

УДК 614.87

М.І. Марфін<sup>1</sup>, Т.В. Лаврут<sup>2</sup><sup>1</sup>*Військовий інститут телекомунікації та інформатизації  
Національного технічного університету України «КПІ», Полтава*<sup>2</sup>*Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка, Полтава***ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ, БЕЗПЕКУ ПРАЦІ,  
ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я РОБІТНИКІВ ПРИ РОБОТІ НА ВИСОТІ**

*У статті розглядаються фактори, які впливають на працездатність робітників та безпеку праці при роботі на висоті; наводяться деякі рекомендації щодо організації робіт на висоті; значна увага приділяється необхідності психологічної підготовки верхолазів.*

*Ключові слова:* безпека праці, робота на висоті.

**Вступ**

**Постановка проблеми.** Спорудження висотних об'єктів (хмарочосів, телевеж) у світі ведеться здавна. Очевидно, немає потреби перераховувати побудовані людьми висотні об'єкти у США, Росії, Китаї та інших країнах. На сьогодні в Україні виконуються значні обсяги робіт з монтажу металевих та залізобетонних конструкцій різного призначення на висоті. Сюди відносяться планові роботи з монтажу антен теле- та радіозв'язку, нафтогазових веж, опор та дротів ліній електропередачі, висотних будівель і споруд різного призначення, а також роботи в екстремальних умовах при ліквідуванні аварій на підприємствах та під час стихійних лих. На сьогодні вже "традиційними" стали ожеледно-вітрові аварії на лініях електропередачі та зв'язку у різних областях України (наприклад, Одеській, Херсонській, Миколаївській), а також водні стихії та зсуви ґрунту разом з різними спорудами в Західній Україні. На жаль, у ряді випадків виконання цих робіт супроводжується людськими втратами, значна доля з яких пов'язана з падіннями з висоти.

Аналіз нещасних випадків, які сталися з робітниками при виконанні робіт на висоті, показує, що такі випадки непоодинокі. Наприклад, у будівельній галузі м. Києва (2005 – 2006 р.) головними факторами травмування стали падіння працюючих із висоти – 43% від загального числа тяжких випадків [1].

На жаль, фактори, які впливають на працездатність, безпеку праці, життя та здоров'я робітників при роботі на висоті, до кінця не вивчені.

Не вирішеними залишаються аспекти проблеми, пов'язані з особливостями впливу на організм верхолазів так званих зовнішніх факторів (погодні умови, стиснення робочих місць та інші).

Проблема посилюється ще і психологічною та професійною невідповідністю спеціалістів (як організаторів робіт, так і безпосередніх виконавців) для робіт на висоті.

**Аналіз останніх публікацій і досліджень.** У вітчизняній та зарубіжній літературі питанням організації праці робітників при роботі на висоті, увага практично не приділяється. Інформаційний характер носять публікації багатьох фахових видань щодо випадків падіння людей із висоти за різними причинами. Таким чином, можна лише обмежитися деякими короткими повідомленнями про нещасні випадки, які пов'язані з падінням робітників з висоти. Однак системно, в цілому, проблему безпеки праці на висоті не вирішено [2, 3]. Проте, ця інформація дуже потрібна для систематизації причин падіння робітників із висоти.

У переліку травматизму, що пов'язаний із падінням людей з висоти, значну частину складають нещасні випадки невиробничого характеру. Так, за даними Ткачова В. [4] за перше півріччя 2002 року випадкові падіння зі смертельними наслідками в Україні нараховували 1350 випадків.

**Метою статті** є виявлення факторів та особливостей їх впливу на працездатність, безпеку праці, життя та здоров'я робітників при роботі на висоті.

