

УДК 629.3.014.2.046/048

**ШЛЯХИ НОРМАЛІЗАЦІЇ ВПЛИВУ ВІДНОСНОЇ ВОЛОГОСТІ НА ОПЕРАТОРІВ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

к.т.н., проф. Ю.П. Рогач, асп. А.С. Комар

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

**Постановка проблеми.** Умови праці операторів мобільної сільськогосподарської техніки в сучасному сільському господарстві вимагають жорсткого контролю за тим, щоб вони відповідали державним санітарним нормам. Стану відносної вологості повітряного середовища в кабіні мобільної сільськогосподарської техніки відводиться важливе місце.

Відносна вологість повітря в середині залежить від метеорологічних, кліматичних умов, періодів року, а також від життєдіяльності оператора та інших чинників. В середньому вологість від життєдіяльності людини збільшується на 10%. В осінньо-зимовий період, коли вологість повітря знижується її необхідно додатково підвищувати і навпаки, коли вона перевищує верхню допустиму межу її необхідно знижувати відповідно до нормативів зазначених в ДСН 3.3.2.041-99. Пряма турбота про здоров'я операторів – це відстеження та контроль вологості в кабіні сільськогосподарської техніки. Тому, дуже важливим є обґрунтування шляхів нормалізації впливів відносної вологості на операторів мобільної сільськогосподарської техніки.

**Аналіз останніх досліджень.** Слід виділити дослідження відносної вологості повітря під час розробки і удосконалення систем нормалізації мікроклімату в кабінах сільськогосподарських тракторів в працях В.А. Михайлова. Але в цілому, під час дослідження вченими робочого місця операторів мобільної сільськогосподарської техніки, вивченню відносної вологості повітряного середовища приділяється мало уваги. Результати діяльності науковців спрямовані переважно на нормалізацію температури та руху повітря в малих об'ємах кабін сільськогосподарської техніки. Такому параметру повітряного середовища як вологості, вчені більше уваги приділяють під час розробки та удосконалення систем нормалізації мікроклімату в виробничих приміщеннях.

**Формулювання мети статті.** Стан відносної вологості повітряного середовища в кабінах мобільної сільськогосподарської техніки, впливає на стан організму оператора, через старіння кабін і устаткування; порушення встановлених санітарних норм; недостатню теплоізоляцію кабін; відсутність систем нормалізації мікроклімату (СНМ) та відношенням до робочого середовища самого працівника.

Отже, існує необхідність у нормалізації впливів відносної вологості повітря на оператора в кабінах мобільної сільськогосподарської техніки в агропромисловому комплексі.

**Основна частина.** Згідно загальних вимог безпеки, кабіні мобільної сільськогосподарської техніки, що експлуатується, повинні бути обладнані СНМ для забезпечення нормованих параметрів повітряного середовища. Різниця температурно-вологісних умов зовнішнього середовища, ґрунтово-кліматичних зон експлуатації техніки і економічні причини викликають необхідність в оснащенні кабін різними за призначенням системами нормалізації

мікроклімату (вентиляційно-опалювальні установки, водовипаровуючі повітроохолоджувачі з нагрівачами, кондиціонери з нагрівачами та ін.) [4].

Температура і вологість повітря є найважливішими параметрами мікроклімату, що визначають стан комфорту оператора. Організм людини постійно виділяє теплоту залежно від фізичної активності. Ця теплота повинна відводитися від працівника шляхом теплообміну з навколишнім повітрям, щоб не допустити перегріву, тому важливим показником теплового комфорту для оператора є температура навколишнього повітря. Ще одним фізичним параметром внутрішньої атмосфери кабіни мобільної сільськогосподарської техніки, що безпосередньо впливає на теплообмін є відносна вологість, що характеризує насиченість повітря водяними парами.

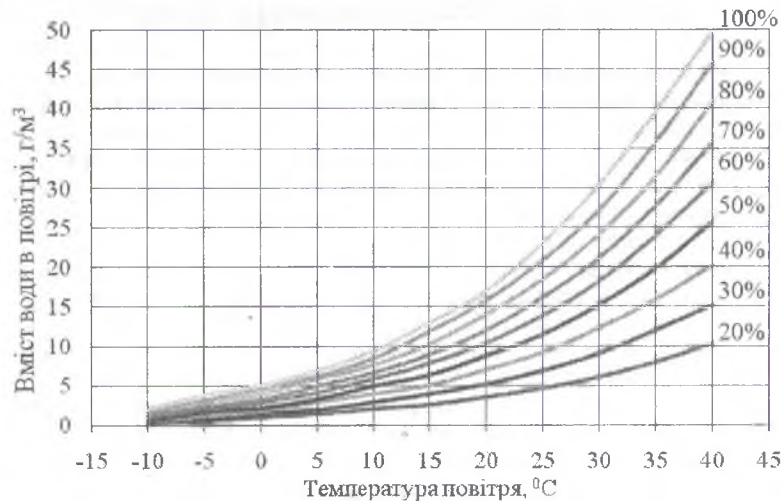


Рис. 1. Залежність відносної вологості повітря від температури [2].

