій, з'являється відчуття тривоги, страху. При дії інфразвуку на організм з рівнем від 110 до 150 дБ можуть виникати неприємні суб'єктивні відчуття і функціональні зміни: порушення в центральній нервовій системі, серцево-судинній і дихальній системах, вестибулярному аналізаторі. Відмічені скарги на головні болі, запаморочення, відчутні рухи барабанних перетінок, дзвін у вухах і голові, зниження уваги і працездатності; може з'явитися відчуття страху, порушення рівноваги, сонливість, утруднення мови

Встановлений аддитивний ефект дії інфразвуку і низькочастотного шуму. Треба відзначити, що виробничий шум і вібрація надають агресивнішу дію, ніж інфразвук зіставних параметрів. Гігієнічна регламентація інфразвуку проводиться по ДСН 3.3.6.037-99 (Постанова вид 01.12.99 №37), які задають гранично допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях, диференційовані для різних видів робіт

Ультразвуки, що займають помітне місце в загальній гаммі виробничих шумів, також небезпечні. Контактна дія високочастотного ультразвуку на руки приводить до порушення капілярного кровообігу в гронах рук, зниженню больової чутливості, змінам кісткової структури з розрідженням щільності кісткової тканини. Гігієнічні нормативи ультразвуку визначені ГОСТ 12.1.001— 89 і ДСН 3.3.6.037-99 (Постанова вид 01.12.99 №37). Гігієнічною характеристикою повітряного ультразвуку на робочих місцях є рівні звукового тиску в 1/3 октавних смугах з середнегеометричeskими частотами від 12,5 до 100 кГц. На частоті 12,5 кГц рівні звукового тиску не повинні перевищувати 80 дБ, на частоті 16 кГц — 80 (допустимо за погодженням 90) дБ, 20 кГц — 100 дБ, 25 кГц — 105 дБ, а в діапазоні частот 31,5...100 кГц — 110 дБ. Коли робітники піддаються сумісній дії повітряного і контактного ультразвуку, допустимі рівні контактного ультразвуку слід приймати на 5 дБ менше.

Медичними протипоказаннями до допуску на роботу, пов'язану з дією інтенсивного шуму, є наступні захворювання:

- стійке зниження слуху будь-якої етіології, хоч би на одне вухо;
- отосклероз і інші хронічні захворювання вуха зі свідомо несприятливим прогнозом;

- виражена вегетативна дисфункція;
- гіпертонічна хвороба (всі форми);
- порушення функції вестибулярного апарату будь-якої етіології;
- наявність соціальних чинників: наркоманія, токсикоманія, хронічний алкоголізм.

Терміни періодичних медичних оглядів встановлюються залежно від інтенсивності шуму і винні проводиться з участь отоларинголога, невропатолога і терапевта:

- при інтенсивності шуму від 81 до 99 дБА – 1 раз на 2 роки;
- при інтенсивності шуму 100 дБА і вище – 1 раз на рік.

Перший огляд проводиться отоларингологом через 6 місяців після попереднього медичного огляду, проведеного при прийомі на роботу, пов'язану з дією шуму на організм людини.

Таким чином, в умовах будівництва і експлуатації автомобільних доріг чоловік стикається з одним з найбільш поширених несприятливих фізичних чинників навколишнього середовища - шумом, що набуває важливого соціально-гігієнічного значення відносно здоров'я осіб, що працюють на будівництві дорогий. Шум надає як місцевий негативний вплив на здоров'ї людини, що виражається в зниженні слуху аж до повної втрати останнього, так і загальна дія, що виявляється ураженням серцево-судинною і центральною нервовою систем. Виходячи з цього, необхідно строго дотримуватися частоти, що рекомендується, і якості медичного обстеження працівників, задіяних при будівництві і експлуатації автомобільних доріг.

Список літератури: 1. Артемонова В.Г., Шаталов Н.Н. Профессиональные болезни // М., «Медицина», 1996. – 567с. 2. Цибульник О.В. Стан безпеки праці та виробничого травматизму в Україні за 2000 рік // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – 2001, №1. – с. 8 – 15. 3. Величко И.В., Величко В.И. Гигиена и безопасность труда на тракторах и автомобилях в сельском хозяйстве. Учебное пособие.// Львов: «Афиша», 2001.- 200с. 5. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. Введен 01.07.84. 5. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99, Постанова вид 01.12.99, №37. 6. Безопасность производственных процессов: Справочник / Под редакцией С.В.Белова.- М.: Машиностроение, 1985.- 448с. 7. Закон України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 23 вересня 1999 року № 1105-XIV зі змінами та доповненнями від 21 грудня 2000 року № 2180.

Надійшло у редколегію 8.03.2010

УДК 574 +665.765

Н.Л. БЕРЕЗУЦКАЯ, канд. техн. наук, ст. преп. каф. ОТ ХНУРЭ, г. Харьков

ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

У статті надається оцінка негативного впливу мастильно - охолоджувальних рідин (МОР) на навколишнє середовище. Дається визначення екологічної небезпеки МОР методом біотестування на дафніях. Також для проведення аналізу, який порівнює вплив скидання