**Викладення основного матеріалу**

Першопричиною нещасних випадків при роботі на висоті є фактор висоти, коли створюється сукупність супроводжуючих причин, що зумовлюють певні обставини, які й призводять до падіння робітників з висоти. Оцінюючи ці обставини, треба виділити, на наш погляд, такі основні причини:

– нервово-емоційні навантаження на організм робітника від факту знаходження на висоті;

– технічна та технологічна особливість робочих місць, пов'язана з обмеженістю у просторі робочих рухів і пересувань робітника робочим майданчиком, а також із незручністю пози робітника при виконанні цілого ряду робітничих операцій;

– вплив на робітника атмосферних явищ різного характеру: сонячна активність та випромінювання, дощ, вітер, сніг, ожеледиця, гроза, висока та ни-

зська температура повітря, зміна барометричного тиску та інше;

– забруднення повітря: пилові бурі, робота у промислових зонах металургійних та хімічних підприємств та їх цехах (наприклад, робота кранівників мостових кранів);

– шум від приладів цехового обладнання зі спецмашинами;

– електромагнітні випромінювання від ліній електропередач високої напруги;

– конфліктні ситуації у колективі;

– психологічна та професійна невідповідність верхолазів для роботи на висоті;

– порушення правил техніки безпеки, а в цілому ряді випадків і свідоме порушення цих правил або навіть із виявом лихацтва під час виконання робіт на висоті.

Кожен з цих факторів потребує проведення докладного аналізу з урахуванням спеціалізації того або іншого трудового процесу, якій здійснюється робітником на висоті. У цій статті обмежимося лише коротким викладенням суті деяких з названих факторів.

*Вплив фактора висоти на організм робітника* при роботі на висоті викликає підвищене нерве напруження та негативно впливає на серцево-судинну систему.

Авторами протягом ряду років проводились спостереження за станом здоров'я робітників-верхолазів, зайнятих в основному на роботах при будівництві ліній електропередачі та зв'язку [5, 6, 7]. Так, під час обстеження верхолазів у період монтажу дротів на ЛЕП напругою 35 – 110 кВ, встановлено, що у монтажників 22-28-річного віку під час піднімання на висоту висунутого телескопа автовежі частота серцевих скорочень збільшується до 90 – 95 ударів за хвилину, а через 3-4 хвилини стабілізується на рівні 85 – 87 ударів залежно від індивідуальних особливостей організму верхолазів. Треба зазначити, що у більшості верхолазів, які підняті на висоту підвіски нижньої фази ЛЕП (приблизно на 14 м), частота серцевих скорочень збільшується на 7-8%, а при підніманні на висоту верхнього проводу (16 – 17 м) – ще на 7 – 8%. Таким чином, чим більша висота, там більше вплив даного фактора на організм людини. Це породжує страх, а у деяких, особливо молодих верхолазів-початківців, спричинює нервовість і сумніви у правильності виконання роботи, що може бути причиною низької якості виконання роботи і навіть падіння з висоти. Досвід монтажу дротів ліній електропередачі та зв'язку показує, що постійна робота верхолазів на висоті телевежі із допомогою монтерських лазів призводить до поступового зниження нервово-емоційного напруження. Встановлено, що під час систематичної роботи на висоті функція рівноваги у верхолазів у наслідок

вироблення навички поліпшується, нормалізується частота пульсу та дихання. Крім того, спеціальні тренування на висоті 5 – 6 м щодня протягом 30 хв. знижують несприятливий нервово-емоційний вплив фактору висоти. Оскільки праця верхолазів під час різних видів робіт, які виконуються на висоті, практично однакова, можна з упевненістю говорити, що одержані результати досліджень можуть бути корисні й для інших видів верхолазних робіт.

*Вплив фактора стиснення робочого місця* при роботі на висоті пов'язано з обмеженістю рухів у просторі та пересування робітника на робочому майданчику. Так, знаходження на обмеженій площадці телескопічної вежі вимагає вибору зручного положення тіла робітника. Досвід показує, що це відповідає такому положенню тіла, коли центр ваги переноситься на відставлену назад, як правило, праву ногу. При цьому більше зусилля для підтримання рівноваги тіла відчуває, в основному, колінний суглоб. Крім того, внаслідок коливання тіла робітника в корзині телескопа, вмикається фактор висоти, котрий впливає на регуляцію зусиль під час виконання тієї чи іншої технологічної операції.