Температура повітря, на робочому місці оператора, повинна завжди співвідноситися з рівнем його відносної вологості. На даній діаграмі (рис.1) представлені криві відносної вологості від 20% до 100% залежно від температури повітря. Наприклад, для того щоб при 20°C спостерігалася вологість 40%, у кожному кубічному метрі повітря повинно міститися 7г. води [2].

Оптимальний баланс вологості повітря 40-60% і температура 18-22°C є найбільш комфортними. У кабінах мобільної сільськогосподарської техніки вологість повітря рідко досягає нормативних значень. Перевищення рівня вологості (більше 65%) призводить до погіршення тепловіддачі, при випаровуванні поту, та виникає відчуття задухи. Особливо низька вологість встановлюється взимку. Морозне повітря вже саме по собі містить мало вологи, а взимку часто падає нижче 25%. Тому, наприклад, якщо в результаті обмінних процесів шкіра тіла втрачає приблизно півлітра вологи протягом доби, то взимку цей

показник доходить до одного літра.

Сухе повітря дуже негативно впливає на загальний стан людини, швидше призводить до втоми, сонливості та загострення алергії, збільшується ймовірність виникнення респіраторних інфекцій, через те, що сухі слизові оболонки органів дихання погано вловлюють бактерії та віруси, виникає біль у горлі та знижується здатність бронхів до самоочищення. У сухому повітрі можна скоріше замерзнути, оскільки волога, що випаровується з поверхні шкіри, охолоджує тіло. В сухій атмосфері кількість позитивних іонів підвищується, що впливає на фізичний і психічний стан людини.

Для підвищення відносної вологості повітря до нормальної (50...60%) застосовуються системи та засоби зволоження повітря. Крім того, зволожувачі з функцією очищення повітря вирішують попутно і проблему забруднення повітря. Вони здатні практично повністю очистити повітря за допомогою спеціальних фільтрів і зволожити його. Очищене повітря позитивно впливає на роботу серцево-судинної, легеневої і нервової системи організму оператора, а також допомагає концентрувати увагу на роботі.

Наукові дослідження довели, що наявність шкідливих компонентів у повітрі і їхня кількість залежить від ступеню вологості повітря. Всім відомо, що після дощу повітря завжди стає чистим і свіжим [5].

Давайте звернемося до графіка залежності якості повітря від його відносної вологості [1].

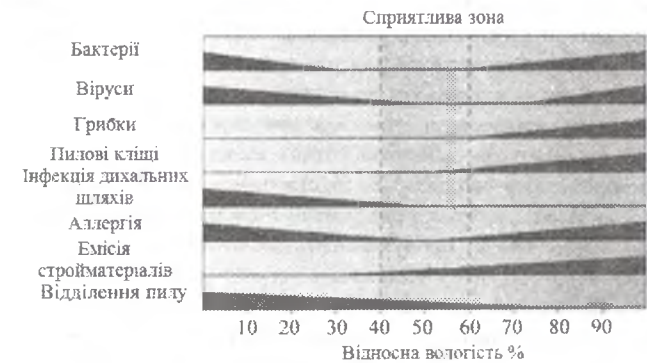


Рис. 2. Залежність якості повітря від відносної вологості [1].

Наочно ми бачимо, що вологість у діапазоні 40-60% відіграє важливу роль в житті людини та створює нормальні умови для роботи операторів мобільної сільськогосподарської техніки в агропромисловому комплексі.

Отже, зволожувачі повітря здатні підтримувати вологість в межах санітарних норм, що є гарантією збереження працездатності і здоров'я оператора. Зволожувачі повітря – це прилади, що дозволяють без значних витрат електроенергії підтримувати комфортний рівень вологості повітря в замкнутому просторі. Принцип роботи більшості зволожувачів повітря пов'язаний із застосу-

ванням випарників, що працюють за принципом «холодного» або «гарячого» випаровування вологи. Крім того, зволожувачі повітря відрізняються простою в експлуатації і надійністю в роботі [6].

Існує багато моделей систем та засобів зволоження повітря в виробничому приміщенні, але всі їх можна розділити на три типи: «холодні (традиційні)», «парові» і «ультразвукові». В кабінах мобільної сільськогосподарської техніки частіше користуються традиційними і ультразвуковими зволожувачами повітря.