На протязі всієї робочої зміни спостерігається безперервне накопичення напруженості у процесі реалізації трудових операцій. Швидкість та точність здійснення трудових операцій також пов'язана з необхідністю прикладання значних зусиль для підтримання рівноваги, а також супроводжується можливістю різких, штовхаючих переміщень робітника у просторі, особливо при його помилкових діях.

Аналіз дій верхолазів і данні медичного огляду свідчать про різний фізичний стан робітників наприкінці робочої зміни. Це пов'язано з індивідуальними особливостями та віком працюючих, сезоном року, характером роботи тощо.

У різноманітних фізичних умовах у всіх верхолазів виявляється комплексний розлад функцій опорно-рухового апарату наприкінці робочої зміни: поява почуття важкості у ногах; біль у суглобах, м'язах (особливо у людей, які страждають варикозним розширенням вен); зниження загального м'язового тону і, у ряді випадків, поява почуття втрати вертикальної стійкості. Так при опитуванні верхолазів одразу ж після закінчення робочої зміни виявлені наступні найчастіші скарги: загальна втомленість – 82%, втомленість у ногах – 87%, в області попереку – 57%, шиї – 38%, набряк ніг – 72%, підвищення роздратованості – 32%, оніміння та біль у руках – 52%, головна біль – 27%. Внаслідок з'являється також порушення сну (12%) та захворювання хронічними радикулітами. Причинами таких порушень можуть бути обмеженість у просторі, необхідність фіксації тіла відносно опорної конструкції за допомогою ланцюга запобіжного пояса, а також робота "на ногах".

Робота на висоті із застосуванням монтерських

лазів характеризується перевантаженням зон передньої і частково середньої частини ступні та накопиченням втоми ніг на кінець роботи. Слід відзначити, що під час роботи на висоті в корзині телевежі втома м'язів ступенів менша, ніж при роботі на лазах, так як площадка корзини дає можливість зміни пози. Тому при організації роботи на висоті за можливістю слід віддавати перевагу телевежам.

*Технічна невідготовленість робочих місць* для роботи на висоті пов'язана, перш за все, із технічною недосконалістю чи несправністю пристроїв, механізмів та устаткування, що їх використовують працівники під час роботи або перебування на висоті. Відомі випадки раптового опускання телескопічних пристроїв автовеж з працівниками в корзині внаслідок несправності механізму підйому; обриву тросів підвісних люльок та падіння разом з ними робітників з висоти під час зовнішнього ремонту стін житлових будівель; обвалення риштвань (підмостків) під час зведення будівель і споруд; падіння робітників разом з драбинами, приставленими до стін будівель під час роботи; обвалення балконів разом із людьми, які перебувають на них; обриву ланцюгів запобіжних поясів під час виконання роботи на висоті; зриву і падіння з висоти вагончиків з пасажирами (чи робітниками) на повітряних канатних дорогах тощо. При розслідуванні обставин нещасних випадків, що виникли з технічних причин, з'ясовується, що обриви ланцюгів запобіжних поясів спричинені, як правило, їхньою зношеністю та несвоєчасним технічним обслуговуванням. Так само несвоєчасно обслуговуються й телескопічні вежі. Нерідко причиною падіння робітників із підмостків, які використовуються при спорудженні будівель, є прикріплення їх у деяких випадках до стійок огорож із зовнішнього боку цвяхами, і за незначних зусиль зсередини вони відриваються, створюючи передумови для раптового падіння людей. Подібних прикладів, на жаль, можна навести багато.

За думкою авторів слід налагодити систематизований облік фактів – падіння з висоти не тільки працівників виробничої сфери, а також у побуті, що дало б змогу розробити необхідні технічні та організаційні заходи щодо запобігання подібним випадкам.

*Підготовка робітників для роботи на висоті.* Психологічна та професійна підготовка робітників для роботи на висоті нерозривно зв'язані між собою.