**Традиційні зволожувачі повітря** працюють за принципом «холодного» випаровування водяного розчину. Спеціальна сітка випарника повністю просочується вологою. Вбудований вентилятор засмоктує сухе повітря і проганяє його через вологу сітку, що забезпечує оптимальне зволоження повітря. Крім зволоження система також і очищає повітря природно, оскільки пил і бруд, що перебувають в ньому, осідають у фільтрах. *Недоліком* зволожувачів даного типу є те, що в повітря викидаються бактерії, що знаходяться у воді. Тому в моделях традиційних випарників передбачена можливість знищення бактерій за допомогою антибактеріального просочення фільтрів або електричного струму.

«Холодне» випаровування – процес саморегулюючий, він не вимагає додаткових приладів контролю. Продуктивність приладів цього типу залежить від температури повітря: чим вона вище, тим більше інтенсивність випару. Реальний діапазон зволоження для цих приладів – 50-60%. Традиційні зволожувачі споживають мало енергії та малошумні [3].

Більш ефективна технологія використовується в *ультразвукових зволожувачах*. За допомогою високочастотних коливань вода в зволожувачах розщеплюється на мікроскопічні краплі, створюючи водяну хмару, крізь яку вентилятор проганяє повітря, розподіляючи його рівномірно. Ультразвукові зволожувачі мають високу продуктивність, дозволяють легко підвищити рівень природної вологості, тому вони мають регулятори рівня пароутворення. Вони також малошумні та споживають мало енергії. *Недоліком* цих зволожувачів є те, що разом із дрібними крапельками води розпоршуються домішки і мінерали, що знаходяться у воді (в зволожувачах традиційного і парового типів вони осаджуються на піддонах). У результаті чого на навколишніх предметах може з'явитися білий соловий наліт (якими дихає оператор). Тому, в ультразвукові зволожувачі рекомендується заливати кип'ячену, а краще дистильовану воду. У більш дорогих зволожувачах ця проблема вирішується застосуванням спеціальних змінних картриджів, які очищають та пом'якшують воду [3].

**Висновки.** Завдання, щодо створення та вдосконалення систем нормалізації мікроклімату в кабінах мобільної сільськогосподарської техніки з регулюванням вологості повітря актуальні. Одне з основних умов його успішного вирішення є вибір раціонального принципу конструювання та застосування сучасних принципів побудови.

Проведені обґрунтування шляхів нормалізації впливу відносної вологості повітря на оператора викликають необхідність у конструкторських розробках СНМ з можливістю їх практичної реалізації [4]. Численна кількість засобів нормалізації мікроклімату для операторів мобільної сільськогосподарської техніки вже створена вченими, але в них мало уваги приділяють параметру вологості повітря. Тому постає необхідність в розробці такої конструкції СНМ, яка була б здатна підтримувати та регулювати вологість повітря на робочому місці оператора, виготовлену на базі вітчизняної технології та яка б відповідала існуючим стандартам. Передбачається використання даної системи в першу чергу на вітчизняній мобільній сільськогосподарській техніці, яка експлуатується та випускається в Україні, що відкриє новий етап у розвитку пристроїв нормалізації повітряного середовища.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Важно знать! Влажность воздуха в помещениях (квартире, офисе и доме). [Электронный ресурс] / 30.07.2011, – Режим доступа к статье : [http://www.laminate-trade.com.ua/articles/19-vlagnost\\_vozduha.html](http://www.laminate-trade.com.ua/articles/19-vlagnost_vozduha.html)
2. Зависимость влажности от температуры. [Электронный ресурс] / ОКБ «Электрограф»: Системы увлажнения воздуха. – 25.07.2011, – Режим доступа к статье : <http://www.okbelektrograf.ru/technical/shet/>
3. Михайлов В.А. Совершенствование систем нормализации микроклимата путем использования высокоэффективных орошаемых насадок / В.А. Михайлов, Исследование средств нормализации и параметров микроклимата в кабинах тракторов и комбайнов : Тр. НПО НАТИ. – М., 1986 – С 13-19.
4. Михайлов В.А. Унифицированный типаж системы нормализации микроклимата кабин сельскохозяйственных тракторов / В.А. Михайлов, Тракторы и сельскохозяйственные машины, Вып. №3: Тр. НПО НАТИ., 1993 – С 9-13.
5. Необходимый баланс влажности воздуха [Электронный ресурс] / Увлажнитель воздуха. – 30.07.2011, – Режим доступа к статье : <http://www.uvlazhniteley.net/>
6. Увлажнители воздуха. [Электронный ресурс] / Технологии комфорта Украина : Отопление, вентиляция, кондиционирование. – 30.07.2011, – Режим доступа к статье : [http://www.teko-ukraine.com.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=172&Itemid=8](http://www.teko-ukraine.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=172&Itemid=8)