Досвід роботи психологічних служб, що вирішують проблеми психологічної та професійної підготовки спеціалістів для виконання робіт на висоті, свідчить, що подібні проблеми ефективно вирішуються, наприклад, під час підготовки льотчиків і космонавтів. Нажаль, цього не можна сказати про психологічну та професійну підготовку робітників, які виконують роботи на висоті під час будівельно-монтажних, ремонтно-поновлюваних робіт, та при проведенні

рятувальних робіт під час стихійного лиха.

План підготовки спеціалістів для роботи на висоті повинен включати дві складові: підготовку керівників робіт (начальників, майстрів дільниць) і робітників-верхолазів (безпосередніх виконавців робіт на висоті).

Для роботи на висоті слід готувати не лише монтажників, але й інженерів і техніків. Для цієї мети необхідно застосовувати в навчальному процесі нетрадиційні (позакласні) методи, а саме: передбачати проходження практики на спеціальних висотних конструкціях та механізмах того чи іншого виду виробництва в залежності від спеціалізації навчального закладу.

*Фахова підготовка робітників для роботи на висоті.* Найбільш міцні та стійкі знання й навички робітник набуває в умовах практичного трудового досвіду.

Приймання на роботу верхолазів з числа осіб, які отримали диплом бакалавра за цією спеціальністю, особливої проблеми не становить, так як перелік медичних протипоказань до виробничого навчання роботам на висоті передбачає відсів осіб із вестибулярною нестійкістю на ранній стадії. Це робиться або відразу при вступі на навчання, або при проходженні навчально-тренувальної практики.

Однак, не всі молоді працівники проходять подібне навчання та медичний огляд. Не рідкими є випадки, коли вони потрапляють на роботу у бригаду робітників одразу після закінчення загальноосвітньої школи. Психологічна й професійна підготовка таких робітників безпосередньо у бригаді повинна проходити поступово. Форсувати цей процес не можна. Бригадир (наставник) повинен організувати трудовий процес бригади таким чином, щоб молоді робітники-початківці (а таких у бригаді повинно бути не більш 10 – 15%) упродовж перших кількох тижнів (а для деяких видів робіт, може, і місяців) виступали лише в ролі спостерігачів за роботою на висоті інших, більш досвідчених верхолазів. І лише після того, як бригадир відчує упевненість у тому, що робітник спроможний виконувати ту або іншу найпростішу роботу на висоті або для початку просто піднятися нагору, він може бути допущений до виконання цієї операції, але ненадовго. Можна почати з 5-10-хвилинного перебування на висоті. Потім слід поступово, кожен день, збільшувати час перебування на висоті, спочатку на 10 – 15 хвилин, а потім на 1 – 2 години. У більшості молодих робітників, перший підйом на висоту супроводжується почуттям страху. Як допомогти такому працюючому подолати страх при підйомі на висоту? Найпростіший спосіб: бригадир (наставник) повинен постійно спостерігати за робітником під час перебування його на висоті, розмовляючи з ним із приводу виконуваної роботи, підказуючи, як треба виконувати ту

чи іншу операцію. При цьому бригадир повинен звертати увагу робітника на заходи безпеки під час виконання роботи та пересування з одного місця на інше. Якщо бригадиру потрібно відлучитися з місця роботи, він повинен запропонувати верхолазу спуститися вниз, подякувати робітникові за виконану роботу, звернути увагу на помилки робітника, але не сварити його за це. Добрі побажання та товариська підтримка дозволяє робітнику повірити у свої можливості і здатність якісно працювати на висоті без страху. Такий режим початку трудової діяльності майбутнього верхолаза поступово привчає його до думки про безпеку праці та дає моральне задоволення від роботи, яку він виконує.

Досвід показує, що процес психологічної й професійної підготовки та допуск молодого працівника до самостійної роботи на висоті триває 6-12 місяців. За цей період бригадир (наставник) може зробити остаточний висновок про придатність молодого працівника для роботи на висоті. Зрозуміло, основним документом, який у кінцевому підсумку дозволяє допуск робітника до роботи на висоті, з урахуванням його вікових даних, є висновок лікаря, одержаний на основі комплексного медичного обстеження. На наш погляд, також дуже важливою є пропозиція Кальниша В. та Єна А. [8] про створення служби психофізіологічного забезпечення професійного відбору. Основним завданням цієї служби повинно стати ведення реєстру осіб, які відповідно до своїх психофізіологічних особливостей можуть залучатися до виконання певних видів робіт із підвищеною небезпекою, у тому числі і до робіт на висоті. Реєстр повинен вестися ще й з метою своєчасного призупинення виконання обов'язків фахівцями, психофізіологічні характеристики яких не відповідають медичним вимогам.

### Висновки

1. На сьогодні в Україні аналізу та вивченню факторів, що впливають на безпеку праці робітників на висоті, приділяється незначна увага.

2. Короткий аналіз факторів, які впливають на безпеку праці при роботі на висоті, показав, що провідне місце серед них займають професійна та психологічна підготовка верхолазів.

3. Настав час поставити питання про створення на підприємствах, які пов'язані з монтажем і експлуатацією висотних будівель та споруд, загальнодержавної служби професійного й психофізіологічного відбору робітників.

4. До призначення на самостійну роботу та при переведенні працівників інших спеціальностей на роботу, пов'язану з висотою, а також після перерви в роботі понад 6 місяців персонал повинен пройти спеціальні тренування під керівництвом досвідчених майстрів. Для цього керівник підприємства повинен надати робітникові час для набуття та відновлення практичних навичок, адаптації до роботи на висоті.

5. Доцільно продовжувати дослідження психофізіологічного та професійного стану робітників під час роботи на висоті, особливо при монтажі та експлуатації ліній електропередачі, нафтогазових вишок та інших висотних об'єктів промислового та житлово-побутового призначення.

### Список літератури

1. Сообщение от редакции. Официальный раздел // Охрана труда. – 2001. – № 2. – С. 55.
2. Держнагляд охорони праці. Закріпити позитивні тенденції // Охорона праці. – 2001. – № 8. – С. 4.
3. Чернега П. На свой страх и риск / П. Чернега // Охрана труда. – 2001. – № 2. – С. 25-26.
4. Ткачов В. Про стан травматизму невиробничого характеру / В. Ткачов // Охорона праці. – 2002. – № 10. – С. 46.
5. Марфин Н.И. Строительство линий электропередачи сельскохозяйственного назначения / Н.И. Марфин. – 2-ое изд. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 156 с.
6. Марфин М.І. Причини падіння верхолазів з висоти / М.І. Марфин // Охорона праці. – 2003. – № 3. – С. 33-34.
7. Марфин М.І. Вплив фактора висоти на організм верхолаза / М.І. Марфин // Охорона праці. – 2001. – № 8. – С. 33-34.
8. Кальниш В. Систематизація психофізіологічного забезпечення професійного відбору / В. Кальниш, А. Єна // Охорона праці. – 2003. – № 3. – С. 44.

Надійшла до редколегії 10.10.2008

Рецензент: канд. техн. наук, доцент Н.І. Адаменко, Харківська державна академія фізичної культури, Харків.

### ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАБОТСПОСОБНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА, ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ

Н.И. Марфин, Т.В. Лаврут

*В статье рассматриваются факторы, влияющие на трудоспособность рабочих и безопасность труда при работе на высоте; приводятся некоторые рекомендации по организации труда на высоте; значительное внимание уделяется необходимости психологической подготовки верхолазов.*

*Ключевые слова:* безопасность труда, работа на высоте.

### FACTORS WHICH INFLUENCE WORKING ABILITIES, LABOUR SAFETINESS, LIFE AND HEALTH OF WORKERS WHILE WORKING AT TALL BUILDINGS

M.I. Marfin, T.V. Lavrut

*In clause the factors influencing work capacity of the workers and safety of work at job at height are considered; some recommendations for organization of work at height are resulted; the significant attention is given to necessity of psychological preparation steel erectors.*

*Keywords:* safety of labour, work on a height.